

# GESTÃO DO CONHECIMENTO E INOVAÇÃO



Editora Poisson

Volume **9**

Editora Poisson  
(Organizadora)

# Gestão do Conhecimento e Inovação Volume 9

1ª Edição

Belo Horizonte  
Poisson  
2019

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

**Conselho Editorial**

Dr. Antônio Artur de Souza – Universidade Federal de Minas Gerais  
Msc. Davilson Eduardo Andrade  
Dra. Elizângela de Jesus Oliveira – Universidade Federal do Amazonas  
Msc. Fabiane dos Santos Toledo  
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  
Msc. Valdiney Alves de Oliveira – Universidade Federal de Uberlândia

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

**G393**

**Gestão do Conhecimento e Inovação-Volume 9/  
Organização: Editora Poisson -  
Belo Horizonte - MG: Poisson, 2019**

**Formato: PDF**

**ISBN:** 978-85-7042-132-6

**DOI:** 10.5935/978-85-7042-132-6

**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

- Capítulo 1:** A gestão da propriedade intelectual em startups fintech brasileiras ..... 07  
Bekembauer Procópio Rocha, Glaucio José Couri Machado
- Capítulo 2:** Valleys brasileiros: Aglomerados de startups em redes para a maximização de recursos para inovação tecnológica ..... 14  
Kleber de Oliveira Santos, Rosa Leila Lima Nascimento, Rodrigo Mesquita de Jesus, Ana Eleonora Almeida Paixão
- Capítulo 3:** Avaliação da importância de indicadores de inovação em Micro e Pequenas Empresas ..... 22  
Ismael Cristofer Baierle, Jones Luís Schaefer, João Victor Kothe, Leandro Pinto Fava, Elpidio Oscar Benitez Nara, João Carlos Furtado
- Capítulo 4:** Construção de indicadores de inovação na indústria sergipana..... 31  
Flávia Luiza Araújo Tavares da Silva, Patrícia Beltrão Lessa Constant, João Antônio Belmino dos Santos, Bruno Ramos Eloy, Daniel Barreto Dória Amado, Jadson Andrade Costa
- Capítulo 5:** Analysis of information technology sector companies in Brazil in the 2013 to 2015 period: A knowledge intensive business services and innovation perspective . 39  
Alair Helena Ferreira, João Luiz Bernardes Júnior
- Capítulo 6:** Um mapeamento tecnológico da domótica no Brasil..... 52  
José Aprígio Carneiro Neto, Lúcio da Silva Gama Júnior, Luiz Felipe Costa Silva Carneiro
- Capítulo 7:** Franquia empresarial e a análise dos fatores que levam ao sucesso do negócio ..... 61  
Rodrigo Mesquita de Jesus, Rosa Leila Lima do Nascimento, Felipe César da Silva Nunes, Marcus Vinicius Ribeiro Cruz, Ana Eleonora Almeida Paixão
- Capítulo 8:** A estratégia de apropriabilidade neoschumpeteriana como vantagem competitiva: Um estudo da correlação entre soluções de convergência tecnológica e o lead time organizacional..... 69  
Tatiana Souto Maior de Oliveira, Alexandre Rodizio Bento

# SUMÁRIO

**Capítulo 9:** Una propuesta metodológica basada en el conocimiento clave del personal para la integración de equipos de alto rendimiento en el desarrollo de software..... 89

Alonso Perez-Soltero, Juan Pablo Becerril-Sitten, Gerardo Sanchez-Schmitz, Mario Barcelo-Valenzuela

**Capítulo 10:** The EICC and trajectory of sustainable development in the industry of information and communication technologies ..... 98

João Samarone Alves de Lima, João Almeida e Silva

**Capítulo 11:** Gestão de projetos como agente facilitador na implantação de um sistema de informações de custos num hospital público ..... 123

Armando Pereira Grell, Chennyfer Dobbins Abi Rached

**Capítulo 12:** Análise do Framework ITIL quanto a Sustentabilidade dos Negócios... 137

Valdecir da Silva, Paulo César Ribeiro Quinteiros

**Capítulo 13:** Diagnostic exploration of the use of free and open source software in companies in the state of Bahia, Brazil: Operational impacts and limitations ..... 148

Fernando Augusto Almeida Neves, Paulo Soares Figueiredo

**Capítulo 14:** Gestão do conhecimento no gerenciamento de multiprojetos em sistemas produtivos..... 165

Mônica Holanda Santos, Daniel Batista de Almeida , Túlio Sérgio de Almeida, Jorge Muniz Junior

**Capítulo 15:** O uso da tecnologia da informação e comunicação na educação superior: o caso do portal docente do sistema de gestão acadêmica da UFC..... 173

Maria Naires Alves de Souza, André Jalles Monteiro

**Capítulo 16:** Estudo de caso sobre business intelligence: extração de dados da plataforma sucupira da capes para o gerenciamento de um PPG ..... 192

Vinicius Tolentino Oliveira e Silva, Roberto Patrus

# SUMÁRIO

**Capítulo 17:** Aplicação de mineração de dados para identificar atributos que influenciam a produtividade da cana-de-açúcar..... 208

Maria das Graças Junqueira Machado Tomazela, Fernando Celso de Campos, Luiz Antonio Daniel

**Capítulo 18:** Gestão do Conhecimento: Modelo para Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia no Brasil..... 223

Sonia Regina Lamego Lino, Amelia Silveira, Leandro Petarnella

**Autores** ..... 242

# Capítulo 1

## *A gestão da propriedade intelectual em startups fintech brasileiras*

*Bekembauer Procópio Rocha*

*Glaucio José Couri Machado*

**Resumo:** A Gestão da Propriedade Intelectual tem função estratégica nas organizações, seu foco é à criação, uso e transferência de ativos intelectuais, tem papel crucial na tomada de decisão e em todo processo administrativo, fomenta a inovação e cultiva o conhecimento com a finalidade de gerar riqueza, aumentar a competitividade e o desenvolvimento econômico. Nesse sentido o objetivo desse estudo foi analisar as práticas de gestão da propriedade intelectual adotadas por startups de fintech brasileiras. Para tanto foram objeto de pesquisa vinte e oito startups de fintech de sete áreas distintas: pagamentos, gestão financeira, empréstimos, investimentos, funding, seguros e, criptomoedas e DLTs. Os dados foram coletados por meio de questionário eletrônico enviados via mensagem privada da rede social corporativa LinkedIn, a análise dos dados foi realizada com abordagem qualitativa e quantitativa e, os resultados obtidos apontam que: o grau de gestão da propriedade intelectual do grupo de empresas pesquisadas possui grau 3,0 em uma escala que varia de 0 a 5,0, o que indica mediana sistematização das práticas; destaca-se ainda que 25% das startups possuem um ou mais pedidos ou patentes concedidas e 92,6% das empresas possuem um ou mais pedidos ou registros de marca. Além disso, a busca sistemática por parcerias (37%), e a sistematização da prospecção tecnológica (96,3%); ressalta-se também o reduzido percentual de startups que adotam a prática sistemática de avaliação do seu portfólio de ativos de propriedade intelectual (28,6%) e, cerca de trinta por cento das empresas avaliam que a proteção da propriedade intelectual não é parte importante do negócio.

**Palavras-Chave:** Fintech; Gestão da propriedade intelectual; Startups

## 1 INTRODUÇÃO

A atual conjuntura aponta para um ambiente organizacional extremamente competitivo, em que as empresas necessitam de estratégias agressivas para destacar-se de seus concorrentes e atender às necessidades e desejos de consumidores cada vez mais exigentes e conectados. A presença cada vez mais forte da tecnologia na rotina das pessoas condiciona as empresas a ter que oferecer produtos e serviços que reflitam essa nova realidade.

Neste cenário, surgem, dentre os diversos tipos de negócios, empresas que buscam aliar a tecnologia a produtos e serviços financeiros que até bem pouco tempo eram oferecidos apenas pela indústria bancária tradicional, com o objetivo de facilitar a vida do consumidor, ofertando serviços como: abertura de contas, empréstimos, negociação de dívidas, seguros, gerenciamento financeiro, negociação cambial, financiamento coletivo, entre outras, de formas mais rápidas e menos burocráticas. Dessa forma, essas novas empresas, denominadas Startups de Fintech (união da alta tecnologia e serviços financeiros) provocam o que se classifica como inovação disruptiva no mercado financeiro, criando, assim, um novo padrão de consumo.

Essas empresas são essencialmente de base tecnológica e possuem uma alta produção de ativos intelectuais, como softwares e produtos passíveis de patente. Além disso, necessitam de conhecimentos especializados sobre legislação específica, fortalecimento de parcerias, aquisição e transferência de tecnologia para atender à necessidade do mercado e manter o constante desenvolvimento da organização e realizar uma gestão eficiente. Diante desse contexto, o presente estudo busca responder à seguinte indagação: como as startups de fintech gerenciam sua propriedade intelectual?

Com o propósito de responder à questão de pesquisa, tem-se como objetivo geral: analisar as práticas de gestão da propriedade intelectual adotadas pelas startups de fintech brasileiras.

Para tanto, definiu-se os seguintes objetivos específicos: mapear as iniciativas fintech no Brasil; identificar as práticas de Gestão da Propriedade Intelectual adotadas pelas startups de fintech do Brasil; mensurar o grau de Gestão da Propriedade Intelectual das empresas objetos de estudo, e diagnosticar os pontos fortes e fracos das startups de fintech em relação à Gestão da Propriedade Intelectual.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 STARTUPS FINTECH

A indústria de serviços financeiros é composta de serviços econômicos fornecidos pelo setor de finanças que incluem cooperativas de crédito, bancos, instituições financeiras, empresas de contabilidade, imobiliárias, empresas de crédito ao consumidor, etc. A indústria de serviços financeiros é basicamente um serviço financeiro prestado aos consumidores ou empresas que efetivamente gerem dinheiro.

As Startups Financeiras do inglês “Financial technology” ou “Fintech” são basicamente uma indústria composta por empresas que utilizam a tecnologia para tornar os sistemas financeiros mais eficientes (MCAULEY, 2014). Assim, referem-se a organizações que utilizam a tecnologia para fornecer soluções financeiras. O termo começou a ser utilizado em meados dos anos 1990, mas, só a partir de 2014, o setor passou a atrair a atenção da indústria, órgãos reguladores e consumidores (ARNER, et al., 2015).

De forma mais ampla, as startups financeiras são iniciativas que aliam tecnologia e serviços financeiros, trazendo inovações para pessoas e empresas. Isso se reflete em: melhores jornadas de utilização de produtos e serviços que trazem melhores experiências de uso; geração de inteligência a partir de volumes inimagináveis de dados e do conhecimento coletivo para otimizar as decisões, e integração dos diferentes elos do mercado de maneira muito mais eficiente, com menos falhas operacionais, aumentando a velocidade de transações e reduzindo custos (CLAYINNOVATION, 2017).

A indústria fintech é vista hoje como o casamento perfeito entre os serviços financeiros e a tecnologia da informação. Além disso, vem crescendo a passos largos, já sendo um mercado de mais de 12 bilhões de dólares (WANG, 2015). Este rápido crescimento tem atraído um maior escrutínio regulatório, que, sem dúvida, se justifica, dado o papel fundamental que as startups financeiras desempenham para o funcionamento das finanças e da sua infraestrutura.

O ecossistema Fintech no mundo há mais de seis anos já vem se consolidando. Países como Estados Unidos e Inglaterra lideram os empreendimentos existentes no setor. Mais recentemente, o Brasil começou a engajar-se ao movimento, ganhando maior foco e estrutura nos últimos três anos. Diante da dificuldade que as grandes empresas brasileiras têm de priorizar a inovação em detrimento dos problemas diários e,

principalmente, com um sistema de serviços financeiros pouco flexíveis e concentrados, as pequenas empresas ganham espaço para crescer e implementar formas de entregar valor mais dinâmicas e atrativas ao usuário.

Com base nos dados do Monitoramento de Iniciativas de Fintech Brasileiras desenvolvido pela ClayInnovation (2017), observa-se que, no ano de 2015, de cada 10 startups financeiras, 03 tiveram faturamento superior a um milhão de reais. Neste ano, este número chegará a 50%. Esta realidade também se reflete em outro dado interessante: 01 em cada 05 Fintechs já possui mais de 20 funcionários contratados.

Com maior consistência de resultados, as Fintechs têm conseguido atrair investidores, sendo que 2/3 delas já receberam algum aporte de capital. Destas, 38% receberam aportes superiores a R\$ 1 milhão. Quase metade das Fintechs estão em busca de investidores e 77% delas estão em busca de parcerias, e, de olho no futuro, aproximadamente 30% das Fintechs já estão se planejando para o mercado internacional.

As indicações são positivas. O FintechLab estima que o faturamento das Fintechs brasileiras já equivale ao resultado operacional do 16º maior banco do país, que foi de R\$ 173 milhões, conforme ranking divulgado pelo Banco Central do Brasil. O pote de ouro pode parecer protegido, mas, ano a ano, as Fintechs ocuparão posições cada vez mais relevantes em termos de faturamento e conquista de clientes.

Em 2016, os números foram ainda mais animadores. As fintechs brasileiras receberam mais de um bilhão de reais em investimentos. 72% delas receberam aportes financeiros, sendo que 14% na casa de mais de 20 milhões de reais. 10% das fintechs possuem mais de cinquenta colaboradores e somente 7% delas possuem mais de cem colaboradores. Essas empresas concentram-se principalmente em São Paulo, que detém cerca de 65% das iniciativas. A segunda região que concentra a maior quantidade de iniciativas é o Rio de Janeiro (11%), seguido por Belo Horizonte (6%).

## 2.2 GESTÃO DA PROPRIEDADE INTELECTUAL

Atualmente, vivemos em uma era onde o conhecimento é o fator de produção mais valioso. Nesse sentido, a competitividade das empresas e, conseqüentemente, as possíveis vantagens competitivas estão atreladas ao conhecimento que geram. Esse conhecimento reflete-se na criação de produtos, serviços, processos, marcas, softwares, dentre outros, que, assim como todos os outros recursos, devem ser gerenciados de forma eficiente.

A literatura contemporânea reconhece o conhecimento como um ativo estratégico e como fonte de vantagem competitiva e crucial para o sucesso das empresas (BARNEY, 1991; GARU e KUMARASWAMY, 2005). Assim, as organizações e a sociedade devem se preparar para o início de um ciclo de gestão onde se pode melhorar o valor do conhecimento orientado para o bem comum, de forma que os benefícios não sejam apenas das empresas, mas para as pessoas, para a sociedade e para o mundo (MARTINS, 2014).

Nesse cenário, a gestão da PI passa a ter papel expressivo, conforme ressalta Buainain e Carvalho (2000), perpassando pela capacidade de articulação entre estes ativos a outros intangíveis não passíveis de proteção, assumindo, desta maneira, uma dimensão estratégica. A gestão de PI pode ser definida como sendo uma tipologia gerencial que tem como foco a criação, uso e transferência de recursos intelectuais, relacionada a tomada de decisão, planejamento, organização, liderança e controle, além da inovação e do cultivo do conhecimento, visado à geração de riqueza, ao aumento da competitividade e ao desenvolvimento econômico (JING e SHUANG, 2011).

Desse modo, a gestão de PI vai além da proteção dos ativos intangíveis das organizações, atuando também na prospecção, negociação e geração de receita, com o objetivo de lucrar a partir dos conhecimentos produzidos ou adquiridos pela empresa (CANDELIN-PALMQVIST, et al., 2012). Além disso, a gestão de PI se ramifica em interna, externa, tática e estratégica, compreendendo formas de funcionamento dos órgãos de PI, gestão de suas interações com outros departamentos e interações com outras empresas e instituições (LOIOLA e MASCARENHAS, 2013).

A literatura tem à disposição diversos modelos de gestão de PI que visam a padronizar os processos, nortear e contribuir com uma ferramenta gerencial que possibilite o planejamento, organização, liderança e controle, como os apresentados pelos modelos propostos por Bader (2008), Mattioli e Toma (2009), Nascimento (2013) e, Loiola e Mascarenhas (2013).

### 3 METODOLOGIA

Com o intuito de responder o problema de pesquisa e atender os objetivos propostos, adotou-se a taxionomia proposta por Vergara (2009), que propõe dois critérios básicos para classificar a pesquisa: quanto aos fins e quanto aos meios. Quanto aos fins, esse estudo é essencialmente exploratório, pois busca esclarecer e ampliar os conhecimentos acerca da gestão da propriedade intelectual nas startups de fintech do Brasil. Quanto aos meios, trata-se de uma pesquisa bibliográfica e um estudo de caso. Bibliográfica, pois foram utilizados artigos científicos, dissertações, teses, livros e sítios eletrônicos para fundamentar e aprofundar o estudo sistematicamente. Estudo de caso, visto que está circunscrito a poucas unidades, além de ter caráter de profundidade e detalhamento dos objetos de estudo, podendo também ser descrita como um estudo de caso múltiplo.

Para que os objetivos propostos sejam plenamente alcançados a investigação é executada em 05 (cinco) etapas, a saber:

1. Levantamento bibliográfico: na primeira etapa foi construído o referencial teórico base para a investigação que permitiu a estruturação do instrumento de coleta de dados;
2. Mapeamento das iniciativas fintech: para mapear as startups de fintech do Brasil foi utilizado o Radar Fintechlab, produzido pela ClayInnovation, uma fonte de dados secundária ampla e atualizada. Em sua edição de fevereiro de 2017, o radar apontou 244 (duzentos e quarenta e quatro) iniciativas fintech no Brasil;
3. Identificação das práticas de Gestão da Propriedade Intelectual: nessa fase foi aplicado o questionário, instrumento da coleta de dados, nos moldes de uma entrevista do tipo estruturada. A aplicação do questionário foi realizada por meio de formulário eletrônico, enviado para sócios/diretores das startups de fintech mapeadas, utilizando mensagem privada nas suas contas pessoais do sítio eletrônico corporativo LinkedIn;
4. Mensuração do Grau de Gestão da Propriedade Intelectual: realizada a partir dos dados coletados na etapa do questionário.
5. Diagnóstico: fase em que os dados foram analisados e são apresentados os pontos fortes e fracos do grupo objeto de estudo relacionados à Gestão da Propriedade Intelectual.

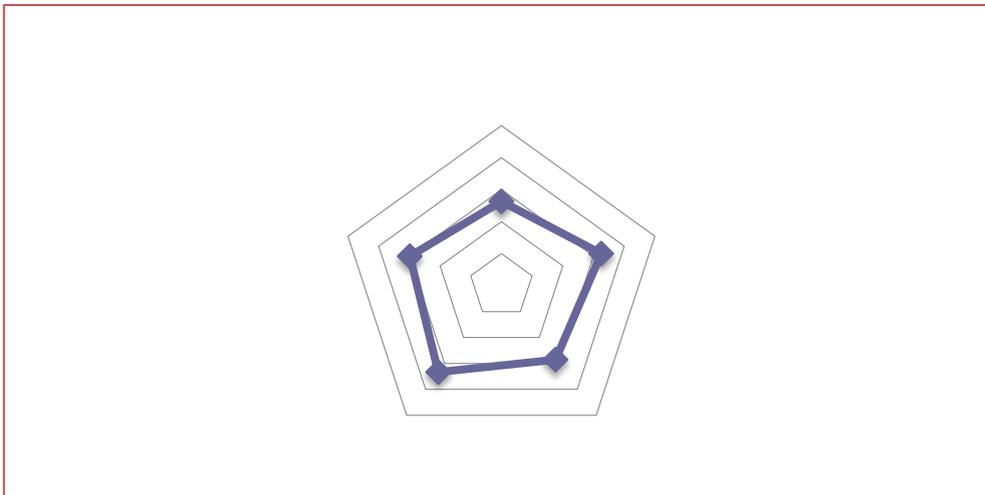
### 4 DISCUSSÃO E RESULTADOS

O estudo tem como universo 244 (duzentos e quarenta e quatro) startups de fintechs, mapeadas a partir de base de dados secundária (Figura 1). Para responder a pesquisa, buscou-se sócios ou diretores dessas empresas, utilizando como base a rede social corporativa LinkedIn. Assim, no período que compreende os dias 19 de outubro e 03 novembro de 2016, foram enviados 85 convites por mensagem privada (via LinkedIn) para que os membros das empresas pudessem responder a pesquisa por meio de formulário online. Com essa amostra, a taxa de resposta foi de aproximadamente 15,3%, que corresponde a 13 (treze) respondentes. A segunda tentativa para captação de respondentes foi realizado entre os dias 01 de dezembro de 2016 a 14 de março de 2017. No período, foram enviados 180 convites via LinkedIn e obteve-se 15 (quinze) respondentes, o que corresponde a uma taxa de resposta de 8,3% aproximadamente.

Após a finalização do envio de convites, apurou-se que, ao todo, foram enviados convites para sócios ou diretores de 193 (cento e noventa e três) empresas, sendo este o número de empresas, dentro do espaço amostral, com perfil ativo no LinkedIn. Dessa maneira, foram totalizados e analisados os dados de 28 (vinte e oito) respondentes, que representam 14,5% do total.

Logo depois de coletar informações referentes às práticas de Gestão da Propriedade Intelectual adotadas pelas startups de fintechs, os dados foram tratados, para que fosse possível medir o Grau de Gestão da Propriedade Intelectual por dimensão e global. Dessa forma foi possível identificar o nível de sistematização das práticas adotadas e diagnosticar os pontos fortes e fracos, levando em consideração cada dimensão. O Grau de Gestão da Propriedade Intelectual tem graduação que vai de 1 a 5, onde 1 é o menor (práticas incipientes) e 5 o maior grau (práticas sistemáticas).

Figura 1. Grau de Gestão da Propriedade Intelectual



A Dimensão Portfólio destaca as práticas referentes ao registro, manutenção e avaliação dos ativos intelectuais. Os dados apurados apontam que 25% das startups de fintech pesquisadas possuem uma ou mais patentes em vigor ou pedidos protocolados, 42,9% possuem um ou mais registros de softwares ou pedidos protocolados. O resultado mais sistemático refere-se ao registro de marca. 92,5% detêm registro ou pedido de marca, 35,7% declararam ter um ou mais produto ou serviço passível de patente, registro de software ou marca resguardado por segredo industrial, 35,7% adotam práticas sistemáticas de adequação com a realidade do mercado e acompanhamento dos processos no INPI, e 28,6% avaliam sistematicamente o portfólio para tomar decisões. Essa dimensão obteve grau 2,6.

O portfólio de ativos intelectuais é parte essencial da estratégia de gestão da propriedade intelectual, os dados coletados apontam que essa a dimensão portfólio ainda caminha para a sistematização efetiva, porém já apresenta alguns pontos que podem ser destacados, como o índice de registro de marcas, softwares e patentes respectivamente.

A dimensão Aspectos Jurídicos refere-se à estruturação da área jurídica e à utilização de serviços especializados. Nessa dimensão, observa-se que 50% das empresas possuem uma área ou assessoria jurídica apta e especializada, que trata de questões específicas da propriedade intelectual, nota-se, também, que 57,1% utilizaram algum tipo de serviço especializado em propriedade intelectual, como Núcleos de Inovação Tecnológica e Agentes de Propriedade Intelectual. A dimensão atingiu o grau 3,3.

Os dados coletados na dimensão Aspectos Jurídicos demonstram que uma parcela significativa das empresas pesquisadas, mais da metade, possuem área jurídica estruturada e utilizam serviços especializados em propriedade intelectual, isso aponta que essas empresas estão atentas para esse mercado e preparadas para atender e solucionar as demandas específicas do setor, tanto em relação a questões jurídicas (acordos, contratos de transferência de tecnologia, licenciamentos e quebras de patente e registros) quanto ao apoio de instituições externas com a intenção de melhor aproveitar as oportunidades que a propriedade intelectual pode proporcionar.

A dimensão Cultura trata da difusão da cultura da propriedade intelectual entre os colaboradores e parceiros. Nesse aspecto, 62,9% das startups praticam ações sistemáticas ou esporádicas, com a intenção de transmitir à equipe de trabalho as inúmeras potencialidades que podem surgir a partir dos ativos intelectuais. Essa dimensão obteve grau 2,9.

Proporcionar um ambiente favorável para a geração de oportunidades por meio dos ativos intelectuais é tarefa essencial em startups de fintech. Entre as empresas pesquisadas observa-se que essa prática é desenvolvida por um número significativo de empresas, o que demonstra a preocupação em fomentar ações que proporcionem a geração de resultados a partir dos ativos intelectuais.

A dimensão Redes e Relacionamento destaca a busca e as parcerias consolidadas pelas empresas pesquisadas. Nessa dimensão, nota-se que 48,1% buscam sistematicamente por parcerias com clientes e empresas, com a finalidade de ter acesso ou transferir tecnologia, enquanto 37% possuem mais de uma parceria consolidada. A dimensão atingiu o grau 3,3.

O relacionamento com outras instituições em busca de parcerias fortalece as empresas e acelera o processo de inovação por meio do intercâmbio de tecnologias. Com base nos dados coletados observa-se que a dimensão Redes e Relacionamento é uma das que obtiveram maior grau, indicando que as empresas pesquisadas utilizam dessa estratégia para atingir seus objetivos organizacionais por meio de parcerias com clientes e organizações.

A dimensão Oportunidades e Negociação trata da sistematização das práticas de prospecção tecnológica, aquisição/transferência de tecnologia e da relevância da proteção dos ativos intelectuais. No aspecto prospecção tecnológica, 96,3% das empresas afirmam realizar sistematicamente o monitoramento de seus concorrentes e a busca por novas tecnologias. 40,7% apontam ter adquirido e/ou transferido tecnologia desde a sua fundação, enquanto apenas 25,9% afirmam que a proteção por meio de patentes, registro de software e marca é parte essencial do negócio. Nessa dimensão, o grau obtido foi 3,0.

Observar o mercado com a finalidade de descobrir oportunidades é tarefa básica para as empresas, nesse quesito nota-se que as startups pesquisadas realizam monitoramento contínuo dos concorrentes afim de monitorar as tendências e encontrar novas oportunidades de negócio, como por exemplo através da aquisição e transferência de tecnologia que faz parte da atuação de um número representativo de empresas.

Outro dado relevante é que apenas um quarto das empresas consideram a proteção de ativos como parte essencial do negócio, isso pode ser explicado devido a dinamicidade e velocidade das mudanças no setor.

O Grau de Gestão da Propriedade Intelectual Global para a amostra colhida foi de 3,0, indicando um grau de maturidade de sistematização das práticas de gestão da propriedade intelectual mediano, o que indica que, apesar de serem empresas iniciais, já possuem uma estratégia sólida e que trilham um caminho para uma sistematização elevada da GPI e, dadas as peculiaridades do setor, os ativos intelectuais tornam-se parte crucial do negócio.

## 5 CONCLUSÃO

Como resposta ao problema de estudo, os resultados obtidos por meio de pesquisa exploratória, bibliográfica e estudo de caso, indicam que a cultura de proteção da propriedade intelectual em startups de fintech ainda é emergente, muito embora já apresente sinais fortes da criação de um ambiente em que a gestão da propriedade intelectual aconteça de forma mais sistemática e proporcione maiores e melhores resultados para as empresas.

Em relação, especificamente, ao gerenciamento da propriedade intelectual pode-se inferir que as startups de fintech possuem um grau de maturidade e de sistematização das práticas de GPI mediano, apontando uma estratégias que caminham para se tornarem mais sólidas e estruturadas, Tal afirmação tem como alicerce a mensuração do Grau de Gestão da Propriedade Intelectual que, para o grupo de empresas participantes da pesquisa, apresenta grau 3,0, em uma escala de 0 a 5.

O grau encontrado aponta práticas de GPI que ainda são realizadas de forma tímida e não sistematizada, no entanto compreensível, já que as empresas são jovens e quase todas passam ou passaram por algum tipo de mudança, desde o seu planejamento. Dessa forma, o grau obtido é visto de forma positiva, e demonstra atenção especial a estes ativos que são essenciais, principalmente no caso de empresas de base tecnológica.

O GPI foi obtido a partir da média do grau das dimensões portfólio, departamento jurídico, cultura, relacionamento e, oportunidade e negociação. Cada uma delas representa elementos cruciais no processo de gestão da propriedade intelectual. Na pesquisa, observou-se que, dentre as cinco dimensões, duas delas apresentaram um grau levemente superior em relação às outras (departamento jurídico e relacionamento), tendo as demais resultado em grau igual ou levemente inferior à média.

## REFERÊNCIAS

- [1] ARNER, D. W.; BARBERIS, J.; BUCKLEY, R. P. The Evolution of Fintech: A New Post-Crisis Paradigm? University of Hong Kong Faculty of Law Research Paper, v. 47, 2015.
- [2] BADER, M. A. Managing intellectual property in inter-firm R&D collaborations in knowledge-intensive industries. International Journal of Technology Management, v. 41, n. 3-4, p. 311-335, 2008.

- [3] BARNEY, J. B. Firm Resources and Sustained Competitive Advantage. *Journal of Management*, n. 17, p. 99-120, 1991.
- [4] BUAINAIN, A. M.; CARVALHO, S. M. P. Propriedade Intelectual em um Mundo Globalizado. *Parcerias Estratégicas*, v. 9, p. 145-153, 2000.
- [5] CANDELIN-PALMQVIST, H.; SANDBERG, B.; MYLLY, U.-M. Intellectual property rights in innovation management research: A review. *Technovation*, v. 32, p. 502-512, 2012.
- [6] CLAYINNOVATION. Monitoramento de iniciativas fintech brasileiras. Fintechlab, 2017. Disponível em: <<http://fintechlab.com.br/index.php/2016/04/14/report-fintechs-no-brasil-uma-revolucao-que-ja-e-realidade/>>. Acesso em: 26 Fevereiro 2017.
- [7] GARU, R.; KUMARASWAMY, A. Vicious and Virtuous Circles in the Management of Knowledge: The Case of Infosys Technologies. *MIS Quarterly*, n. 29, p. 9-33, 2005.
- [8] JING, F.; SHUANG, G. Research into the university intellectual property management. *Management an Service Science*, 2011.
- [9] LOIOLA, E.; MASCARENHAS, T. Gestão de Ativos de Propriedade Intelectual: um Estudo sobre as Práticas da Braskem S.A. *RAC*, v. 17, n. 1, p. 42-63, 2013.
- [10] MARTINS, A. E. P. F. B. A Gestão do Capital Intelectual: Factor Determinante da Competitividade das PME em Rede. Lisboa: Tese (Doutorado) - Instituto Superior de Ciências Sociais e Políticas - Universidade de Lisboa, 2014.
- [11] MATTIOLI, M.; TOMA, E. Proteção, Apropriação e Gestão de Ativos Intelectuais. Instituto Inovação, 2009. Disponível em: <[http://bgi.inventta.net/wp-content/uploads/2010/07/154Protecao\\_Aropriacao\\_e\\_Gestao\\_de\\_Ativos\\_Intelectuais.pdf](http://bgi.inventta.net/wp-content/uploads/2010/07/154Protecao_Aropriacao_e_Gestao_de_Ativos_Intelectuais.pdf)>. Acesso em: 05 Abril 2016.
- [12] MCAULEY, D. What is Fintech. Wharton Fintech Online, 2014. Disponível em: <<http://www.whartonfintech.org/blog/what-is-fintech/>>. Acesso em: 12 Setembro 2016.
- [13] NASCIMENTO, S. D. C. P. Capital Intelectual Interorganizacional e sua influência na Criatividade. Viana do Castelo: Dissertação (Mestrado) - Instituto Politécnico de Viana do Castelo, 2013.
- [14] VERGARA, S. C. Projetos e relatórios de pesquisa em administração. 11. ed. São Paulo: Atlas, 2009.
- [15] WANG, S. C. Financial technology booms as digital wave hits banks, insurance firms. *Channel News Asia*, 2015.

# Capítulo 2

## *Valleys brasileiros: Aglomerados de startups em redes para a maximização de recursos para inovação tecnológica*

*Kleber de Oliveira Santos*

*Rosa Leila Lima Nascimento*

*Rodrigo Mesquita de Jesus*

*Ana Eleonora Almeida Paixão*

**Resumo:** Os estudos sobre os aglomerados empresariais fazem parte da literatura acadêmica desde o surgimento dos Distritos Industriais Marshalianos. No Brasil, está se desenvolvendo um novo tipo de aglomerado, os Valley, formados basicamente por startups. Apesar de, já existirem desde 2011, não houve a preocupação em estudá-los. Assim, como forma de entender sua formação e estruturação, este artigo faz um estudo sobre a constituição dos aglomerados brasileiros denominados Valleys a partir da Teoria de Redes, e por saber que as empresas se unem em rede na intenção de maximizar recursos, este artigo também se apoia na Teoria da Dependência de Recursos que são os recursos motivadores à essas startups nesse tipo de união. Chegou-se a conclusão, a partir da Teoria de Redes, que as empresas passam a desempenhar este tipo de relações para se fortalecerem e conseguir vantagens competitivas através da colaboração e cooperação, sendo seus recursos maximizados a partir dos elos entre as microempresas, notando-se também que há a necessidade de institucionalização e legitimação desses aglomerados, tendo em vista a concentração de empresas que fazem parte.

**Palavras-chaves:** Valleys; Teoria de Redes; Teoria da Dependência de Recursos; Inovação

## 1 INTRODUÇÃO

Surgiu no Brasil, nos últimos cinco anos, um movimento em prol do desenvolvimento econômico, através do estímulo ao empreendedorismo e inovação, através do fomento a geração de novas empresas e apoio a startups. Este movimento consiste na criação de um ambiente de empreendedorismo e inovação denominado Valley, que similar ao Vale do Silício, agrega empresas com alto potencial inovador, chamadas startups.

Estes Vales se configuram como um conjunto de micros empresas, com alto potencial inovador e de escalabilidade. São organizados sob forma de redes, muitas vezes informais, refletem a identidade local em sua nomenclatura, e buscam o acesso e a maximização de recursos para se fortalecerem, gerarem inovações tecnológicas, e dinamizarem a economia local, gerando emprego e renda.

O reconhecimento da existência desses Valleys no Brasil veio com a publicação *Samba in the Valley* pelo Jornal britânico *The Economist* (2012), destacando o vale localizado na cidade de Minas Gerais, o San Pedro Valley. Apesar de já existirem aglomerados isolados pelo país, foi a partir desta publicação e seu reflexo, que houve a disseminação deste modelo, e vários empreendedores e startups se uniram para constituir os Valleys locais, com objetivo de serem reconhecidos como um local fornecedor de inovações tecnológicas, fortalecendo as Micro e Pequenas Empresas - MPE locais.

A relação de redes existente nestes aglomerados consiste na troca de informações e conhecimentos entre empreendedores e empreendedores proprietários de startups, para gerar cooperação, colaboração, busca e maximização de recursos para desenvolver inovações.

Este novo modelo de organiza organizações ainda é pouco estudado nas pesquisas nacionais. Esses estudos se restringem em sua maioria aos estudos sobre startups, entretanto, não refletem estudos sobre os ambientes do Valleys. Desta forma, nota-se a importância de estudá-los através de teorias e outros instrumentos acadêmicos, pois se abre um campo ainda não explorado, uma vez que, esses aglomerados tendem a se tornarem mais uma comunidade que compõe os Ecossistemas Locais de Empreendedorismo e Inovação.

Assim, este artigo busca compreender, por meio da Teoria de Redes e Teoria da Dependência de Recursos – TDR – quais recursos são necessários para gerar inovações que as pelas startups buscam ao pertencerem a esses Valleys.

## 2 TEORIA DE REDES: EXPLICANDO A RELAÇÃO DE REDES DENTRO DO VALLEYS

As bases da Teoria de Redes surgiram com a Teoria dos Grafos, por Leonard Euler (1936). Esta consistiu na resolução de um problema matemático a partir união entre pontos distintos. A partir disto, a visão em relação aos fundamentos das ligações entre os pontos foi sendo e suas interações, passou a ser o foco da Teoria de Redes (OLSEN, et al, 2014). Entretanto, apenas após Granovetter (1973) e a Nova Sociologia Econômica, foi conseguido dar destaque a essas relações.

Este trabalho inicial tinha como foco os laços entre os atores, discutindo a importância dos laços fracos entre indivíduos. Estes laços criavam uma rede multivariada de indivíduos com competência e habilidades diversificadas, que no processo de geração de inovação, se tornam atributos essenciais.

A teoria de redes se desenvolve em três áreas simultâneas: o estudo das redes sociais; os estudos das estruturas das redes; e o estudo das relações existentes nas redes sociais. Essas redes são compostas por atores ou agentes, que se traduzem em indivíduos ou organizações. Esses atores se relacionam, comunicam, exercem poder sob uns sob outros (GAMMELGARD et al., 2012; OLSEN et al, 2014).

Se opondo a visão competitiva de Porter (1986), a redes interorganizacionais são estruturas que permite às empresas colaborarem, cooperarem e desenvolverem confiança em busca de garantir vantagem competitiva, reduzir custos de transação, permitir o compartilhamento e transferência de conhecimentos e informações e gerar inovações, permitir o acesso a recursos específicos, formar alianças e diminuir a competição entre si, desenvolver novos negócios (CLARO; HAGELAAR; OMTA, 2003; HUEMER, 2004; MEDLIN; AURIFEILLE; UESTER, 2005; NIELSEN, 2005; LEUNG; CHAN; LAI; NGAI, 2011; CHENG; YIP; YEUNG, 2012; HEKLINDER-FRIK; ERIKSSON; HALLÉM, 2012; SZCZEPANSKI; SWIATOWIEC-SZCZEPANSKA, 2012; CHEN; LI; YEN, 2014; KIM; KANG, 2014; ENGELSETH, 2016; LEFEBVRE; et al, 2016). Dessa forma, a formação de redes é uma alternativa às empresas para se fortalecerem e sobreviverem às mudanças no ambiente o qual estão inseridas.

Quanto a sua tipologia, verifica-se a não existência de uma tipologia única. Para Santos et al. (1994) as redes dividem-se em redes horizontais e verticais. Grandori e Soda (1995) propõem três tipos básicos de redes: redes sociais – baseada no relacionamento formal ou informal dos atores, em busca de fatores diversos; redes burocráticas – aquelas que precisam de instrumentos legais para ser constituídas; e redes proprietárias; que tenho cunho exclusivo financeiro. Na visão de Casarotto e Pires (1999) as redes possuem são divididas em dois tipos: redes topdown e redes flexíveis. Cândido e Abreu (2000) propõe um modelo mais complexo Vale, Amâncio e Lima (2006) propõe uma tipologia de redes de acordo com os seus objetivos, gerando quatro tipos de redes.

Não obstante existir diferentes tipos de redes existentes, sabe-se que elas possuem elementos comuns que permitem que elas atinjam os objetivos esperados.

O elemento governança compreende a criação de instrumentos que auxilia a tomada de decisões, na coordenação de atividades entre atores da rede e demais organizações, restringi ações oportunistas, e permite a geração, transferência e difusão de conhecimento (VILELA JUNIOR; VARGAS; SCHREIBER, 2011; ROTH et al, 2012; GIGLIO; GAMBA, 2015).

O trabalho de Ramos et al (2011) demonstra que a governança em um aglomerado empresarial é exercida por uma organização que tem como papel proporcionar o funcionamento do aglomerado e promover a iniciativas de interação entre os participantes. Hakansson e Snehota (1995) mostra que estes laços interativos tendem aumentar a governança a partir do desenvolvimento de confiança entre os atores (HAHN; GOLD, 2014).

Essa governança pode ser exercida de três formas: (a) através de uma empresa âncora que exerce força e dependência sobre as demais; (b) através da distribuição de poder e atividades para dois ou mais atores; e (c) agentes externos que são responsáveis pela gestão da rede, geralmente é um agente governamental que se preocupa e gerar desenvolvimento local (EHLINGER, PERRET E CHABAUD, 2007; VILELA JUNIOR, VARGAS, SCHREIBER, 2011). Um exemplo deste último é o modelo de governança existente em redes criadas através de iniciativas públicas, cujo papel da governança é exercido por um agente do governamental (OJO; MELLOULI, 2014). Em todos os casos, a governança tem como objetivo principal promover a interação do capital social da rede.

O capital social corresponde aos atores que executarão as ações previstas pela governança, e sua a qualidade dele pode gerar vantagens competitivas e melhorar o desempenho empresarial. Ainda não há um consenso na literatura sobre o vem a ser o Capital Social. A sua definição vai além da visão sobre Recursos Humanos. Ele é composto pelos indivíduos que se relacionam na rede e suas formas de relacionamento, pelos seus valores e características pessoais e organizacionais (MARTELETO; SILVA, 2004; LIU, 2012). É o capital social que influencia as relações existentes dentro de uma rede e governança.

O capital social também é visto como um ativo para uma rede que tem por objetivo alcançar os objetivos propostos e melhorar o desempenho das organizações envolvidas (RODRIGUES; CHILD, 2012). São os relacionamentos e os atores que exercem alguma atividade em prol da rede. Kirschbaum (2015) complementa essa visão de capital social de Granovetter (1973). Para ele, o capital não se limita apenas aos relacionamentos entre os atores, o mais importante é a troca de informações entre os componentes do capital.

Há três abordagens sobre o que vem a ser capital social: (a) pode ser considerado como todos os recursos vinculados a uma rede (ALBAGLI; MACIEL, 2002); (b) pode ser considerado como a capacidade que pessoas possuem para trabalhar em grupo (COSTA; COSTA, 2005); (c) compreende as relações dos atores que compõe uma rede e a relação de confiança entre eles (PUNTAM, 1995 apud ALBAGLI; MACIEL, 2002).

Dessa forma, o capital social é o elemento principal de uma rede, pois é ele que conduzirá todas as atividades, criará os mecanismos de governança, e traduzirá os anseios da organização a qual representa, para dentro da rede, podendo manipular as ações em benefícios próprios ou organizacionais. Por essa razão, deve-se ter muita cautela na escolha do indivíduo que ocupará o espaço destinado a uma empresa dentro de uma rede.

Em paralelos a estes dois elementos, tem-se a confiança. Fator essencial para que haja sinergia entre os atores, e que pode ser desenvolvida através da criação e disseminação das regras que regem a rede (FACCIN, MACKE, GENARI, 2013). Ela deve ser vista como um processo que se desenvolve em dois estágios. No primeiro, seu desenvolvimento ou existência depende dos relacionamentos anteriores do indivíduo, da sua reputação, de seus valores e questões culturais. (LEUNG; CHAN; LAI; NGAI, 2011; ENGELSETH, 2016).

Já no segundo, a confiança está presente na relação desenvolvida. Ela continua existindo quando gerar além dos benefícios para a relação, houver também a reciprocidade de ações e do esforço em conjunto, da proximidade entre os envolvidos, da realização de investimentos em grupo, compartilhamento dos mesmos valores e quando se cria uma identidade dessa relação. (BALESTRIN; VARGAS; FAYARD, 2005; SEPULVEDA; GABRIELSSON, 2013; LI et al, 2013)

Numa rede interorganizacional, a confiança é responsável por reduzir os custos de transação, permitir a colaboração e cooperação, auxiliar na tomada de decisão, diminuir a competição, facilitar as trocas, aumentar o capital social, diminuir a incerteza e oportunismo, gerar novos negócios e inovações. (DIL; BUTLER, 1996; PFEFFER; SALANCIK, 1978; HUEMER, 2004; SZCZEPANSKI; SWIATOWIEC-SZCZEPANSKA, 2012; LEUNG et al., 2011; CHENG; YIP; YEUNG, 2012)

Gerar inovação é considerado o último estágio da estruturação de uma rede é necessário que as empresas cooperem e compartilhamento de informações sobre processos de desenvolvimento de produtos, de recursos produtivos, ou até mesmo da estrutura física (QUANDT, 2012). Mas que para que isso acontecer as empresas devem perceber as reais pretensões do outro, para não haver lacunas onde possa existir o oportunismo. (DIL; BUTLER, 1996; RODRIGUES; CASAROTTO; ROVERE, 2013; CHEN; LI; YEN, 2014).

### 3 TEORIA DA DEPENDÊNCIA DE RECURSOS

A Teoria da Dependência de Recursos vem mostrar que as organizações dependem de recursos, sejam eles tangíveis ou intangíveis para sobreviverem. O trabalho inicial de Pfeffer e Leong (1977) iniciou essa discussão apresentando a dependência de recursos e o poder em uma organização pública mantida, e identificaram que a interdependência de recursos influencia nas decisões. Mais tarde com a publicação de 1978, Pfeffer e Salancik (1978) fizeram uma abordagem mais profunda, reforçando os achados na publicação anterior, mostrando que as organizações – vistas com um sistema aberto – mantém uma relação de interdependência com o ambiente externo e com os recursos que lhes são oferecidos. Essa leitura se estende a vários tipos de organizações e estruturas organizacionais, ao tempo em que consegue explicar porque as organizações se relacionam uma com as outras.

Com desenvolvimento desta teoria, ela passou a explicar como as organizações conseguem minimizar a interdependência de recursos do ambiente externo e reduzir a incerteza, adquirindo ou mantendo recursos (SILVA; GOMES; LAGES, 2017).

Ao mesmo tempo, juntamente com a Visão Baseada em Recurso (WERNEFELT, 1984), no ambiente interno as empresas necessitam de recursos que melhorem a sua competitividade, e por consequência, garantam a sua sobrevivência. Barney (1991) acrescenta a esta visão, que as organizações necessitam desenvolver recursos que sejam valiosos, raros, de difícil imitação e sem substitutos equivalentes.

No ambiente organizacional, nota-se que as empresas pertencentes iniciam suas relações pela em busca de recursos específicos ou escassos, e também como alternativa de maximizar e fortalecer recursos existentes. Para alguns autores, as empresas não necessitam de alguns recursos, sintetizados no Quadro 1.

Quadro 1 – Recursos buscados por quais empresas quando se juntam em aglomerados e redes

Item	Tipo de Recurso (sintético)	Especificidade do Recurso (Micro)
1	Recursos Financeiros	Estão relacionados aos aportes financeiros.
2	Recursos para Inovar	Conhecimento, expertise, tecnologia.
3	Recursos Físicos	Equipamentos, matéria prima, produtos.
4	Recursos Intelectuais	Conhecimento, expertise, informações.
5	Recursos Estratégicos	Apoio estratégico ou para desenvolver estratégias em conjuntos; estratégias de colaboração para alcançar novos mercados e internacionalização.
6	Recursos Relacionais	Necessidade de relacionamento, influência governamental acesso a informações.

Fonte: (KIM; JUNG; PARK, 2015; CHUNG et al., 2016; WAGNER; EGGERT, 2016; SILVA; GOMES; LAGES, 2017)

Alguns desses recursos podem ser combinados com outros, por exemplo, para inovar, empresas necessitam de recursos financeiros, recursos físicos e intelectuais (ex. contratar mão de obra ou parceiros), assim como elas precisam de recursos financeiros para conseguir recursos físicos e intelectuais que a permitam melhorar sua competitividade. Não fica claro onde inicia ou termina a dependência de um recurso e inicia a dependência. Conforme o objetivo da organização, há uma interdependência dos recursos em relação ao ambiente (PFEFFER; SALANICK, 1978) e uma interdependência entre os próprios recursos.

Nas relações organizacionais há três fatores críticos que determinam a dependência dos recursos: a importância dele, a extensão do interesse no recurso assim como a alocação e o uso, e o controle do recurso pela organização detentora dele (PFEFFER; SALANICK, 1978). Estes fatores são influenciados pelas assimetrias existentes nessas relações. Fator que pode ocasionar o oportunismo dentro uma rede ou redução do interesse mútuo.

#### **4 A TEORIA DA DEPENDÊNCIA DE RECURSOS E OS RECURSOS BUSCADOS PELAS STARTUPS PARA GERAR INOVAÇÕES**

Usar o conceito de startup não é recente. Harrison (1981) já definia startup como uma empresa pequena com alto potencial de crescimento. E assim como toda empresa, ela depende de recursos essenciais a sua sobrevivência. Com apoio da Teoria da Dependência de Recursos, identificaram-se alguns recursos pelos quais as empresas se aglomeram e passar a desempenhar atividades em redes. Nos vales, a mesma premissa é válida. Por serem constituídos por micro empresas, que geralmente não possuem dirigentes como habilidades gerenciais, e com recursos escassos, elas buscam através dos Valleys a ter acesso a alguns recursos específicos.

O primeiro recurso buscado é o financeiro. Muitos empreendedores iniciam a criação das startups porém para dar escalabilidade e propiciar o crescimento buscam os Valleys em busca de apoio financeiro vindo de investidores anjos.

Elas buscam também recursos para inovar. Para isto, buscam realizar parceiras com outras startups que possuem expertise e conhecimento em determinadas técnicas ou detém alguma tecnologia.

Quanto aos recursos físicos, elas buscam outros empreendimentos que já possuem algum equipamento, tais como computadores, impressoras 3D, plataformas on line. Tendo em vista que os recursos financeiros são escassos, estratégias de colaboração são desenvolvidas para permitir o acesso a estes.

Os recursos intelectuais buscados estão relacionados ao capital social do aglomerado. As startups buscam parceiros com conhecimentos complementares e que possuam informações sobre técnicas que possam contribuir para o desenvolvimento de novas tecnologias, produtos ou serviços. Observa-se que a dependência deste recurso ocorre de forma imbricada com os recursos necessários a inovação.

Quanto aos recursos estratégicos, os Valleys são constituídos para além de fornecer uma identidade local, os empreendedores buscam apoio estratégico para se fortalecerem, ou para desenvolver estratégias em conjunto, através da colaboração e cooperação. Os recursos estratégicos também contribuem com o fortalecimento destas microempresas, e permite que elas possam ingressar em novos mercados, principalmente porque elas competem mais no mercado internacional que as MPE.

Por último, há a necessidade de desenvolver relações nestes aglomerados. São através dos laços (GRANOVETTER, 1973) que as startups conseguem aumentar sua rede de contatos, buscando parceiros que possuam informações de mercado, e influência governamental. Para este tipo de empresa, em específico, nota-se que a importância deste tipo de influência para atrair programas governamentais de apoio ao empreendedor.

#### **5 CONCLUSÃO**

Este artigo teve por objetivo compreender, por meio da Teoria da Dependência de Recursos – TDR – quais recursos são necessários para gerar inovações que as startups buscam ao pertencerem a esses Valleys. Por se tratar de um tema novo e ainda não muito explorado pela literatura acadêmica, essas observações contribuem na compreensão deste novo tipo de aglomerado.

De acordo com a ABS (2017) este tipo de aglomerado é um importante instrumento de apoio às startups, visto que, 1 em cada 4 startups sobrevive ao primeiro ano de vida. Então, as relações e os recursos que são obtidos neles conseguem contribuir na sobrevivência destes empreendimentos.

Pela Teoria da Dependência de Recursos, possibilitou identificar quais recursos buscados pelas empresas para se associarem em redes. Observou-se que pela Teoria de Redes as empresas passam a desempenhar este tipo de relações para se fortalecerem e conseguir vantagens competitivas através da colaboração e cooperação. Esta premissa se encontra presente em todos os Vales brasileiros. Ela é a razão principal que possibilita a sua existência.

Os recursos nos Vales são maximizados a partir dos elos entre as microempresas. Estes elos, muitas vezes fracos, conseguem permitir que haja uma maior abrangência da rede, estendendo os benefícios e valores a todos os participantes.

Com este trabalho, nota-se a necessidade de maior aprofundamento no tema através de pesquisas empíricas de caráter exploratório e descritivo. Assim como outras pesquisas nas áreas de estudos organizacionais, estratégia, teoria de redes e redes organizacionais, empreendedorismo e inovação.

Nota-se também que há a necessidade de institucionalização e legitimação desses aglomerados, tendo em vista a concentração de empresas que fazem parte. Essa institucionalização facilitará a criação de políticas públicas setorializadas, e permite o acesso a programas das instituições de fomento e apoio empresarial. Como também o estímulo a novas pesquisas, nas diversas áreas do conhecimento.

## REFERÊNCIAS

- [1] ABS. Associação Brasileira de Startups. Disponível em: <<https://abstartups.com.br/sobre-a-abstartups/>> Acesso em 15 de jul 2017.
- [2] ALBAGLI, S.; MACIEL, M. L. Capital social e empreendedorismo local. In: LASTRES, H. M. M. et al. (coord.). Proposição de Políticas para a Promoção de Sistemas Produtivos Locais e Micro, Pequenas e Médias Empresas Brasileiras I, Fase II. Disponível em: <<http://www.redesist.ie.ufrj.br/>> Acesso em 20 de jul 2018.
- [3] BALESTRIN, A.; VARGAS, L. M.; FAYARD, P. O efeito rede em pólos de inovação: um estudo comparativo. Revista de Administração, v. 40, n. 2, p. 159-171, 2005.
- [4] BARNEY, J. Firm resources and sustained competitive advantage. Journal of Management, v. 17, n. 1, p. 99-120, 1991.
- [5] CÂNDIDO, G. A.; ABREU, A. F. Os conceitos de redes e as relações interorganizacionais: um estudo exploratório. In: ENCONTRO DA ENANPAD, 24, 2000, Rio de Janeiro. Anais. Rio de Janeiro: ANPAD, 2000.
- [6] CASAROTTO FILHO, N. CASTRO, J. E. E.; CASAROTTO, R. M.; FIOD NETO, M. Estratégias empresariais e competitividade para pequenas empresas: os mecanismos de redes. Revista de Negócios (Online), Blumenau, v. 4, n.2, p. 39-45, 1999.
- [7] CHEN, Y. H.; LI, T. P.; YEN, D. C. How to facilitate inter-organizational knowledge sharing: The impact of trust. Information & Management 51, Issue 5, p. 568-578, 2014
- [8] CHENG, T. C. E.; YIP, F. K.; YEUNG, A. C. L. Supply risk management via guanxi in the Chinese business context: The buyer's perspective. Industrial Marketing Management 40, p 1193-1205, 2012.
- [9] CLARO, D. P.; HAGELAAR, G.; OMTA, O. The determinants of relational governance and performance: How to manage business relationships? Industrial Marketing Management 32, p. 703- 71, 2003.
- [10] COSTA, A. B.; COSTA, B. M. Cooperação e capital social em arranjos produtivos locais. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 33., 2005, Natal. Anais ... Natal, 2005.
- [11] CHUNG, H. F. L.; WANG, C. L. B, HUANG, P. H.; YANG, Z. Organizational capabilities and business performance: When and how does the dark side of managerial ties matter? Industrial Marketing Management 55, p. 70-82, 2016
- [12] DIL, J.; BUTLER, R. Cycles of trust and distrust in joint-ventures. European Management Journal Vol. 14, No. 1, pp. 81-89, 1996
- [13] EHLINGER, S.; PERRET, V.; CHABAUD, D. Quelle gouvernance pour les réseaux territorialisés d'organisations?. Revue française de gestion, n 170, p. 155-171, 2007.
- [14] ENGELSETH, P. Aligning end-to-end sea food supply through a series of markets International Journal of Production Economics 173, p. 99-110, 2016
- [15] EULER, L. Solutio problematis ad geometriam situs pertinentis." Comment. Acad. Sci. U. Petrop. 8, 128-140, 1936

- [16] FACCIN, K.; MACKE, J.; GENARI, D. Mensuração do capital social nas redes colaborativas vitivinícolas da Serra Gaúcha. *Organizações & Sociedade*, v. 20, n. 65, p. 303-320, 2013.
- [17] GAMELGAARD, J.; MCDONALD, F.; TÜSELMANN, H. J.; DÖRRENBÄCHER, C.; STEPHAN, A. The impact of changes in subsidiary autonomy and network relationships on performance, *International Business Review*, 20(5), 1158-117, 2012
- [18] GIGLIO, E. M.; GAMBA, J. R. Análise de Cooperativas Habitacionais a partir dos Fatores Estruturantes da Sociedade em Rede. *REGE*, São Paulo – SP, Brasil, v. 22, n. 1, p. 3-19, jan./mar. 2015
- [19] GRANDORI, A.; SODA, G. Inter Firm Networks: Antecedents, Mechanism and Forms. *Organization Studies*, v. 2, n. 16, p. 183-214, 1995.
- [20] GRANOVETTER, M. S. The strength of weak ties. *American Journal of Sociology*, v. 78, p. 1360-80, 1973.
- [21] HAHN, R.; GOLD, S. Resources and governance in “base of the pyramid”-partnerships: Assessing collaborations between businesses and non-business actors. *Journal of Business Research* 67, p. 1321–1333, 2014.
- [22] HAKANSSON, H; SNEHOTA, I. *Developing Relationships in Business Networks*. Boston: International Thomson Press, 1995.
- [23] HARRISON, R, *Startup: The care and feeding of infant systems* *Organizational Dynamics* Volume 10, Issue 1, Pages 5-29, 1981
- [24] HEKLINDER-FRIK, J.; ERIKSSON, L. T.; HALLÉM, L. Effects of social capital on processes in a regional strategic network *Industrial Marketing Management* 41, p. 800–806, 2012.
- [25] HUEMER, L. Balancing between stability and variety: Identity and trust trade-offs in networks. *Industrial Marketing Management* 33, Issue 3, p. 251-259, 2004.
- [26] KIM, B. Y.; KANG, Y. Social capital and entrepreneurial activity: A pseudo-panel approach. *Journal of Economic Behavior & Organization*. 97, p. 47-60, 2014.
- [27] KIM, D; JUNG, G. O.; PARK, H. H. Manufacturer's retailer dependence: A private branding perspective. *Industrial Marketing Management* 49 p. 95–104. 2015.
- [28] KIRSCHBAUM, C. As redes intra-organizacionais são inclusivas? Utopia e testes. *Revista Eletrônica Organizações e Sociedade*, 2015, v. 22, n.74, p. 367-384.
- [29] LEFEBVRE, V. M.; SORENSON, D.; HENCHION, M.; GELLYNCK, X. Social capital and knowledge sharing performance of learning networks. *International Journal of Information Management* 36, Issue 4, p. 570-579, 2016.
- [30] LEUNG, T. K. P.; CHAN, R. Y.; LAI, K.; NGAI, E. W. T. An examination of the influence of guanxi and xinyong (utilization of personal trust) on negotiation outcome in China: An old friend approach. *Industrial Marketing Management* 40, p. 1193–1205, 2011.
- [31] LIU, C. Y. H. Boosting firm performance via enterprise agility and network structure *Management Decision*, Vol. 50 Iss 6 pp. 1022 – 1044, 2012.
- [32] MARTELETO, R. M.; SILVA, A. B. O. Redes e capital social: o enfoque da informação para o desenvolvimento local. *Ciência da Informação (ONLINE)* v. 33, n. 3, 2004.
- [33] MEDLIN, C. J.; AURIFEILLE, J. M.; QUESTER, C. G. A collaborative interest model of relational coordination and empirical results. *Journal of Business Research* 58, p. 214–222, 2005.
- [34] NIELSEN, B. B. The role of knowledge embeddedness in the creation of synergies in strategic alliances. *Journal of Business Research* 58 1194– 1204, 2005.
- [35] OJO, A.; MELLOULI, S. Deploying governance networks for societal challenges. *Government Information Quarterly*. 2016.
- [36] OLSEN, P. I.; PRENKERT, F.; HOHOLM; T., HARRISON D. The dynamics of networked power in a concentrated business network *Journal of Business Research*, 67, p. 2579–2589, 2014.
- [37] PFEFFER, J.; AND LEONG, A. Resource Allocations in United Funds: An Examination of Power and Dependence. *Social Forces* 55: 775-90, 1977.
- [38] PFEFFER, J. AND SALANCIK, G. R. *The External Control of Organizations: A Resource Dependence Perspective*, Harper & Row, New York, 1978.
- [39] PORTER, M. E. *Estratégia Competitiva: Técnicas para análise de indústrias e da concorrência*. 18ª Edição. São Paulo-SP: Campus, 1986.
- [40] QUANDT, C. O. Redes de cooperação e inovação localizada: estudo de caso de um arranjo produtivo local. *Revista de Administração e Inovação*. São Paulo, v.9, n.1, p.141-166, jan./mar. 2012

- [41] RODRIGUES, S. B.; CHILD, J. Building social capital for internationalization. *Revista de Administração Contemporânea*, v. 16, n. 1, p. 23-38, 2012.
- [42] Ramos, E., Acedo, F. J. e Gonzalez, M. R. (2011), "Internationalization speed and technological patterns: A panel data study on Spanish SMEs.Technovation", *Technovation*, Vol. 31. No. 10, pp. 560-572.
- [43] RODRIGUES, R. F., CASAROTTO FILHO, N., ROVERE, R. L. L. Redes de empresas e cooperação na formação do condomínio Tech Town. *Gestão & Produção (UFSCAR. Impresso)*. , v.20, p.713 - 725, 2013.
- [44] ROTH, A. L.; WEGNER, D.; ANTUNES JÚNIOR, J. A. V.; PADULA, A. D. Diferenças e inter-relações dos conceitos de governança e gestão de redes horizontais de empresas: Contribuições para o campo de estudos. *Revista de Administração da USP*, v. 47, n.º 1, jan./mar., pp. 112-123, 2012.
- [45] SANTOS, S. A.; PEREIRA, H. J.; ABRAÃO FRANÇA, S. E. *Cooperação entre micro pequenas empresas*. São Paulo: Sebrae, 1994.
- [46] SEPULVEDA, F.; GABRIELSSON, M., *Network development and firm growth: A resource-based study of B2B Born Globals*, *Industrial Marketing Management*, In Press. 2013.
- [47] SILVA, G. M.; GOMES, P. J.; LAGES, L. F. Does importer involvement contribute to product innovation? The role of export market factors and intra-firm coordination. *Industrial Marketing Management* (2017), <http://dx.doi.org/10.1016/j.indmarman.2017.05.008>
- [48] SZCZEPANSKI, R.; SWIATOWIEC-SZCZEPANSKA, J. Risk management system in business relationships - Polish case studies. *Industrial Marketing Management* 41, Issue 5, p. 790-799, 2012
- [49] THE ECONOMIST. Samba in the Valley. 2012 Disponível em <<http://www.economist.com/news/business/21576405-cluster-forms-brazils-third-city-samba-Valley>> Acesso em 15 de jul 2017
- [50] VALE, G. M. V.; AMÂNCIO, R.; LIMA, J. B. Criação e gestão de redes: uma estratégia competitiva para empresas e regiões. *Revista de Administração da Universidade de São Paulo (RAUSP)*, São Paulo, v.41, n.2, p.136-146, abr./maio/jun. 2006.
- [51] VILELA JÚNIOR, D. C.; VARGAS, L. M. ; SCHREIBER, D. . O papel da governança na criação de conhecimento em clusters industriais. In: XXXV Enanpad, 2011, Rio de Janeiro. *Anais do XXXV Enanpad. ENANPAD : ANPAD*, 2011.
- [52] WAGNER, S. M.; EGGERT, A. Co-management of purchasing and marketing: Why, when and how? *Industrial Marketing Management* 52, p.27-36, 2016.
- [53] WERNERFELT, B. A Resource-Based View of the Firm. *Strategic Management Journal*, v. 5, n. 2, Apri-Jun, 1984, p. 171-180.

# Capítulo 3

## *Avaliação da importância de indicadores de inovação em Micro e Pequenas Empresas*

*Ismael Cristofer Baierle*

*Jones Luís Schaefer*

*João Victor Kothe*

*Leandro Pinto Fava*

*Elpidio Oscar Benitez Nara*

*João Carlos Furtado*

**Resumo:** As Micro e Pequenas Empresas (MPEs) respondem por praticamente toda fatia de empresas no Brasil. O que é uma vantagem competitiva hoje, pode não ser amanhã, e um dos fatores que pode garantir que essa vantagem seja mantida é a inovação. Este artigo tem como objetivo captar e mensurar a importância dada aos indicadores de inovação das MPEs dos Vales do Rio Pardo, Taquari e Alto Jacuí, Rio Grande do Sul, Brasil. Foram pesquisados na literatura existente um conjunto de indicadores-chave de performance (KPIs) e, através de uma survey com os gestores das MPEs, foram coletados dados relativos à importância dada pelos gestores ao uso desses KPIs para acompanhar a performance de inovação das MPEs. Aos dados coletados foi aplicado o método MOORA ordenando os KPIs conforme a percepção de importância dos seus gestores. A contribuição acadêmica do artigo está na utilização de um método de análise multicriterial, como o MOORA, aplicado para avaliar como a inovação é vista pelos gestores MPEs e na apresentação de um conjunto de indicadores relacionados à atividades de inovação que devem ser acompanhados. Como resultados apresentou-se um conjunto de KPIs de inovação, que foram ranqueados, do mais importante para o menos importante, de acordo com o nível de importância dado por gestores das MPEs pesquisadas. Esse ranking por servir de base para novos posicionamentos estratégicos e promoção da inovação dentro das organizações.

**Palavras chaves:** Inovação; Micro e Pequenas Empresas; MOORA; Indicadores-chave de Performance.

## 1 INTRODUÇÃO

As MPEs representam 99% do todas as empresas brasileiras e 52% dos empregos formais (SEBRAE, 2014), sendo assim caracterizadas as empresas com até 99 empregados (SEBRAE, 2015). As MPEs são os principais atores em polos de competitividade sendo meios eficientes para aumentar o emprego e disseminar a inovação (BRAUNE, MAHIEUX e BONCORI, 2016). A capacidade das MPEs de vasculhar o mercado para reconhecer oportunidades é vital para obter uma posição vantajosa levando ao crescimento da empresa (MIOCEVIC e MORGAN, 2018). Porém, nas MPEs há uma dificuldade de traduzir novos conhecimentos em oportunidades devido à falta de atividade de pesquisa e desenvolvimento sistematizadas (AGOSTINI e NOSELLA, 2017). Nas MPEs a maioria das decisões são baseadas na capacidade e conhecimento técnico dos seus proprietários (ROY e DANGAYACH, 2015), fato que se explica pela inexistência de setores e funções especializadas como gerente de cadeia de suprimentos, tecnologias da informação ou financeiro (MOEUF, et al. 2018) acarretando em tomadas de decisão sem fundamentação técnico-científica (SHBAIR, 2016).

Com a concorrência globalizada, as MPEs são pressionadas a crescer e inovar, e desenvolver suas capacidades tecnológicas e de informação pode constituir um fator de sucesso para essas empresas (RAYMOND, et al. 2018), aliando-se à proximidade com o cliente (ARBUSSA, BIKFALVI e MARQUÈS, 2017), à flexibilidade e reatividade frente ao mercado, dirimindo desvantagens como a menor produtividade, custos mais altos e desempenho pior de entregas no prazo em comparado com as grandes empresas (MOEUF, et al. 2018). Faz-se assim, necessária a busca pela diferenciação e por soluções inovadoras (DIMITROVA, 2018), a criação de produtos inovadores é importante para o desenvolvimento de vantagens competitivas, crescimento e lucratividade das organizações (JANSSEN, 2011) trazendo com isso melhores perspectivas para o futuro dessas empresas (SAUNILA, 2012).

Neste cenário de globalização, para que estejam em condições de competitividade, as empresas necessitam de mudanças contínuas (ZIZLAVSKY, 2016). Isto se dará através de investimentos nas suas capacidades de inovação, são elas que impulsionam os negócios e garantem a sobrevivência no mercado (RAMOS e ZILBER, 2015). Laguir et al. (2017), salientam que o crescimento econômico é atribuído cada vez mais à inovação, tornando esta uma meta política compartilhada por todos da organização. Segundo o Manual de Oslo, a inovação é considerada um processo complexo, contendo variações e podendo ser implantada em diversos tipos de empresas. É necessário, porém, analisar as oportunidades, determinar uma estratégia e ser capaz de inovar mais rápido que os concorrentes. O manual destaca ainda ser importante que a empresa tenha postura estratégica com foco em investimentos para manter-se inovando (RAMOS e ZILBER, 2015).

Speroni et al. (2015) salientam que tão importante quanto a implementar processos de inovação, é a capacidade que a empresa deve ter de mensurar os projetos desenvolvidos, a fim de garantir a sua competitividade. Nilsson e Ritzén (2014) destacam que essa mensuração nas empresas possibilita novas ideias ou o aperfeiçoamento das existentes, gerando novas formas de trabalho.

Os KPIs são originados devido a existência de vários critérios, que podem ser conflituosos e interativos, mas que indicam um caminho analítico (ZHOU, WANG e ZHANG, 2018; TAMOSAITIENE et al., 2013). Para analisar esses critérios e traçar uma nova estratégia ou tomar alguma decisão que tenha embasamento, a análise multicritérios surge como uma solução (KAZANCOGLU e OZTURKOGLU, 2018). Segundo Lacerda et al (2011), os métodos de análises multicritério são eficientes na identificação, organização, integração e mensuração dos critérios definidos como necessários para uma tomada de decisão, permitindo o resultado das decisões possa ser visualizado e simulado antes da decisão final. Para facilitar a análise, critérios similares podem ser agrupados, desde que os agrupamentos sejam homogêneos (ROCHA, DIAS e DIMAS, 2013). A análise multicritério se torna ainda mais interessante porque é capaz de efetuar análises qualitativas e quantitativas (ZAVADSKAS; KAKLAUSKAS e VILUTIENE, 2009).

Neste artigo selecionamos o método MOORA (Multi-Objective Optimization by Ratio Analysis) (BRAUERS e ZAVADSKAS, 2006) porque é um dos métodos multicritério mais atuais e que lida com as fraquezas dos outros métodos, seu resultado é naturalmente estável com tempo de processamento baixo (AKKAYA et al., 2015). O método MOORA tem um nível de flexibilidade e é fácil de entender ao separar o processo subjetivo de um processo de avaliação em critérios de ponderação de decisão com várias tomadas de decisão atributos (KUMAR SAHU et al, 2014 e SIAHAAN, 2018).

Seguindo o delineamento inicial, o objetivo deste artigo é captar e mensurar a o nível de importância dado pelos gestores das MPEs dos Vales do Rio Pardo, Taquari e Alto Jacuí, Rio Grande do Sul, Brasil aos indicadores de inovação. Para atingir o objetivo, foi utilizada uma pesquisa bibliográfica e documental a respeito das atividades de inovação que darão origem ao conjunto de KPIs e, com uma survey, verificar a

importância dada pelos gestores das MPEs para a utilização desses KPIs na gestão de suas empresas. Com o método MOORA evidenciou-se quais os KPIs que são considerados mais importantes pelas MPEs, estabelecendo um ranking que poderá servir como base para novas estratégias ou posicionamento de mercado das MPEs.

Este artigo busca contribuir academicamente através do enfoque dado às MPEs a respeito da importância da inovação, além de mostrar que a inovação pode ocorrer de várias formas, não sendo somente novos produtos ou novos serviços. Para alcançar isso, apresentou-se a aplicação de um método de análise multicritérios como forma de estabelecer um ranking, do KPI considerado mais importante para o menos importante. Esse ranking pode servir de base e pode ser o ponto de partida para MPEs que desejam inovar e não tem muito conhecimento sobre o assunto ou não sabem por onde começar.

## 2 INDICADORES-CHAVE DE PERFORMANCE

Para identificar os principais KPIs de Inovação foram necessárias pesquisas bibliográficas, onde busca-se ver o que já foi dito sobre um tema através da análise de artigos e livros (MASCARENHAS, 2012) e pesquisas documentais, que foi realizada a partir de documentos ou registros oficiais, relatórios ou dados estatísticos de entidades governamentais e não governamentais (CASARIN e CASARIN, 2012). Com essas pesquisas, foi possível fazer um confronto dos achados para se chegar a um conjunto de KPIs final.

Os indicadores, além de medir o passado devem antecipar situações futuras para que seja possível tomar ações de forma preventiva, permitindo ainda a revisão das estratégias anteriormente definidas (SCHIEMANN e LINGE, 1999). A inovação vem sendo tratada por diversos autores há muitos anos, Cruz (1988) diz que a inovação é uma ideia, esboço ou modelo para geração de um novo ou melhoramento de produto, artefato, processo ou sistema, sujeito a comercialização e a promover ganhos. Clark e Wheelwright (1993) diz que é o novo conhecimento gerado dentro ou fora da organização mediante estabelecimento de parcerias. Utterback (1998) fala que um novo conhecimento para oferecer um novo produto ou serviço que os clientes querem e precisam. Várias conceitos foram dados ao longo dos anos, até que o Manual de Oslo (OCDE, 2005) começou a ampliar esses conceitos, ao dizer que 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.

Neste sentido, Ketokivi et al. (2009) e Gellynck & Vermeire (2009) ressaltam que isso demonstra que a inovação não está restrita ao desenvolvimento de novos produtos. Na tabela 1, podemos ver as 12 dimensões do negócio passíveis de inovação.

Tabela 1 – 12 dimensões do negócio passíveis de inovação

Descrição	Detalhamento
Captura de valor	Redefinir e criar fluxos de receita.
Organização	Novas formas de organizar uma empresa interna e externamente
Cadeia de fornecimento	Redefinir os dados da cadeia de suprimentos, implementando mudanças na estrutura e melhorando a colaboração entre seus participantes.
Soluções	Criar ofertas personalizadas que lidam com problemas do cliente.
Experiência do consumidor	Aprofundar o relacionamento da empresa com seus clientes.
Processos	Inovar para ganhos de eficiência, tempo de ciclo e qualidade.
Presença no mercado	Redefinir canais de distribuição e os pontos que a empresa pode oferecer seus produtos/serviços.
Oferta	Criar novos produtos/serviços desejados pelos consumidores.
Plataforma	Criar um conjunto de técnicas de montagem e tecnologias que sirvam como base para um portfólio de produtos.
Marca	Trazer uma marca para novos domínios.
Clientes	Descobrir novos clientes ou necessidades não atendidas.
Relacionamento	Buscar ganhos integrando clientes e parceiros.

Fonte: Sawhney et al. (2006)

Para conseguir captar a importância dada pelos gestores, através da survey, para cada uma das 12 dimensões de inovação foram desenvolvidos de 1 a 5 KPIs que conseguissem retratar e capturar a opinião

dos gestores. Cada dimensão de inovação é decomposta em níveis explicativos, nesse caso os KPIs, até que possa ser mensurado. Isso ocorre porque eles não são capazes de mensuração direta (Thiel, Ensslin e Ensslin, 2017). Dessa forma, as 12 dimensões de inovação deram origem a 33 KPIs, conforme podemos ver na tabela 2.

Tabela 2 – KPIs derivados das dimensões de Inovação

KPIs	DIMENSÃO
KPI 1 - Indicador da interação com a cadeia de suprimentos	Cadeia Fornecimento
KPI 2 - Indicador de entrega de pedidos no prazo combinado com o cliente	
KPI 3 - Velocidade na entrega de pedidos	
KPI 4 - Indicador de custo de matéria-prima	
KPI 5 - Indicador de Qualidade da Matéria Prima	
KPI 6 - Indicador de assiduidade ao trabalho dos empregados	Motivação/Soluções
KPI 7 - Indicador de utilização, pelos empregados, dos EPIs indicados para sua função	
KPI 8 - Qual a importância de monitorar o índice de satisfação do(a) colaborador(a) com sua função dentro da empresa?	Captura de Valor
KPI 9 - Indicador de existência de estratégias de preço dos produtos de acordo com o mercado	
KPI 10 - Indicador de sugestão de ideias dos colaboradores	Organização
KPI 11 - Indicador de controle do capital de giro	
KPI 12 - Indicador de reinvestimento dos lucros na empresa	Clientes
KPI 13 - Indicador de Opinião do cliente e consumidor	
KPI 14 - Indicador de Necessidades não identificadas pelos consumidores	Marca
KPI 15 - Indicador de Importância da Marca	
KPI 16 - Indicador de Aplicação da Marca	Relacionamento
KPI 17 - Indicador de Indicador do percentual de clientes ativos	
KPI 18 - Indicador de clientes fidelizados à empresa	
KPI 19 - Indicador de Acompanhamento dos produtos no mercado	Oferta
KPI 20 - Indicador de Desenvolvimento de produtos	
KPI 21 - Indicador de Ajuda externa para desenvolvimento de ideias	Plataforma
KPI 22 - Indicador de Portfólio de produtos	
KPI 23 - Flexibilidade da produção	Presença
KPI 24 - Indicador de Novos Canais de Distribuição	
KPI 25 - Indicador referente à atração de novos clientes	Experiência do Consumidor
KPI 26 - Indicador de satisfação dos clientes	
KPI 27 - Indicador de resultados das vendas	
KPI 28 - Indicador de reclamações dos clientes	Processos
KPI 29 - Indicador de qualidade dos produtos	
KPI 30 - Indicador de devoluções de produtos por defeitos em garantia	
KPI 31 - Indicador de disponibilidade do maquinário	
KPI 32 - Indicador de produtividade dos empregados	
KPI 33 - Indicador da utilização da capacidade de produção	

Fonte: Autores (2019)

Com essa tabela, podemos partir para a próxima etapa.

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

Com base nas pesquisas bibliográficas e documentais, foi possível estruturar uma survey, para que conseguíssemos capturar informações dos gestores de MPEs a respeito da importância de cada um dos KPIs de Inovação do conjunto apresentado na Tabela 2. O objetivo da survey é coletar informações de indivíduos de maneira confiável (SHOWKAT e PARVEEN, 2017), e para isso, utilizamos a Escala de Likert (TSUCHIYA e HIRAMOTO, 2018). Para cada KPI elaboramos uma pergunta, em uma escala de importância de 1 a 5, conforme a Tabela 3.

Tabela 3 – Escala de Likert utilizada

Escala qualitativa	Tradução quantitativa
Não importante	1
Pouco importante	2
Importante	3
Muito importante	4
Extremamente importante	5

Fonte: Elaborado pelos autores (2019)

A survey foi realizada pela internet enviando o link da pesquisa para os gestores de 316 MPEs da indústria dos Vales do Rio Pardo, Taquari e Alto Jacuí, RS, Brasil. Foram obtidas 72 respostas, sendo que 6 delas foram excluídas na análise exploratória inicial, resultando em uma amostra final de 66 MPEs para análise e avaliação da percepção da competitividade.

Com os resultados da survey, através do método MOORA calculamos a taxa individual de importância das dada a cada KPI, com base na resposta das 67 empresas. Para isso, primeiramente precisamos montar a matriz de decisão, que deve conter todos os dados obtidos com a survey e deve seguir o modelo da equação 1.

$$X = \begin{bmatrix} X_{11} & X_{12} & \dots & \dots & \dots & \dots & X_{1n} \\ X_{21} & X_{22} & \dots & \dots & \dots & \dots & X_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ X_{m1} & X_{m2} & \dots & \dots & \dots & \dots & X_{mn} \end{bmatrix} \quad (1)$$

Na matriz, temos  $x_{ij}$  como a medida de desempenho da alternativa  $i^{\text{th}}$  no atributo  $j^{\text{th}}$ ,  $m$  é o número de alternativas e  $n$  é o número de atributos. Em seguida, um sistema de relação é desenvolvido em que cada apresentação de uma alternativa em um atributo é comparado a um denominador que é um representante para todas as alternativas relativas a esse atributo. Para este denominador, a melhor escolha é a raiz quadrada da soma dos quadrados de cada alternativa de atributo. Esta relação pode ser expressa pela equação 2.

$$x_{ij}^a = X_{ij} / \sqrt{\sum_{i=1}^m X_{ij}^2} \quad (j = 1, 2, \dots, n) \quad (2)$$

Onde  $x_{ij}$  é um número adimensional que pertence ao intervalo [0,1] que representa o desempenho normalizado da alternativa  $i^{\text{th}}$  no atributo  $j^{\text{th}}$ . Para a otimização multiobjetiva, essas performances normalizadas são adicionadas em caso de maximização (benéfico para atributos) e subtraídas em caso de minimização (para atributos não benéficos). Então o problema de otimização é expresso na equação 3.

$$Y_i = \sum_{j=1}^g x_{ij}^a - \sum_{j=g+1}^n x_{ij}^a \quad (3)$$

Onde  $g$  é o número de atributos para ser maximizada,  $(n - g)$  é o número de atributos para ser minimizado, e  $y_i$  é o valor de avaliação da alternativa no que diz respeito a todos os atributos.

Para harmonizar os resultados, normalizamos cada  $Y_i$  dividindo pelo maior resultado de  $Y_i$  das empresas, conforme equação 4. Após a normalização, multiplicamos os resultados por 5 (equação 5), resultando na variável  $Y_{ie}$ .

$$Y_{in} = Y_i / m \quad (4)$$

$$Yie = Yin \times 5 \quad (5)$$

Dessa forma, todas as taxas individuais ficaram em uma escala de 1 a 5, que foi exatamente a escala utilizada na survey e dessa forma foi possível comparar os resultados.

Para chegar a Taxa Média de Importância (TMI) dos KPIs, fizemos uma média aritmética simples de todas as taxas individuais (Yie), e assim chegamos a um valor entre 1 e 5, chamado de Taxa Média Global (TMG) que pode ser usado para comparação com Yie.

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Aplicando o método MOORA às opiniões dos gestores das MPEs relativas à importância dada por eles aos 33 KPIs de inovação listados anteriormente, foi obtido o ranking dos mais importantes, que são listados na tabela 4. Nesta tabela os KPIs são listados pela letra “K” seguida de um número. A coluna Yi corresponde ao valor obtido pelo método MOORA, que foram normalizados, dando origem a coluna Yi normalizado. Para que pudesse ser melhor comparado, multiplicamos o Yi normalizado por 5, dando origem assim a um número entre 1 e 5, que podemos usar como comparativo de acordo com a escala Likert, também de 1 a 5, utilizada na survey.

Tabela 4 – Ranking dos KPIs de Inovação

Ranking	KPI	Yi	Yi Normalizado	Escala 1 a 5
1º	K29	2,3696	1,0000	5,0000
2º	K2	2,3298	0,9832	4,9160
3º	K4	2,2961	0,9690	4,8449
4º	K5	2,2655	0,9561	4,7803
5º	K26	2,2503	0,9497	4,7483
6º	K25	2,2165	0,9354	4,6770
7º	K27	2,2003	0,9286	4,6428
8º	K3	2,1582	0,9108	4,5539
9º	K11	2,1550	0,9095	4,5473
10º	K15	2,1047	0,8882	4,4410
11º	K12	2,0534	0,8666	4,3328
12º	K7	2,0493	0,8648	4,3241
13º	K28	2,0316	0,8573	4,2867
14º	K32	2,0103	0,8484	4,2419
15º	K33	1,9810	0,8360	4,1800
16º	K1	1,9688	0,8309	4,1543
17º	K16	1,9655	0,8295	4,1473
18º	K6	1,9495	0,8227	4,1135
19º	K31	1,9382	0,8179	4,0897
20º	K9	1,9264	0,8130	4,0648
21º	K14	1,9251	0,8124	4,0621
22º	K30	1,9158	0,8085	4,0425
23º	K20	1,9067	0,8047	4,0233
24º	K13	1,9043	0,8036	4,0181
25º	K8	1,8756	0,7915	3,9576
26º	K24	1,8423	0,7775	3,8874
27º	K19	1,8423	0,7775	3,8873
28º	K22	1,8398	0,7764	3,8821
29º	K21	1,8259	0,7706	3,8528
30º	K17	1,7997	0,7595	3,7975
31º	K18	1,7570	0,7415	3,7073
32º	K10	1,6767	0,7076	3,5379
33º	K23	1,6688	0,7042	3,5212
Taxa Média de Inovação				4,2201

Fonte: Elaborado pelos autores (2019)

Nessa tabela estabeleceu-se o ranking de KPIs de inovação de acordo com a visão dos gestores. Para os 67 gestores pesquisados, o KPI de inovação considerado mais importante é o KPI29 - Indicador de qualidade dos produtos e está relacionado com a inovação em processos produtivos. Na sequência, na 2ª, 3ª e 4ª posições, respectivamente, estão os KPI2 - Indicador de entrega de pedidos no prazo combinado com o cliente, KPI4 - Indicador de custo de matéria-prima e KPI5 - Indicador de Qualidade de matéria-prima. Esses 3 KPIs dizem respeito a Inovação na Cadeia de Fornecimento, indicando a importância das empresas contarem com fornecedores que sejam parceiros e estejam preocupados também com o sucesso da empresa que promove alguma inovação. Em último lugar, temos o KPI23 - Flexibilidade da produção, que está relacionado a inovação na plataforma de serviços. Para os gestores, ter uma produção flexível não parece ter importância para um processo de inovação.

Considerando o valor de 4,22 como TMI, podemos observar pelo ranking que 14 KPIs, que representam aproximadamente 43% do total de KPIs, estão acima dessa taxa. É um bom percentual, pois indica que quase metade dos KPIs é considerado importante pelas MPEs.

## 5 CONCLUSÃO

Com os resultados apresentados pode-se concluir que o objetivo do artigo foi atingido, pois foi apresentado a partir de uma pesquisa bibliográfica e documental um conjunto de KPIs para avaliar o nível de importância aos KPIs de inovação dada pelos gestores das MPEs, e também de acordo com a percepção dos seus gestores quanto importância da aplicação desses KPIs em suas empresas, para que processos de inovação possam ser incorporados a novas estratégias competitivas das empresas.

O conjunto de 33 KPIs apresentado oferece uma base para avaliar e acompanhar a performance de inovação das MPEs, possibilitando abranger as doze dimensões de negócio passíveis de inovação.

Foi possível perceber também que o método MOORA é capaz de estabelecer um ranking. Esse ranking evidencia que 43% dos KPIs de inovação são considerados pelos gestores de Muito Importante a Extremamente Importante. Já os outros 57% são considerados Importantes ou Muito Importantes. Nenhum KPI foi considerado Pouco Importante ou Não Importante, o que pode indicar que as MPEs enxergam a Inovação com bons olhos e sabem da importância de se promover e controlar esses KPIs.

Com o artigo foi possível evidenciar a importância dos KPIs na visão dos gestores das MPEs, porém o trabalho se limitou a levantar o nível de importância dado a cada KPI. Mesmo considerando importante, pode ser que essas mesmas empresas não saibam controlar esses KPIs e por isso não consegue ter um processo de inovação dentro das empresas. Como trabalho futuro, sugerimos a repetição da surveys nas MPEs, mas dessa vez para levantar o nível de frequência desses KPIs, ou seja, se as empresas implementam isso na prática ou não.

## AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior -Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

## REFERÊNCIAS

- [1] AGOSTINI, L.; NOSELLA, A. A dual knowledge perspective on the determinants of SME patenting: Results of an empirical investigation. *Management Decision*, 55(6): 1226-1247, 2017.
- [2] AKKAYA, G., TURANOĞLU, B., ÖZTAŞ, S. (2015). An integrated fuzzy AHP and fuzzy MOORA approach to the problem of industrial engineering sector choosing. *Expert Systems with Applications* 42, 9565-9573.
- [3] ARBUSSA, A.; BIKFALVI, A.; MARQUÈS, P. Strategic agility-driven business model renewal: the case of an SME. *Management Decision*, 55(2): 271-293, 2017.
- [4] BRAUERS, W.K.M., ZAVADSKAS, E.K., 2006. The MOORA method and its application to privatization in a transition economy. *Control and Cybernetics*, 35(2), 445-469.
- [5] BRAUNE, E.; MAHIEUX, X.; BONCORI, A.-L. The performance of independent active SMEs in French competitiveness clusters. *Industry and Innovation*, 23(4), 313-330, 2016.

- [6] CASARIN, H. de C. S.; CASARIN, S. J. Pesquisa Científica da teoria à prática. Curitiba: Editora Intersaberes, 2012.
- [7] CLARK, K. B.; WHEELWRIGHT, S. C. Managing new product development—text and cases. Harvard Business School, 1993.
- [8] CRUZ, Hélio N. da. Observações sobre a mudança tecnológica em Schumpeter. *Estudos Econômicos*, v. 18, n. 3, p. 433-448, 1988.
- [9] DIMITROVA, Krasimira. Modeling, Measurement and Management of Business Processes in Organization. In: SECOND INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE INTELLIGENT INFORMATION TECHNOLOGIES FOR INDUSTRY. Springer international Publishing, 2018. p. 410-419.
- [10] GELLYNCK X., VERMEIRE B. The Contribution of Regional Networks to Innovation and Challenges for Regional Policy. *International Journal of Urban and Regional Research*, v. 33, n.3, p. 719-737, 2009.
- [11] JANSSEN, S.; MOELLER, K.; SCHLAEFKE, M. Using performance measures conceptually in innovation control. *Journal of Management Control*, v. 22, n. 1, p. 107, 2011.
- [12] KAZANCOGLU, Yigit; OZTURKOGLU, Yucel. Integrated framework of disassembly line balancing with Green and business objectives using a mixed MCDM. *Journal of Cleaner Production*, v. 191, p. 179-191, 2018. DOI: 10.1016/j.jclepro.2018.04.189
- [13] KETOKIVI M. et al. Unbundling R&D and manufacturing: postindustrial myth or economic reality? *Review of Policy Research*, v. 26, n. 1, p. 35-54, 2009.
- [14] KUMAR SAHU, A., Kumar Sahu, N., & Kumar Sahu, A. (2014). Appraisal of CNC machine tool by integrated MULTI-MOORA-IVGN circumferences: An empirical study. *Grey Systems: Theory and Application*, 4(1), 104-123.
- [15] LACERDA, Rogério Tadeu de Oliveira; ENSSLIN, Leonardo; ROLIM ENSSLIN, Sandra. A performance measurement framework in portfolio management: A constructivist case. *Management Decision*, v. 49, n. 4, p. 648-668, 2011. DOI: 10.1108/00251741111126530
- [16] LAGUIR, I. et al. Sowing the seeds: The impact of initial ties on growth and innovation among micro and small firms. *Economics Bulletin*, v. 37, n. 2, p. 1021-1032, 2017.
- [17] MASCARENHAS, Sidnei A.; Metodologia científica. São Paulo: Editora Pearson Education do Brasil, 2012.
- [18] MIOCEVIC, D.; MORGAN, R. E. Operational capabilities and entrepreneurial opportunities in emerging market firms: Explaining exporting SME growth. *International Marketing Review*, 35(2), 320-341, 2018.
- [19] MOEUF, A.; PELLERIN, R.; LAMOURI, S.; TAMAYO-GIRALDO, S.; BARBARAY, R. The industrial management of SMEs in the era of Industry 4.0. *International Journal of Production Research*, 56(3), 1118-1136, 2018.
- [20] NILSSON, S.; RITZÉN, S. Exploring the use of innovation performance measurement to build innovation capability in a medical device company. *Creativity and Innovation Management*, v. 23, n. 2, p. 183-198, 2014.
- [21] OECD - Organização para Desenvolvimento e Cooperação Econômica – Manual de Oslo – Proposta de diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação tecnológica. Trad. Paulo Garchet, 2005.
- [22] RAMOS, A., & Zilber, S. N. (2015). O impacto do investimento na capacidade inovadora da empresa. *RAI-Revista de Administração e Inovação*, 12(1), 303-325.
- [23] RAYMOND, L.; UWIZEYEMUNGU, S.; FABI, B.; ST-PIERRE, J. IT capabilities for product innovation in SMEs: a configurational approach. *Information Technology and Management*, 19(1), 75-87, 2018.
- [24] ROCHA, Clara; DIAS, Luis C.; DIMAS, Isabel. Multicriteria classification with unknown categories: a clustering-sorting approach and an application to conflict management. *Journal of Multi-Criteria Decision Analysis*, v. 20, n. 1-2, p. 13-27, 2013. DOI: 10.1002/mcda.1476
- [25] ROY, R.; DANGAYACH, G. S. Measuring productivity and material handling cost reduction. *International Journal of Business and Systems Research*, 9(3), 214-234, 2015.
- [26] SAUNILA, M.; UKKO, J. A conceptual framework for the measurement of innovation capability and its effects. *Baltic Journal of Management*, v. 7, n. 4, p. 355-375, 2012.
- [27] SAWHNEY, M et al. The 12 Different Ways for Companies to Innovate. *MITSloan Management Review*, v. 47 p. 74-81, 2006
- [28] SCHIEMANN, W. A.; LINGLE, J. H. Bullseye! Hitting Your Strategic Targets Through High-Impact Measurement. The Free Press, New York, 1999.
- [29] SEBRAE. Anuário do Trabalho na Micro e Pequena Empresa 2014, 2015.
- [30] SEBRAE. Participação das Micro e Pequenas Empresas na Economia Brasileira, 2014.

- [31] SHBAIR, M.W.; AL SARRAJ, W. F. and KAHLOOT, K.M. The impact of factors of success on the in-house software development for preserving tacit knowledge survey. *International Journal of Management and Information Technology* 11(2), 2687–2693, 2016.
- [32] SHOWKAT, N.; Parveen, H. Quantitative Methods: Survey. *Media and Communications Studies*. 1-9, 2017.
- [33] SIAHAAN, Andysah Putera Utama. Multi-Objective Optimization Method by Ratio Analysis in Determining Results in Decision Support Systems. 2018.
- [34] SPERONI, R. de M. et al. Estado da arte da produção científica sobre indicadores e índices de inovação. *RAI Revista de Administração e Inovação*, v. 12, n. 4, p. 49-75, 2015.
- [35] TAMOŠAITIENĖ, Jolanta et al. Complex model for the assessment of the location of high-rise buildings in the city urban structure. *International Journal of Strategic Property Management*, v. 17, n. 1, p. 93-109, 2013. DOI: 10.3846/1648715X.2013.781968
- [36] THIEL, G. G., Ensslin, S. R., & Ensslin, L. (2017). Street lighting management and performance evaluation: opportunities and challenges. *Lex Localis*, 15(2), 303.
- [37] TSUCHIYA, Yoichi; HIRAMOTO, Naoki. Measuring consensus and dissensus: A generalized index of disagreement using conditional probability. *Information Sciences*, v. 439, p. 50-60, 2018. DOI: 10.1016/j.ins.2018.02.003
- [38] UTTERBACK, James M.; AFUAH, Allan N. The dynamic 'diamond': a technological innovation perspective. *Economics of Innovation and New Technology*, v. 6, n. 2-3, p. 183-200, 1998.
- [39] ZAVADSKAS, Edmundas Kazimieras; KAKLAUSKAS, Artūras; VILUTIENE, Tatjana. Multicriteria evaluation of apartment blocks maintenance contractors: Lithuanian case study. *International Journal of Strategic Property Management*, v. 13, n. 4, p. 319-338, 2009. DOI: 10.3846/1648-715X.2009.13.319-338
- [40] ZHOU, Huan; WANG, Jian-qiang; ZHANG, Hong-yu. Multi-criteria decision-making approaches based on distance measures for linguistic hesitant fuzzy sets. *Journal of the operational research Society*, v. 69, n. 5, p. 661-675, 2018. DOI: 10.1080/01605682.2017.1400780
- [41] ZIZLAVSKY, Ondrej. Innovation performance measurement: research into Czech business practice. *Economic research-Ekonomska istraživanja*, v. 29, n. 1, p. 816-838, 2016.

# Capítulo 4

## *Construção de indicadores de inovação na indústria sergipana*

*Flávia Luíza Araújo Tavares da Silva*

*Patrícia Beltrão Lessa Constant*

*João Antônio Belmino dos Santos*

*Bruno Ramos Eloy*

*Daniel Barreto Dória Amado*

*Jadson Andrade Costa*

Resumo: A inovação faz com que a indústria repense sua maneira de atuar no mercado, tendo que mudar o seu modelo de negócios para conseguir sobreviver à competição com os demais concorrentes. O objetivo desse trabalho foi identificar indicadores de ciência, tecnologia e inovação nas indústrias de alimentos de Sergipe. Todo o trabalho foi feito através de pesquisas em websites das próprias indústrias de alimentos e com o envio de um questionário avaliativo sobre inovação. A indústria de alimentos com maior índice de inovação é a Maratá que possui o maior número de produtos produzidos, e encontra-se na região da Grande Aracaju, que é o maior polo industrial de Sergipe resultando em um maior IDH comparado a todas as regiões sergipanas.

## 1 INTRODUÇÃO

A inovação apresenta-se como descoberta, desenvolvimento e a busca de novas técnicas organizacionais. Tem a participação direta nos diferentes tipos de informações e conhecimentos, sendo a maior forma de competição entre empresas. Dado o crescimento econômico em todo mundo, a demanda por conhecimento como princípio de inovação se tornou um elemento fundamental para a economia atual. Atuando para encontrar soluções que possibilitem combater os desafios globais (FIGUEIREDO, 2011).

A intensidade tecnológica e os esforços inovativos são capazes de identificar países desenvolvidos e aqueles que estão em desenvolvimento. Essa intensidade descreve sua velocidade de evolução, mostrando seus esforços realizados nos processos tecnológicos (KATZ, 1976).

Uma das principais fontes de vantagem competitiva entre as empresas é o emprego da tecnologia. Quando se trata de alimento, para Bender, (2004) é de suma importância a aplicação correta de tecnologias pode ajudar na resolução de problemas relacionados com o desenvolvimento de novos produtos, processos ou equipamentos, seleção de matérias-primas, definindo e controlando as mudanças fundamentais na composição química ou no estado físico do alimento, assegurando a manutenção do valor nutritivo e a sanidade desse alimento. A fim também de ter um aumento da satisfação dos consumidores.

O estado de Sergipe possui PIB industrial de R\$ 6,7 bilhões, equivalente a 0,7% da indústria nacional. A indústria responde, no estado, por 25,7% da atividade econômica, emprega 88 mil trabalhadores e é responsável por 21,6% do emprego formal do estado. O Sergipe é o segundo estado com maior proporção de grandes empresas industriais do Brasil. As atividades mais importantes para a indústria de Sergipe são a extração de petróleo e gás natural e a fabricação de alimentos e a fabricação de produtos de minerais não metálicos. Esses setores juntos representam 52,3% da indústria de Sergipe. A produção de alimentos foi a atividade que mais ganhou participação na indústria do estado: aumentou de 16,9% em 2007 para 20,9% em 2012 (CNI, Perfil da Indústria, 2017).

É possível observar a carência de estudos específicos em projetos de desenvolvimento de produtos alimentícios; portanto, existe relevância para a área de Alimentos, setor com alto índice de projetos de desenvolvimento de produtos, baixo índice de projetos com sucesso e com os procedimentos existentes incipientes e amadores (Manfio and Lacerda, 2015). Essa pesquisa tem a finalidade de mapear a produção científica, identificando as características das empresas que abordam os temas "indicadores de inovação" e "índices de inovação" Pizzani (2012).

## 2 METODOLOGIA

Para a pesquisa nos bancos de dados foram utilizados termos em relação a inovação na indústria de alimentos. As bases de dados utilizadas para a pesquisa de artigos, teses e dissertações foram: Periódicos CAPES; Google acadêmicos; e SCIELO. O universo da pesquisa é composto por Indústrias de Alimentos do Estado de Sergipe. O critério de representatividade atribuído para a determinação da amostra foram as indústrias que possui identificação nos sites de busca. Foram encontradas 33 Indústrias de Alimentos. A forma inicial de acesso aos elementos da amostra para a realização da pesquisa de campo foi baseada pesquisa em websites das disponibilizados pelas próprias indústrias.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

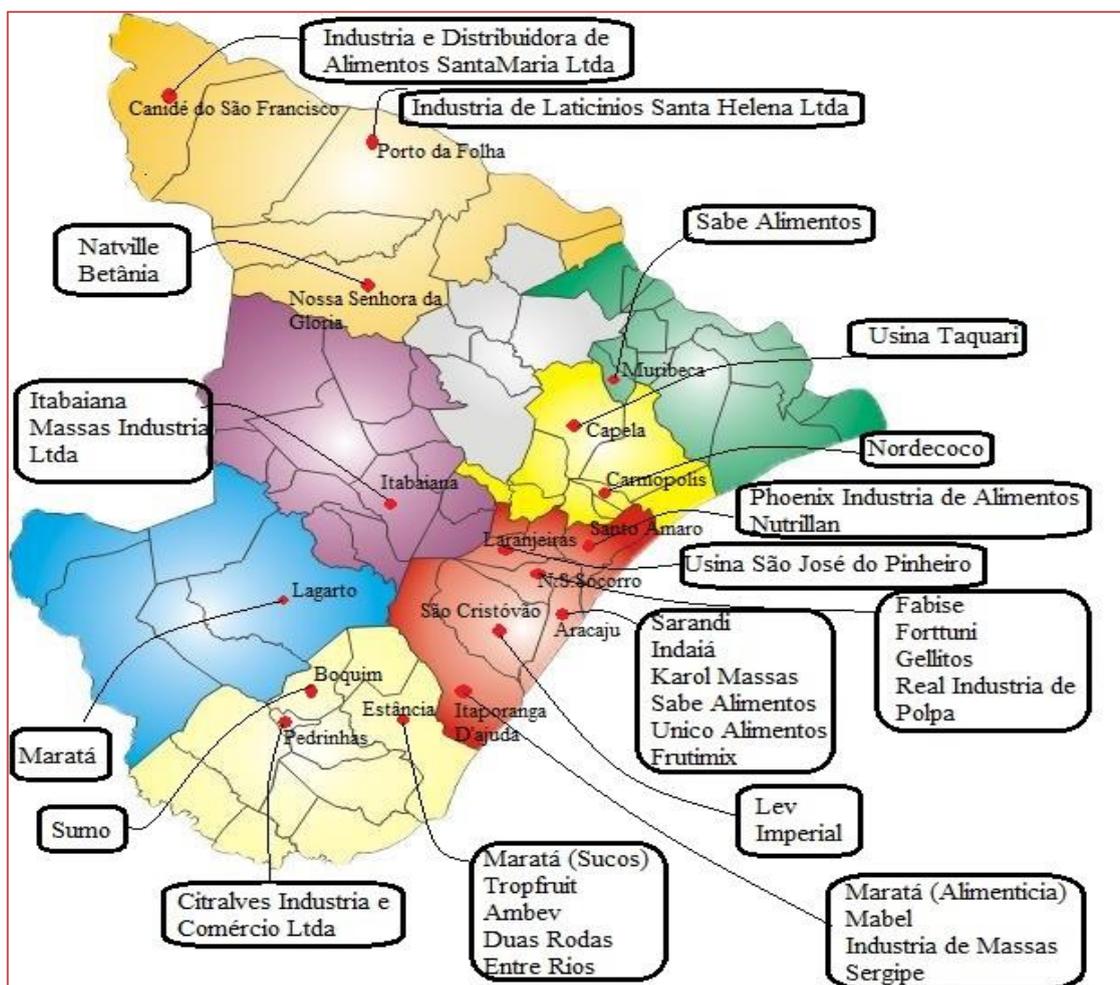
### 3.1 INDÚSTRIAS DE ALIMENTOS SERGIPANAS

Segundo dados da CNI, (2014), a produção de alimentos foi a atividade que mais ganhou participação na indústria do estado: aumentou de 16,9% em 2007 para 20,9% em 2012. O setor mais importante para as exportações industriais de Sergipe é a fabricação de produtos alimentícios, que responde por 68,2% do total exportado em 2013.

A Figura 01 apresenta a distribuição das Indústrias de Alimentos organizadas de acordo com sua localidade por região. Na região do Baixo São Francisco, situada exatamente na cidade de Muribeca encontra-se a Sabe Alimentos. No Alto Sertão, concentram-se duas indústrias: Betânia e Natville em Nossa Senhora da Glória, Indústria e Distribuidora de Alimentos Santa Maria Ltda em Canidé do São Francisco e Indústria de Laticínio Santa Helena em Porto da Folha. No Centro Sul, na cidade de Lagarto, encontra-se a indústria Maratá. Na região Sul, concentra-se a Indústria Sumo, situada na cidade de Boquim. A Ambev, Duas Rodas, Entre Rios, Maratá sucos e Topfuit, estão situadas no município de Estância, e a Citralves Indústria e Comércio Ltda na cidade de Pedrinhas. Na Grande Aracaju, encontram-se as indústrias Sarandi,

Indaiá, Sabe Alimentos, Único Alimentos, Frutimix e Karol Massas, situadas no município de Aracaju. A Lev e a Imperial, estão situadas em São Cristóvão, a Fabise, Forttuni, Real Industria de Polpa e Gelitto's situam-se na cidade de Nossa Senhora do Socorro. Maratá (Alimentícia), Mabel, Industria de Massas Sergipe no município de Itaporanga D'ajuda. Usina São José do Pinheiro na cidade de Laranjeiras e, Phoenix Industria de Alimentos e Nutrillan em Santo Amaro das Brotas. No Leste Sergipano encontra-se no município de Capela a Usina Taquari e no município de Carmópolis a Nordecoco. Na região do Agreste Central Sergipano, na cidade de Itabaiana encontra-se a Itabaiana Massas Industria Ltda.

Figura 01: Mapa das Industrias de Alimentos de Sergipe por municípios



### 3.2 INDICADORES DE INOVAÇÃO

O Manual de Oslo (OECD, 1997) propõe a utilização da seguinte base de indicadores para avaliar o processo de inovação nas empresas: gastos com inovação, retorno de vendas com a inovação, redução de gastos com a inovação, criação de patentes, inovação no ciclo de vida dos produtos, inovação no produto, inovação no processo, inovação organizacional, integração universidade empresa.

A Figura 02 mostra as indústrias com maiores números de produtos produzidos, destacando-se a Maratá com um saldo de 42, que verificando o quadro de produtos da empresa, esses 42 tipos ainda originam mais outros subprodutos. Em segundo lugar aparecem a Gellitos e a Sarandi com um saldo de 14, que assim como a Maratá possuem subprodutos. Em terceiro lugar temos a Fabise e a Mabel, ambas com um saldo de 11 produtos.

Figura 02: Quantidade de produtos produzidos pelas Indústrias de Alimentos de Sergipe



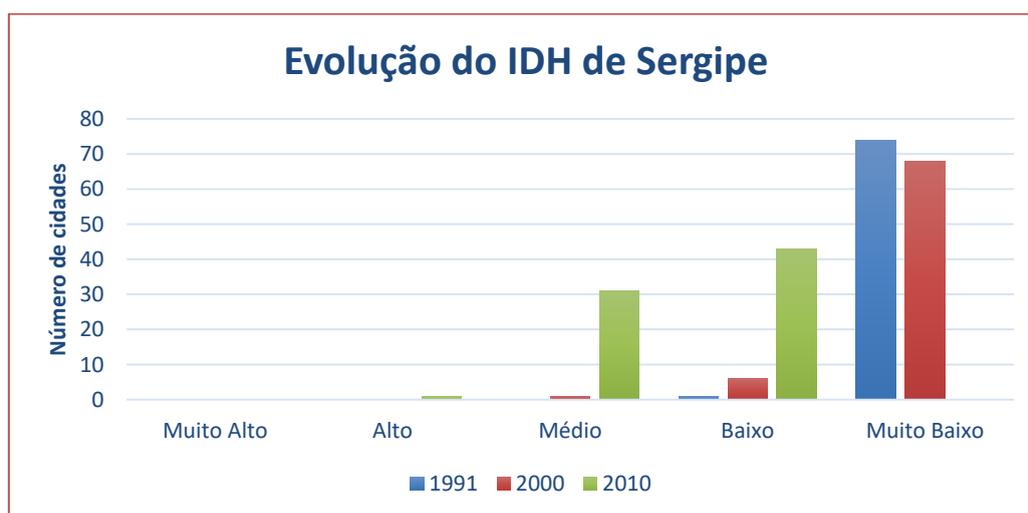
Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da base científica (2017)

### 3.3 ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO E SOCIOECONÔMICO DE SERGIPE

#### 3.3.1 ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO - IDH

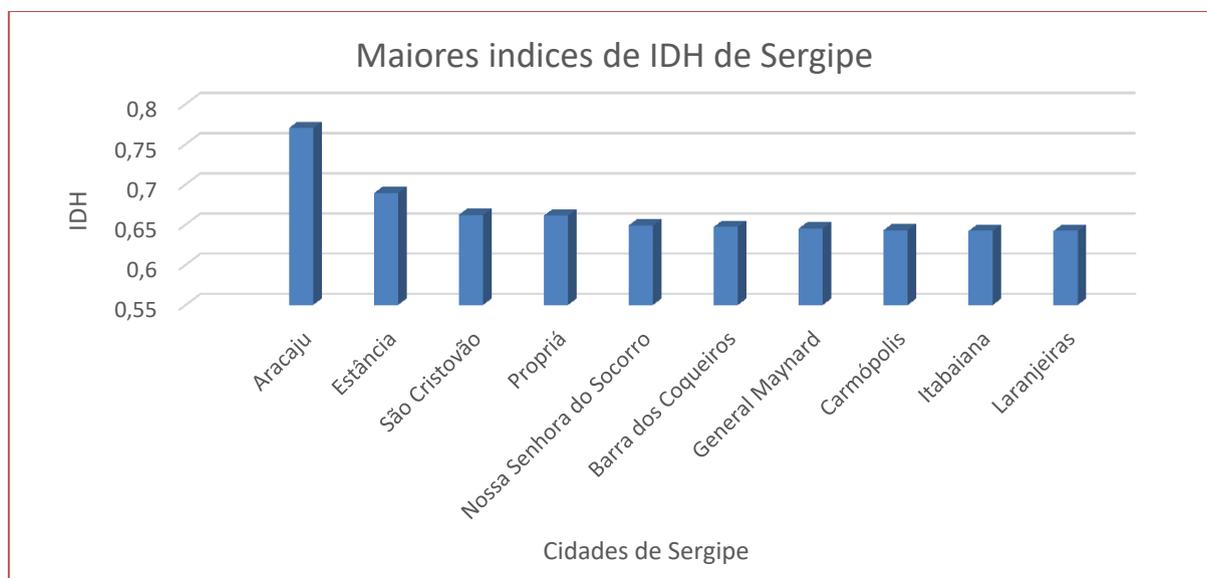
Como é visto na Figura 03, Sergipe ainda não possui um adequado Índice de Desenvolvimento Humano, considerando que mais da metade dos seus municípios estão na categoria de baixo IDH. Fatores como taxa de natalidade que diminuiu ao longo dos anos, taxa de mortalidade infantil que é maior que a do Brasil, educação onde  $\frac{1}{4}$  dos sergipanos não sabem nem ler nem escrever, a renda que depende da oferta de emprego de cada município e a longevidade que teve uma evolução de quatro anos a mais na expectativa de vida, são os que influenciam diretamente.

Figura 03: Evolução do IDH de Sergipe 1991-2010



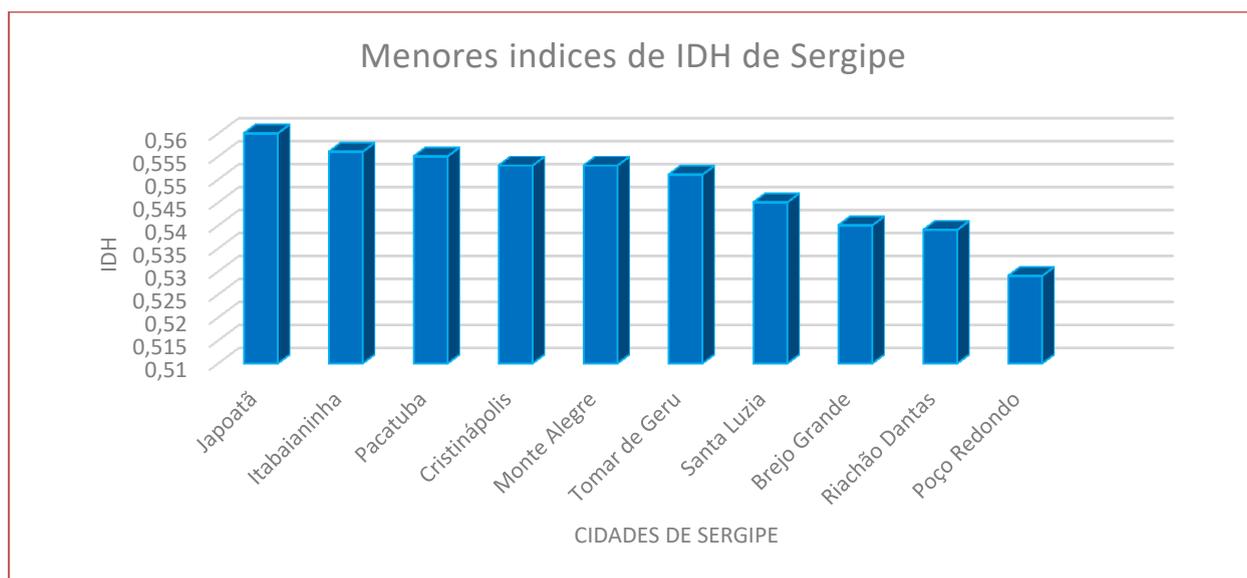
Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da base científica (2017)

Figura 04: Cidades com maiores índices de IDH de Sergipe



Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da base científica (2017)

Figura 05: Cidades com menores índices de IDH de Sergipe



Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da base científica (2017)

De acordo com as Figuras 04 e 05, verifica-se que as cidades com maiores índices de IDH estão acima de 0,6 enquanto as com os menores índices estão abaixo desse valor. Nota-se que 50% dos municípios com maiores índices fazem parte da Grande Aracaju, onde se encontra o maior polo industrial de alimentos. Consequentemente com a maior oferta de emprego e renda da região, eleva-se o IDH.

### 3.3.2 SOCIOECONÔMICO DE SERGIPE - IDSE

Segundo dados do CAGED, a indústria de transformação foi uma das atividades que mais tem gerado empregos, só em 2010 foram 4.600 novos postos criados, ficando atrás apenas da construção civil, que comparado a 2017, apesar da crise econômica, teve um saldo de 19.241, onde só ficou atrás do setor de administração pública. Dentre os segmentos de maior representatividade no parque fabril do Estado,

destacam-se: “artefatos de couro e calçados” e “alimentos e bebidas” que apresentaram melhores índices de crescimento 5,3% e 1,6% respectivamente (CRUZ, 2012).

Uma crise de governabilidade e de governança pública sem precedentes começou em 2014 e Sergipe teve desdobramentos da crise ainda mais severos do que o país como um todo, com o decréscimo do PIB anual.

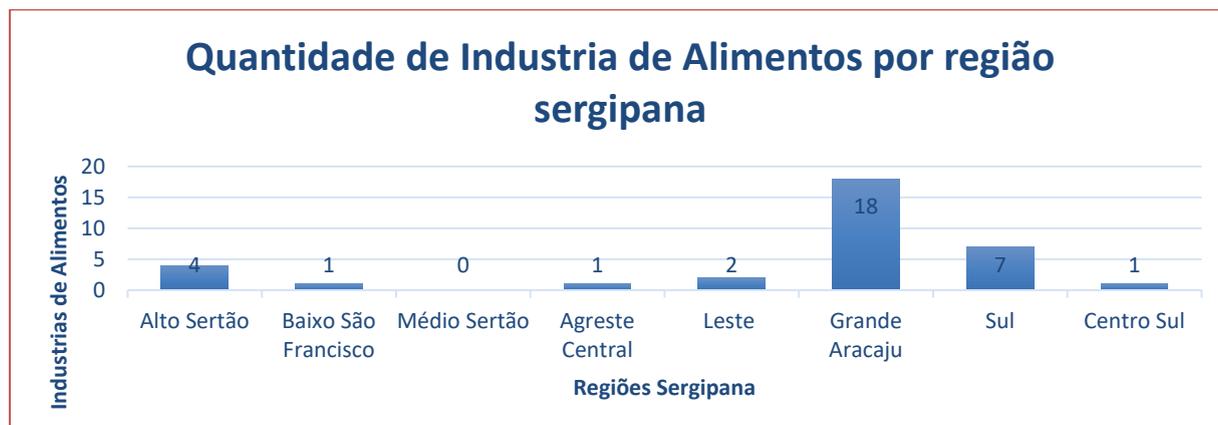
O mercado de trabalho vem enfrentando, ao longo dos últimos anos, um período de forte deterioração. Inicialmente, em razão das demissões, cresce o número de trabalhadores por conta própria. O pico em 2015 possivelmente evitou uma aceleração maior do desemprego em 2015. Em 2016, o crescimento dos empregados informais vem acontecendo concomitantemente com o recuo do número de trabalhadores por conta própria.

A economia de Sergipe ainda está enfraquecida e não está conseguindo aumentar a sua capacidade de produção e gerar novos postos de trabalho e renda. Segmentos importantes da indústria de transformação estão demitindo, assim como o comércio, serviços e a construção civil, além da agropecuária. O desemprego ainda não dá sinais de melhoras significativas, apesar de março ter tido um comportamento melhor que o mês de fevereiro, quando ocorreu a maior perda de mão de obra de 2017.

#### 4.4 RELAÇÃO ENTRE A INOVAÇÃO DAS INDUSTRIAS E O SEU IDH

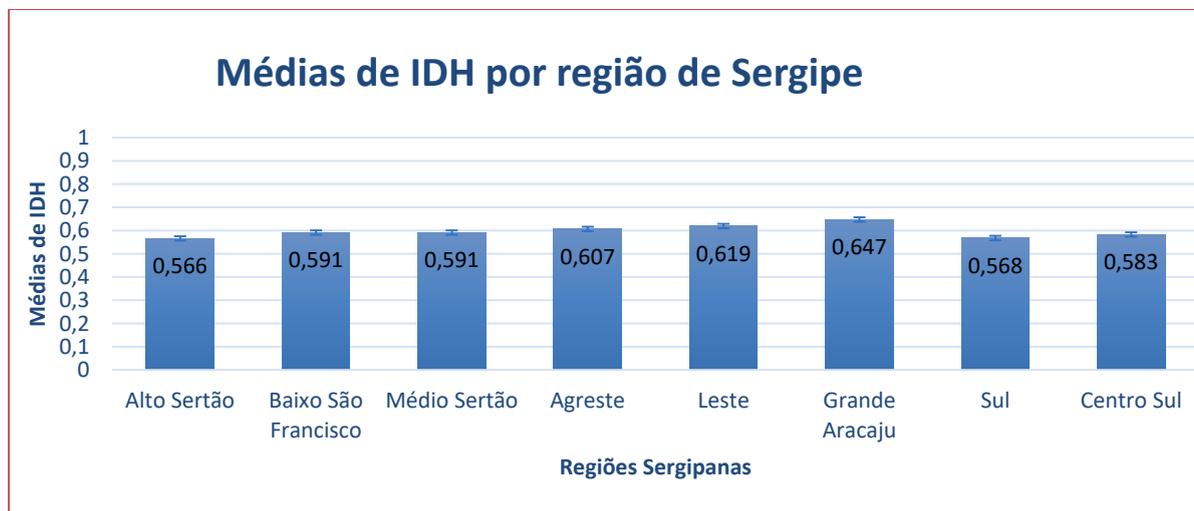
É notório que a participação das Indústria de alimentos no quesito inovação impulsiona não só o seu feedback, mas também como a economia da região. Como é possível ver nas Figuras 07 e 08, a quantidade de Indústria se relaciona com o seu IDH, de modo que na região da Grande Aracaju o maior polo industrial de Sergipe possui um nível de IDH maior que os demais.

Figura 07: Quantidade de Industrias de Alimentos por região sergipana



Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da base científica (2017)

Figura 08: Médias de IDH por região de Sergipe



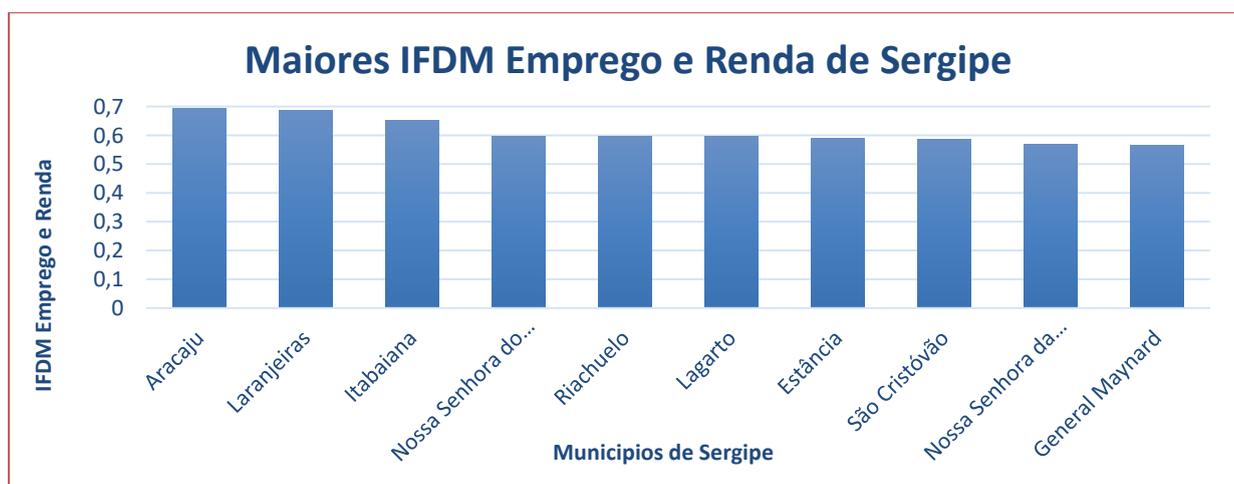
Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da base científica (2017)

Há uma contradição em a questão da região Sul apresentar a segunda maior quantidade de indústria e ter um IDH menor que as demais regiões. Isso é devido a que, a região Sul que apresenta 10 municípios e apenas 3 com polos industriais de alimentos, possui 70% dos seus municípios com o IDH considerado baixo, comparando-se com a região do Alto Sertão.

Deve-se considerar também, as regiões como Baixo São Francisco, Médio Sertão e Agreste que as outras formas de economia conseguem elevar os níveis de IDH.

A Figura 09 relaciona-se com o IFDM do Brasil que é de 0,7023, o que mostra que 50% dos municípios que obtiveram maiores índices fazem parte da Grande Aracaju. A qual se considera a região com maior polo industrial de alimentos e maior índice de emprego e renda de Sergipe, elevando assim seu IDH.

Figura 09: Municípios com maiores IFDM Emprego e Renda de Sergipe



Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da base científica (2017)

## 4 CONCLUSÕES

As inovações surgem a todo instante e as indústrias tendem a investir nesse meio que é um dos fatores principais de sobrevivência no mercado. Por isso, é necessário saber gerir a inovação pois ela vive da criatividade e da espontaneidade, por outro lado, requer uma boa dose de conhecimento técnico.

A indústria que possui um dos maiores indicadores de inovação é a Maratá, situada no município de Itaporanga d' Ajuda que faz parte da Região Grande Aracaju. Ela também está presente em dois outros municípios, Lagarto e Estância. É possuidora da maior variedade de produtos comercializados e é reconhecida no exterior pela qualidade e capacidade de exportar.

A Região da Grande Aracaju possui o maior polo industrial de alimentos de Sergipe contando com 18 indústrias. Onde foi observado ser a região com o maior IDH dentre todas as regiões do Estado, conseqüentemente também possui o maior índice de emprego e renda. Assim, conclui-se que a comercialização das indústrias influencia diretamente no seu IDH, melhorando a qualidade de vida principalmente pela geração de emprego e renda para a população.

## REFERÊNCIAS

- [1] BENDER, A. E. Dicionário de nutrição e tecnologia de alimentos. 4. ed. Tradução: Dr. Paulo Augusto Neves, Dra. Rosa Sirota e Dr. Raymundo Soares de Azevedo Neto. São Paulo: Editora Roca Ltda, 2004. 212 p.
- [2] CAGED, Ministério do trabalho. Disponível em: <<http://pdet.mte.gov.br/caged?view=default>> Acesso em: 22 de outubro de 2017.
- [3] CNI, Perfil da Indústria. Disponível em: <<http://perfilestados.portaldaindustria.com.br/estado/se>> Acesso 05/09/2017 21h05
- [4] CRUZ, Marcelo G. da. Economia Sergipana: O Setor Industrial de Sergipe. Disponível em: <<https://observatoriose.wordpress.com/2012/01/03/economia-sergipana-o-setor-industrial-em-sergipe/>> Acesso 15/09/2017 14h33
- [5] FIGUEIREDO, Paulo N. Gestão da inovação: conceitos, métricas e experiências de empresas no Brasil. Rio de Janeiro: LTC, 2011, Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/rac/v15n1/v15n1a13.pdf>>.
- [6] KATZ, J. Importación de tecnología, aprendizaje y desarrollo dependiente. México: Fondo de Cultura Económica, 1976.
- [7] MANFIO, Noelise Martins; LACERDA, Daniel Pacheco. Definição do escopo em projetos de desenvolvimento de produtos alimentícios: uma proposta de método. Gest. Prod., São Carlos , v. 23, n. 1, p. 18-36, Mar. 2016 . Available from <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-530X2016000100018&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-530X2016000100018&lng=en&nrm=iso)>. access on 28 September 2017. Epub Sep 29, 2015. <http://dx.doi.org/10.1590/0104-530X1009-13>.
- [8] OECD - ORGANIZATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. Manual de Oslo: Proposta de Diretrizes para Coleta e Interpretação de Dados sobre Inovação Tecnológica. OECD, 1997. Traduzido pela FINEP - Financiadora de Estudos e Projetos em 2004
- [9] PIZZANI, L. E. A. A arte da pesquisa bibliográfica na busca do conhecimento. Rev. Dig. Bibl. Ci. Inf, 10(1), p.53-66, 2012.

# Capítulo 5

## *Analysis of information technology sector companies in Brazil in the 2013 to 2015 period: A knowledge intensive business services and innovation perspective*

*Alair Helena Ferreira*

*João Luiz Bernardes Júnior*

**Resumo:** Empresas que têm o uso intensivo de conhecimento desempenham um papel importante no processo de geração e difusão de inovação (Morikawa, 2016). Este artigo discute o resultado parcial da pesquisa realizada pela Federação das Associações Empresariais de Tecnologia de Informação do Brasil (ASSESPRO, 2015). O objetivo é analisar as características da indústria da tecnologia de informação no Brasil, especificamente realizar um comparativo dos dados para as edições 2013, 2014 e 2015 dessa mesma pesquisa, no que tange a variável inovação. A participação de novos produtos nas vendas, coerentemente com os dados anteriores, são considerados baixos, uma vez que cerca de 10% das empresas afirma ter importante participação de novos produtos em suas vendas. A partir dos dados percebe-se que essas empresas não adotam estratégias agressivas para inovação. Os dados apontam para baixo nível de inovação radical das empresas de TI, uma vez que cerca de 30% das empresas não fazem esse tipo de investimento, enquanto as demais, em sua maioria, têm baixo dispêndio em P&D.

**Palavras chave:** Brasil, Inovação em Serviços, Empresas de TI, KIBS.

## 1 INTRODUÇÃO

O crescimento dos Serviços Intensivos em Conhecimento (SPICS) e a disparidade econômica regional entre países é um tema de discussão em países desenvolvidos e em desenvolvimento. O crescimento da produtividade de empresas que atuam nesse setor pode sugerir que as políticas públicas devem promover empresas que atuam nessas atividades econômicas. (Morikawa, 2016).

No contexto econômico, esse conjunto de empresas foca no desenvolvimento e oferta de conhecimento podem ser considerados como um motor para o crescimento econômico e podem estimular a geração de riqueza. (Desmarchelier, Gallouj, 2013)

Uma dimensão importante da diversificação e crescimento de SPICS nos países em desenvolvimento é a sua crescente internacionalização, seja através da entrada das empresas multinacionais, com aquisições ou investimentos em infra-estrutura, ou por meio de contratos de cooperação, representação ou joint-ventures com empresas locais.

Empresas que têm o uso intensivo de conhecimento desempenham um papel importante no processo de geração e difusão de inovação. Estudos bibliométricos utilizando a base de dados SCOPUS no período de 2000-2014, apontam algumas vertentes-chaves para o estudo, as dimensões-chave, são: (i) conhecimento, (ii) inovação, (iii) espacial, (iv) geração de riqueza e qualificação de pessoas e (v) institucional. (Figueiredo et al, 2015).

Este artigo apresenta e discute o resultado parcial da pesquisa realizada pela Federação das Associações Empresariais de Tecnologia de Informação do Brasil (ASSESPRO, 2015). O objetivo é analisar as características da indústria da tecnologia de informação no Brasil, especificamente realizar um comparativo dos dados para as edições 2013, 2014 e 2015 dessa mesma pesquisa, no que tange a variável inovação.

O trabalho verifica se o padrão de inovação tecnológica das empresas de tecnologia de informação local é qualitativamente diferente se comparado com o padrão em empresas internacionais. Pretende-se identificar se o padrão de inovação introduz atividades inovativas nas empresas (se introduziu inovações em produtos, processos ou organizacional), os resultados do processo de inovação em termos do impacto das inovações na produtividade e receita. A pesquisa também investiga o que é o padrão de inovação em SPICS e as relações de cooperação existentes com seus clientes corporativos ou com outras empresas do setor.

Os dados estatísticos utilizados neste trabalho são derivados do Censo da ASSESPRO (2015) e inclui dados de empresas de 19 Estados brasileiros, no período de 2013 a 2015.

O artigo está organizado em cinco seções, incluindo esta introdução. A segunda seção, uma revisão teórica, apresenta os principais conceitos relacionados à SPICS. A terceira seção analisa a metodologia aplicada no Censo da ASSESPRO nesse período, enquanto a quarta e quinta seções apresentam a análise e discussão dos resultados desta pesquisa sobre empresas de tecnologias de informação e, em última instância, as questões críticas sobre políticas públicas que devem ser levantadas a partir dos resultados dessa pesquisa.

## 2 SERVIÇOS INTENSIVOS EM CONHECIMENTO (SPICS): UMA DISCUSSÃO SOBRE A ESTRUTURA CONCEITUAL

Conforme ressalta Strambach (2001), as organizações que se enquadram na categoria de SPICs, são: i) empresas que fornecem serviços para outras firmas ou instituições públicas, isto é, possuem como clientes as empresas e não os usuários finais dos serviços;

ii) empresas de serviços intensivos em “conhecimento”, não incluindo, portanto, serviços de reparos e manutenção ou serviços rotineiros, e;

iii) empresas que estimulam a inovação ou produzem um efeito de “spillover”, ou “transbordamento de conhecimento”, nas áreas em que essas empresas provêem os serviços.

Um dos pontos convergentes no conceito é que o produto fundamental das firmas de SPICs é o conhecimento, ou seja, são empresas que fornecem serviços intangíveis para uma cadeia de produção, na qual várias empresas se relacionam. O conhecimento é o fator de produção mais importante de um processo de produção, no entanto é o mais difícil de ser compreendido por, entre outros motivos, ser imaterial e, portanto, de mensuração mais difícil.

De acordo com vários autores, o conhecimento é um estoque de informações complexas incorporado por um indivíduo ou organização e não um simples fluxo de informação. Nesse sentido, considera-se conhecimento a integração da informação com um objetivo claramente definido. A construção do conhecimento, nesta ótica, implica em interpretação, julgamento, tomada de decisão e experiências em diferentes contextos. Neste processo de construção do conhecimento, um componente importante é o conhecimento tácito, que dificilmente é formalizado, além de ser incorporado no longo prazo pela cultura da organização e por meio das redes de relações construídas por indivíduos. Todos esses aspectos fazem com que a padronização dos produtos imateriais seja muito difícil. Em contrapartida, o conhecimento explícito pode ser sistematicamente processado, transferido, estocado e organizado. (Strambach, 2001)

Uma característica crucial é que as empresas de SPICs têm uma interação e comunicação intensiva que acontece entre empresas usuárias e fornecedoras do conhecimento. Nesse processo de geração do serviço, as relações de comercialização de SPICs envolvem incerteza e assimetria de informações. Neste caso, o serviço prestado promove a evolução qualitativa do fator conhecimento, por isso se difere da compra de um produto padronizado. Serviços intensivos em conhecimento são fornecidos por empresas de diferentes ramos de atuação, inclusive de serviços que não existiam há alguns anos. Tais empresas surgem rapidamente com capacidade de responder às recentes demandas do mercado no processo de reestruturação produtiva, que exige flexibilidade e competência para resolver problemas corporativos.

Dado que uma das importantes características do processo de criação de conhecimento nesse setor são as interações efetivadas entre clientes e fornecedores dessas corporações, a estrutura de mercado dos SPICs é um processo resultante da interação entre diferentes empresas, que formam parcerias, inclusive com institutos de pesquisa.

O objetivo dessa estratégia é aumentar o investimento em atividades conjuntas e/ou complementares para atender aos clientes corporativos. A dinâmica dessa interação propõe uma troca elevada de conhecimento, que contribui para a elaboração de soluções para os agentes participantes desse mercado. Autores como Nählinger (2002), Bernardes et al. (2005) e Antonelli (2000) investigam o papel assumido pelos SPICs no processo de indução da inovação em outros setores econômicos.

Outro aspecto importante é que as empresas de SPICs de diferentes ramos atuam como consultoras que, através de um processo de comunicação interativa, entendem o problema do cliente e propõem uma solução a partir da adaptação de sua especialidade e conhecimento para atender às necessidades do cliente corporativo que as contratou.

O setor SPICs, de acordo com Muller por e Zenker (2001), constitui uma das características fundamentais de uma economia baseada no conhecimento e é um dos componentes mais dinâmicos do sector dos serviços na maioria dos países industrializados.

Para fazer uma categorização das atividades SPICs possíveis, da OCDE (2007) confirmou a partir de estudos empíricos como materializar a conectividade entre os atores da rede e a disposição de absorver a informação, aumentando em conhecimento serviços empresariais intensivos. Essas empresas são importantes para o processo de inovação, porque os serviços de negócios são definidos para incluir "Serviços de informática e afins", "pesquisa e desenvolvimento" e "outras empresas de serviço" (Classificação Internacional Tipo Industrial de Atividades Econômicas - ISIC rev 3 categorias 72, 73. e 74). Empresas de Serviços, ou que atuam no segmento de serviços, também podem ser sub- divididas em dois grupos: o primeiro subgrupo é empresas de serviços intensivos em conhecimento, que são serviços profissionais, incluindo TI e consultorias (72), serviços de Pesquisa & Desenvolvimento (73), consultoria jurídica (74), Contabilidade (74), marketing e publicidade (74), consultoria em P&D e desenvolvimento de recursos humanos (74). O segundo subgrupo consiste em serviços operacionais, incluindo limpeza industrial (74), os serviços de segurança (74) e serviços de secretariado (74). As atividades de serviço empresarial, no passado, foram realizados o desenvolvimento in-house. Este é especialmente o caso dos serviços de conhecimento intensivo, dada a sua importância estratégica e sua natureza específica à firma. Cada vez mais, no entanto, as empresas têm comprado serviços intensivos em conhecimento de fontes externas, a fim de tirar proveito de economias de escala e escopo. (Tabela 1).

Tabela 1 – Serviços Intensivos em Conhecimento (SPICS).

	ISIC rev3*	Conhecimento Intensivo	Globalização
Empresas de Serviços	Computadores & serviços relacionados (72)	Empresas de serviços intensivos em conhecimento	Internacional
	Pesquisa & Desenvolvimento (73)		
	Outras atividades de serviços (74)	Empresas de serviços operacionais	Local

\*International Standard Industrial Classification of All Economic Activities, Rev.3.1.

Fonte: OCDE (2007)

Além disso, a classificação do Miles (1995) identifica dois tipos de SPICS. A primeira consiste em serviços tradicionais, enquanto o segundo refere-se a serviços relacionados com a geração de novas tecnologias. Este segundo grupo de serviços, ou seja, SPICS 2, é o foco desta análise, porque é um grupo formado por agentes que produzem e transferência de conhecimentos com base em novas tecnologias. De acordo com Antonelli (2000), essas empresas executam duas funções importantes. Primeiro no sistema econômico, porque eles recebem um conhecimento quase-genérico, por exemplo, uma ampla gama de informações, obtidas através de interações com clientes e da comunidade científica. E, em um segundo momento, eles agem como uma interface entre o conhecimento e o conhecimento tácito encontrado nas rotinas de empresas.

Corrolato (2009, p.666) afirmam que os intangíveis são formas de investimento, porque eles representam um "uso de recursos que reduz o consumo atual, a fim de aumentá-lo no futuro".

SPICS são os produtores e utilizadores do conhecimento. Esta definição considera a informação e seu fluxo entre diferentes organizações com a capacidade de receber o conhecimento tácito, e codificação. Nesse sentido, a capacidade de integrar informações de diferentes fontes e intra conhecimento e inter- empresas devem ser considerados no processo de inovação. (Hipp, 2000)

De acordo com Djellal Gallouj e (2009) há um problema no sistema de medição da inovação. Este "déficit de inovação" é entre a realidade das atividades de inovação realizadas em uma determinada economia e da inovação avaliada por indicadores econômicos tradicionais de P & D e patentes, e pelas definições tecnólogo de inovação.

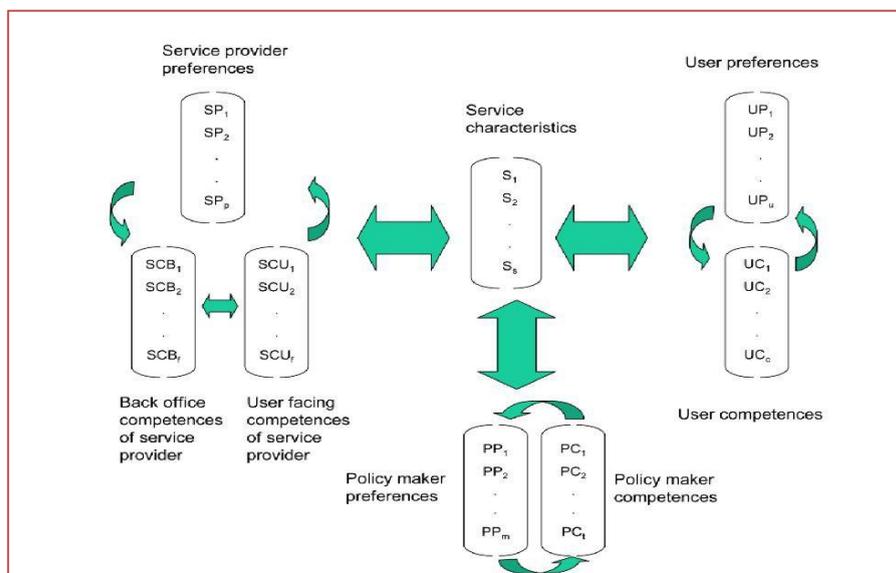
As políticas públicas geralmente favorecem o relacionamento, que liga a inovação visível, por exemplo, a inovação, principalmente tecnológica: que é baseada em P & D e que dá origem a patentes, para o desempenho visível (crescimento, a produtividade), enquanto os indicadores precisam incluir outros relacionamentos que envolvem inovação invisível ou intangível e seu desempenho devem ser levados em conta. A lacuna de desempenho e gap política nas economias de serviços de inovação Intangível (não tecnológica) é possivelmente seu desempenho intangível (sustentabilidade social e ambiental). (Djellal; Gallouj, 2009)

Para Bilderbeek et all (1998), o modelo 4D qualquer inovação no serviço envolve uma combinação específica de quatro dimensões mencionadas um serviço. Normalmente significa que um novo sistema de prestação de serviços

deve ser desenvolvido, os funcionários terão de mudar a maneira de trabalhar ou se relacionar com o cliente (interface com o cliente), a forma como é utilizado em novos processos de negócio em que a TI é utilizada.

A Figura 1 mostra a importância de fazer interface de trás preferências de um provedor de serviço e as preferências do usuário com a adaptação de características de serviços e fazer cumprir as exigências de indicadores quantitativos de quem planifica uma política de inovação. (WinDrum, 2009)

Figura 1: Estrutura de multi-agentes para entender o sucesso ou fracasso dos serviços.



Fonte: Windrum (2009).

As empresas procuram inovações em rede para reduzir o risco associado com o processo inovador. Essa ideia está ligada ao conceito de inovação aberta. (Chesbrough, 2003 e 2011)

De acordo com Aslesen et Isaksen (2007), as empresas de conhecimento intensivo direcionam sua produção (outputs) de conhecimento para processos de negócios e de aprendizagem colaborativa, trabalhando em rede junto a outras organizações, sejam públicas ou privadas. O processo de aprendizagem é recíproco, ou seja, tanto a empresa prestadora de serviços intensivos em conhecimento, quanto a empresa cliente vão aprender no processo de resolução de problemas específicos. (Hertog, 2000)

Um dos desafios do campo dos estudos da Ciência e Tecnologia e Inovação (C, T&I) é a tendência ao melhor entendimento das formas de interação entre as várias modalidades de pesquisa científica e dessas com a pesquisa corporativa que, segundo Spiegel-Rosing (1977), representa o movimento de abrir a “caixa preta”.

Deste ponto de vista, a proximidade física e cultural é condição sine qua non para o modelo sistêmico de inovação, uma vez que o conhecimento tácito torna-se um elemento fundamental, tanto para superar o determinismo do processo linear, como para possibilitar mais e melhores resultados no processo de inovação. A partir dessa dinâmica interativa, os processos de inovação se caracterizam pelo aprendizado permanente durante a interatividade intra e inter- empresarial – learning by interaction. A cooperação tecnológica também demonstra ser uma das maneiras de efetivar essas trocas de conhecimento (OCDE, 1992).

Nesse sentido, foram discutidas diferentes classificações de SPICS adotadas pela literatura internacional para que fosse possível compreender o segmento de SPICs e fornecer sustentação teórica para a discussão sobre as empresas de TI no Brasil. Algumas dessas características podem ser destacadas na teoria, como a alta interação, principalmente entre clientes e fornecedores; a presença de empresas multinacionais atuando, simultaneamente, junto a pequenas e médias empresas locais; o fundamental papel dessas empresas no processo de inovação e a necessidade de qualificação dos profissionais da área.

### 3 ESTRATÉGIA DE PESQUISA E CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

O banco de dados do Censo da Federação das Associações Empresariais de TI do Brasil, Assespro, (2013, 2014 e 2015) foi utilizado nesta pesquisa. Esses dados foram coletados a partir de contribuição voluntária por meio da Internet. No período de maio a julho de 2012 dados foram recolhidos e 352 empresas brasileiras participaram do Censo. Enquanto em 2014 e 2015, foram obtidas 434 e 306 empresas respondentes do questionário.

Sendo que na versão do ano de 2013, o questionário foi traduzido para a língua Inglesa, uma vez que 19 países participaram da pesquisa, com sua ampliação para empresas estrangeiras, conforme apresenta a Tabela 2.

As respostas recolhidas por meio da Web, o software SurveyMonkey foi utilizado aplicativo como uma ferramenta para o questionário. A divulgação foi feita pela imprensa, pela Assespro, bem como redes sociais regionais.

A unidade de análise desta pesquisa são as empresas ou a produção e comercialização de produtos e serviços relacionados à tecnologia da informação e comunicações que fornecem serviços para outras empresas. Para este artigo serão destacados os resultados pertinentes às empresas de TI Brasileiras. A partir da Tabela 2, nota-se que Minas Gerais, Rio Grande do Sul, Paraná e São Paulo se destacam com maior participação percentual de empresas que responderam ao questionário da Assespro, nesse período. Há uma presença significativa de empresas na região Sul e Sudeste de ambas as empresas-mãe, subsidiárias, conforme destaca a Figura 2.

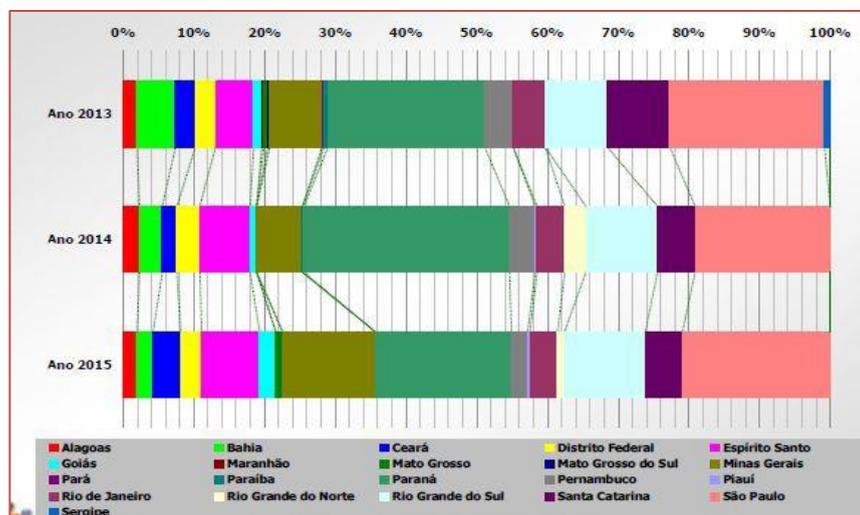
Tabela 2 – Participação de Empresas de TI que responderam o questionário nos anos de 2013 a 2015, por Estado Brasileiro.

Estados	Ano 2015	Ano 2014	Ano 2013
Alagoas	2,0%	2,3%	2,0%
Bahia	2,3%	3,2%	5,4%
Ceará	3,9%	2,1%	2,8%
Distrito Federal	2,9%	3,2%	2,8%
Espírito Santo	8,2%	7,1%	5,4%
Goiás	2,3%	0,9%	1,1%
Maranhão			0,3%
Mato Grosso	1,0%		0,6%
Mato Grosso do Sul			0,3%
Minas Gerais	13,1%	6,5%	7,4%
Pará - Paraíba		0,2%	0,3%
Paraná	19,3%	29,0%	0,6%
Pernambuco	2,3%	3,7%	22,2%
Piauí	0,3%	0,2%	4,0%
Rio de Janeiro	3,9%	3,9%	4,5%
Rio Grande do Norte	1,0%	3,0	
Rio Grande do Sul	11,4%	10,1%	8,8%
Santa Catarina	5,2%	5,3%	8,8%
São Paulo	20,9%	19,2%	21,9%
Sergipe			0,9%

Fonte: Censo da Federação das Associações Empresariais de TI do Brasil (ASSESPRO, 2015)

A Figura 2, na sequência, mostra que cerca de 80% das empresas de TI que responderam ao questionário da Assespro foram fundadas a partir de 1991. Essa predominância pode ser explicada pela reestruturação e liberalização do comércio produtivo com redução de taxas observadas a partir dos anos 90. A concentração de atividades de prestação de serviços em São Paulo transformou em uma cidade onde o setor de serviços se destaca na geração de emprego e renda.

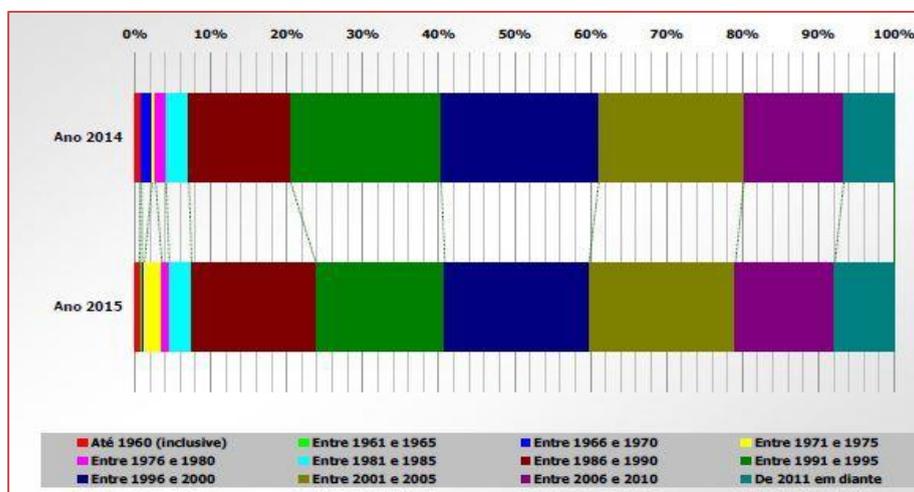
Figura 2: Distribuição territorial das empresas que responderam ao questionário da Assespro nos anos de 2013 a 2015, por Estado Brasileiro.



Fonte: Censo da Federação das Associações Empresariais de TI do Brasil (ASSESPRO, 2015)

A partir da Figura 3 apresenta um dado sobre a caracterização das empresas participantes da pesquisa. Percebe-se que, cerca de 20% das empresas que responderam ao questionário da Assespro nos anos de 2014 e 2015, tem como ano de fundação da empresa, entre os anos de 2006 a 2011. Isso implica um alto percentual de novas empresas atuando no mercado de TI, com até 10 anos de fundação.

Figura 3: Período de abertura das empresas de TI brasileiras que responderam o questionário nos anos de 2014 e 2015.

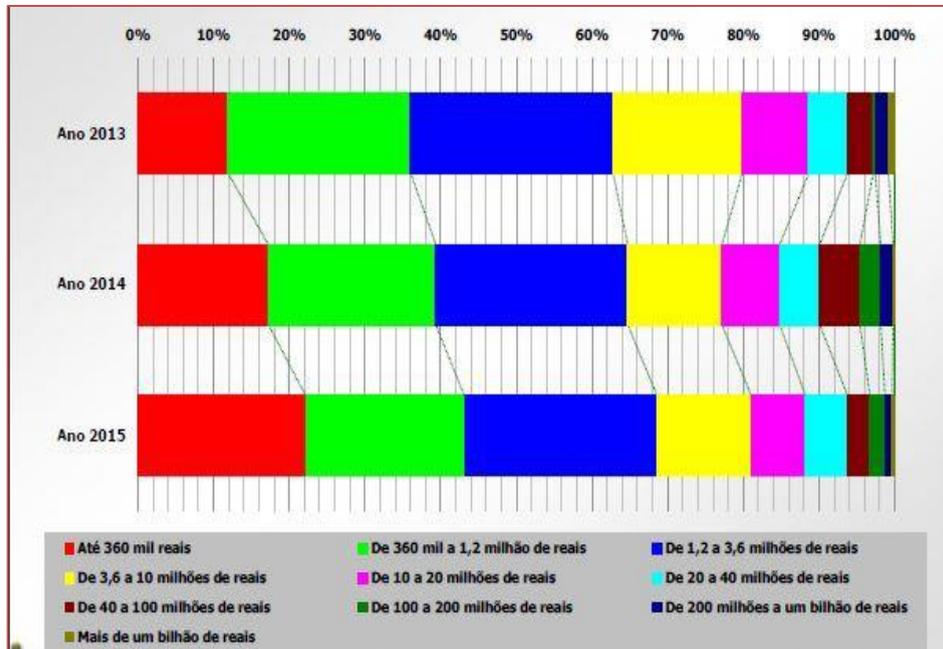


Fonte: Censo da Federação das Associações Empresariais de TI do Brasil (ASSESPRO, 2015)

As pequenas empresas têm operações difundidas entre os diferentes tipos de clientes. As principais atividades econômicas das empresas dos clientes que geram, no ano de 2013, mais de cinco por cento da receita das empresas de TI. Os dados da pesquisa refletem o que tem acontecido nos últimos vinte anos no cenário brasileiro, por exemplo, as empresas têm crescido a taxas superiores ao PIB nacional.

O mercado de software é altamente diversificado e apresenta soluções e serviços de alta complexidade, testado em diferentes setores da economia, tais como finanças, telecomunicações, gestão de negócios, saúde, educação, entretenimento, agronegócio, entre outros.

Figura 4: Porte das empresas Brasileiras que responderam ao questionário da Assespro nos anos de 2013 a 2015.



Fonte: Censo da Federação das Associações Empresariais de TI do Brasil (ASSESPRO, 2015)

Os dados Figura 4 mostra o porte das empresas de TI, em cada um dos anos pesquisados. Nota-se o crescimento das empresas com receita de até 360 mil reais por ano.

#### 4 SPICS NO BRASIL: ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Para entender o papel destas empresas de TI foi realizada uma revisão da literatura sobre empresas de serviços intensivas em conhecimento, a fim de permitir a compreensão desse fenômeno de geração de valor acrescentado ao setor dos serviços. Foram consideradas atividades de desenvolvimento de software, conteúdo, consultoria de negócios, entre outros. A partir desta base de dados, discutir as características das empresas, tendo em vista o desenvolvimento de parcerias e outras articulações empresas para a geração de inovações.

Bastos (2005) entrevistou 92 CEOs da Informação das empresas sul e sudeste de tecnologia do Brasil verificou-se a monitorização ambiental no setor a partir de um estudo sobre as fontes de informação e aspectos ambientais. O resultado do estudo mostra que as principais variáveis monitoradas por executivos são clientes, tecnologia e concorrência neste setor.

Considerando as práticas e resultados alcançados pelas empresas que responderam ao questionário da Assespro (2015), buscou-se avaliar os tipos de inovações.

A partir da Figura 5, observa-se que a inovação de marketing predomina com 5,14%. Manual de Oslo (OCDE, 2005) explica inovações que Organizacionais:

- i) novo ou significativamente melhorado os sistemas de gestão do conhecimento para uma melhor utilização e troca de informação, conhecimento e habilidades dentro de sua empresa;
- ii) Uma mudança importante para a organização do trabalho dentro de sua empresa, tais como mudanças na estrutura de gestão ou integrando diferentes departamentos ou atividades;
- iii) novos ou significativas mudanças em suas relações com outras empresas ou instituições públicas, tais como através de alianças, parcerias, a terceirização ou subcontratação.

De acordo Bilderbeek et. al. (1998), não existe um modelo conceitual amplamente aceito para os serviços. Os autores trabalham com um modelo baseado em quatro dimensões.

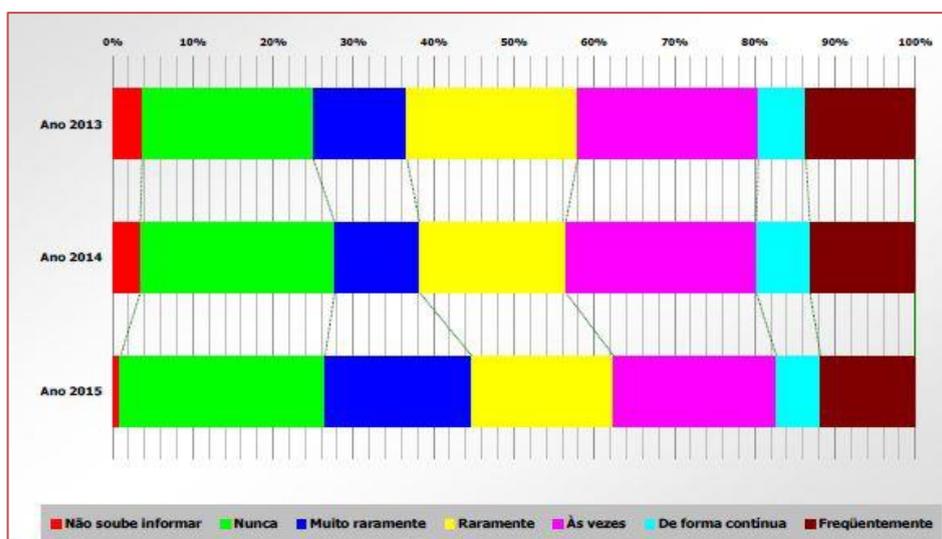
Den Hertog (2010) reforça a ideia de que os processos de inovação em serviços não são lineares, mas, essencialmente, "distribuídas" e, em geral, não são o resultado do esforço formalizado P&D, mas envolvem diversas áreas e departamentos distribuídos a organização (Sundbo, 1997) e até mesmo fora da organização (Chesbrough, 2011). Isso envolve, por exemplo, estratégia, desenvolvimento de negócios, marketing e operação do serviço. Assim, a inovação nos processos de serviço e inovação em inovação nos serviços e sua gestão: uma visão geral da teoria contemporânea internacional.

O conceito de inovação aberta Chesbrough (2003) pode ser aplicado a inovação no setor de serviços. Fluxos de conhecimento ea necessidade de combiná-los a partir de múltiplas fontes de informação é uma forte dimensão característica do utilizador na gestão do conhecimento em serviço.

A inovação aberta também mostra quantos serviços são realizados por fornecedores externos especializados, em vez de funções internas realizadas por grandes corporações. De acordo com Bessant e Davies (2007) a ênfase em fluxos de conhecimento e a necessidade de combiná-los de várias fontes destaca a forte dimensão de utilizador na gestão do conhecimento em serviço. Para esses autores, a inovação aberta também mostra quantos serviços são realizados por muitos fornecedores externos especializados, em vez de funções internas realizadas por grandes corporações.

Ressalta-se que a inovação tem um efeito generalizado em todos os tamanhos de empresa nas informações do setor de tecnologia. A Figura5 mostra que menos de 20% inovam de maneira contínua em sua organização.

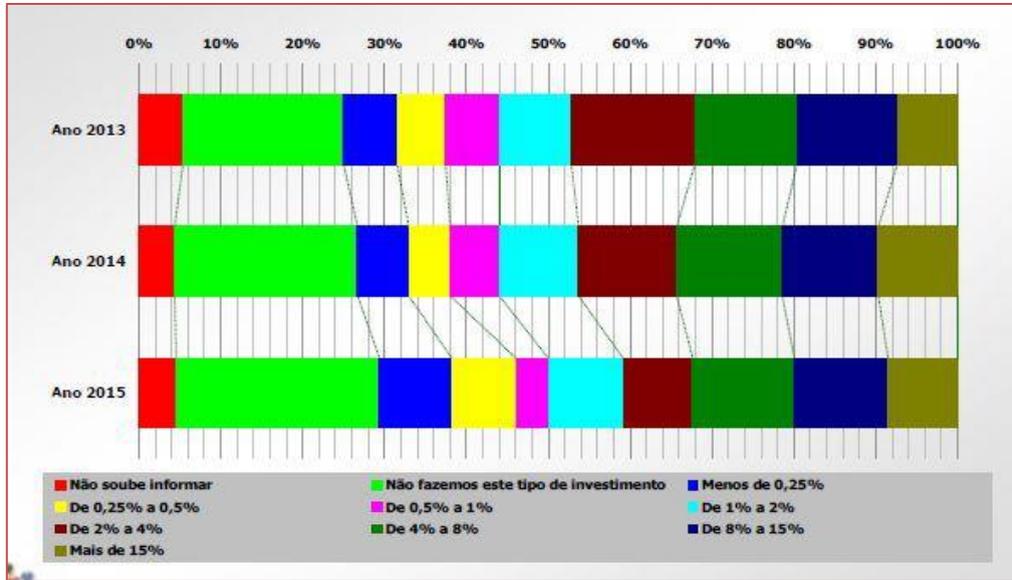
Figura 5: Inovação radical de empresas brasileiras de TI, no período de 2013 a 2015.



Fonte: Censo da Federação das Associações Empresariais de TI do Brasil (ASSESPRO, 2015)

A Figura 6 ratifica o baixo nível de inovação radical das empresas de TI, com os dados sobre investimento em Pesquisa e Desenvolvimento. Cerca de 30% das empresas não fazem esse tipo de investimento, enquanto as demais, em sua maioria, têm baixo dispêndio em P&D.

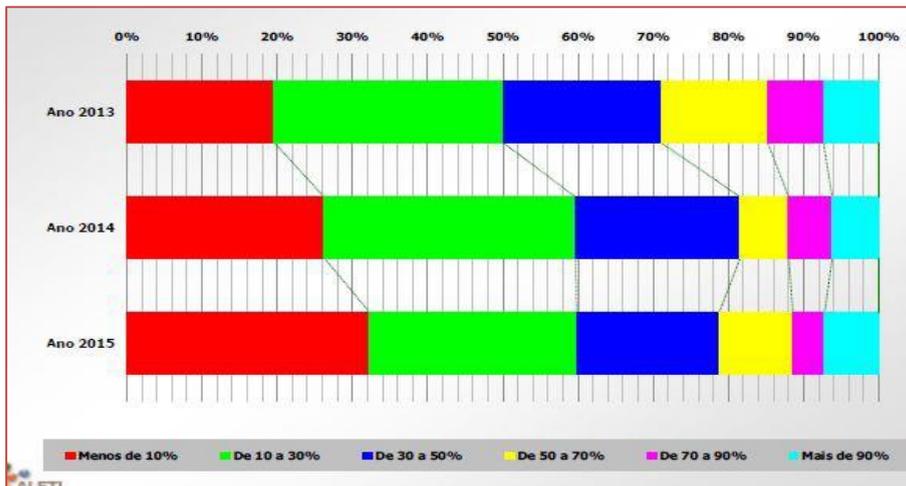
Figura 6: Investimento em Pesquisa e Desenvolvimento de empresas brasileiras de TI, no período de 2013 a 2015.



Fonte: Censo da Federação das Associações Empresariais de TI do Brasil (ASSESPRO, 2015)

Os atores que fazem parte o sistema de inovação precisam entender o que o processo de P&D nas empresas que fazem inovação. Isto significa que se evidências de pesquisa empírica deve considerar, por exemplo, áreas de tecnologia, áreas operacionais, marketing e áreas estratégicas de negócios em diferentes setores para identificar as práticas de gestão da inovação nessas áreas e como eles interagem na busca de serviços inovadores e de maior valor adicionado. (Lenhari, L.; Quadros, R, 2013).

Figure 7: Participação de novos produtos na receita de vendas.

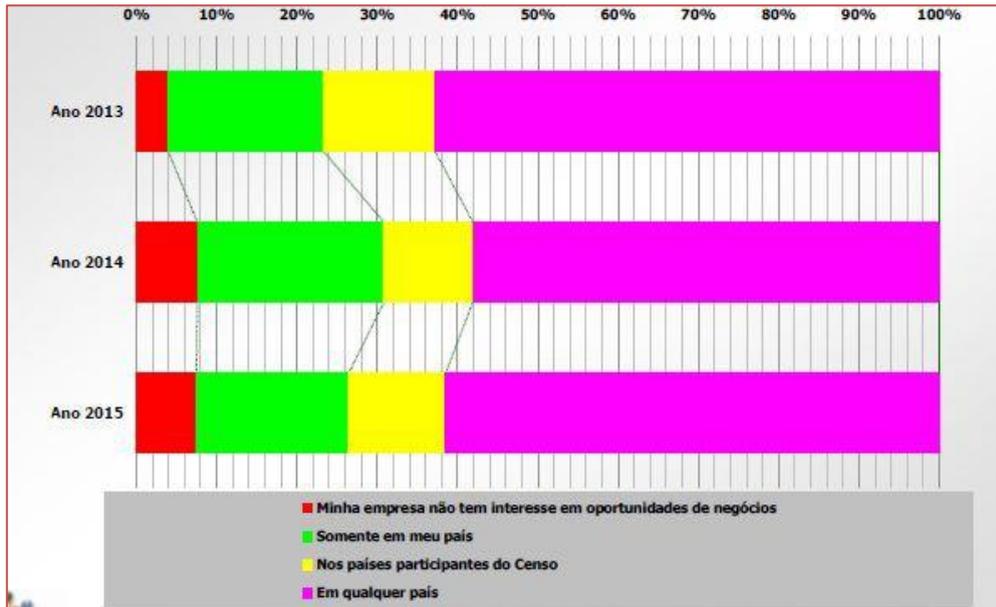


Fonte: Censo da Federação das Associações Empresariais de TI do Brasil (ASSESPRO, 2015)

A participação de novos produtos nas vendas, coerentemente com os dados anteriores, são considerados baixos, uma vez que cerca de 10% das empresas afirma ter importante participação de novos produtos em suas vendas.

Quando a pergunta sobre busca de oportunidades para exportação é feita, cerca de 70% das empresas entrevistadas respondem que buscam oportunidades para exportar os seus produtos e serviços.

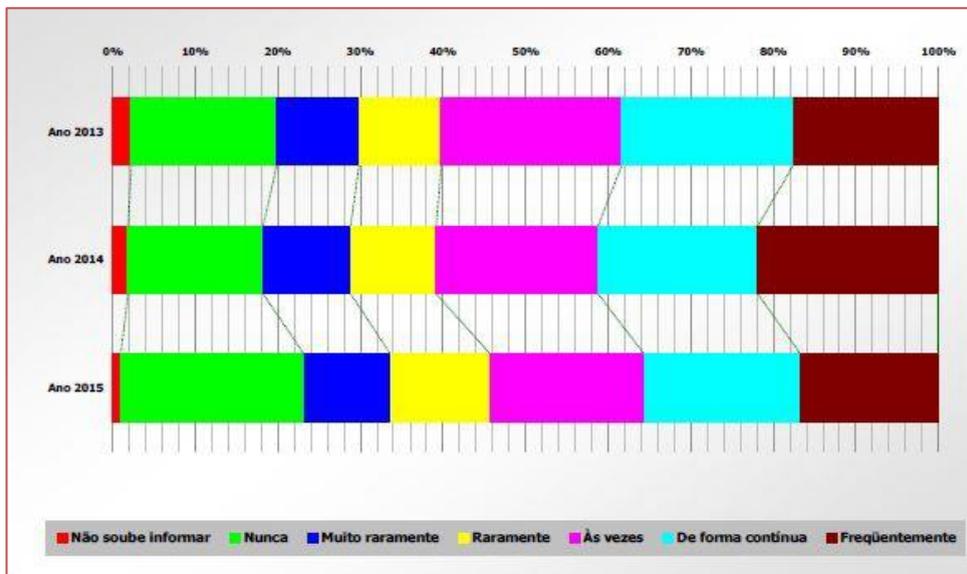
Figure 8: Busca de oportunidades de negócios para exportar produtos e serviços para outros países.



Fonte: Censo da Federação das Associações Empresariais de TI do Brasil (ASSESPRO, 2015)

A Figura 9 apresenta cerca de 40% das empresas que declararam uso de tecnologias abertas no processo de inovação. Nesse sentido pode-se inferir sobre a necessidade de colaboração em rede para diminuir o tempo de desenvolvimento das inovações, já que essa estratégia dilui riscos e acelera a obtenção de resultados, conforme já discutido na teoria.

Figure 9: Uso de tecnologias abertas pela empresa.



Fonte: Censo da Federação das Associações Empresariais de TI do Brasil (ASSESPRO, 2015)

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo tem o objetivo de analisar as características da indústria da tecnologia de informação no Brasil, especificamente realizar um comparativo dos dados para as edições 2013, 2014 e 2015 dessa mesma pesquisa, no que tange a variável inovação.

O foco central foi discutir o comportamento inovador e de investimento em P&D. A partir dos dados percebe-se que essas empresas não adotam estratégias agressivas para inovação.

Os dados apontam para baixo nível de inovação radical das empresas de TI, uma vez que cerca de 30% das empresas não fazem esse tipo de investimento, enquanto as demais, em sua maioria, têm baixo dispêndio em P&D.

A área de TI é dinâmica no sentido de realização de diferentes atividades em diferentes portes de empresas que podem desenvolver inovações. Startups podem operar em nichos de mercado, enquanto as inovações para as cadeias de fornecimento podem ser alternativas de desenvolvimento para empresas já consolidadas.

A partir da análise dos resultados, percebe-se que as empresas respondentes da pesquisa da Assespro, apresentam propensão na busca de novas oportunidades de negócios para exportar.

Do ponto de vista macro econômico, esse pode ser um indicativo para investimento em políticas públicas, que incentivem empresas inovadoras a incrementar produtos e processos e serviços a fim de ampliar seu mercado com qualidade de exportações.

Corroborando com a teoria, o investimento em inovação como fator propulsor do desenvolvimento econômico e ampliação das exportações, pode ser o investimento em empresas que atuam no setor de serviços intensivos em conhecimento (SPICS), seria um caminho para minimizar as disparidades regionais, atuando como uma “janela de oportunidade” para os países em desenvolvimento.

## REFERÊNCIAS

- [1] ANTONELLI, C. (2000). Recombination and the Production of Technological Knowledge: Some international evidence. In ANDERSEN, Birgitte (org), Knowledge and Innovation In the New Service Economy. Edward Elgar Publishing Limited, UK, 2000. 178-193 p.
- [2] ASSESPRO. Federação das Associações Empresariais de TI do Brasil, 2015.
- [3] BASTOS, J.S.Y.(2005) Monitoração ambiental no setor de tecnologia de informacao nas regioes sul e sudeste do Brasil: Um estudo sobre fontes de informação e Aspectos ambientais (dissertação) UFMG, 2005.
- [4] BESSANT, J.; DAVIES, A. Managing service innovation.2007.In:<<http://www.dti.gov.uk/files/file39965.pdf>>. Acesso em: 10 out. 2012.
- [5] BILDERBEEK, R. et al. Services in innovation: knowledge intensive business services (SPICS) as co-producers of innovation. Oslo: STEP Group, 1998. (SI4S Synthesis Paper, n. 3).
- [6] CHESBROUGH, H. (2011), Open services innovation: Rethinking your business to grow and compete in a new era, San Francisco, Wiley, 2011.
- [7] CHESBROUGH, H.W. (2003). The new imperative for creating and profiting the technology. Harvard Business Scholl Publishing. Boston.M.A.
- [8] DESMARCHELIER, B., Djellal, F., Gallouj, F.
- [9] Knowledge intensive business services and long term growth. Structural Change and Economic Dynamic 25, 2013, p.188-205.
- [10] DJELLAL F., Gallouj F. (2009), ‘Innovation gap, performance gap and policy gapin the service economies’, ServPPIN project, Deliverable 2.1 –A2.2 (publishedin GalloujF., Djellal F. (2010), The Handbook of Innovation and Services,Edward Elgar).
- [11] FIGUEIREDO,R. ; Ferreira, J.; Marquesm, C.,Sistemas & Gestão 10 (2015), pp 148-157.2015.
- [12] GALLOUJ F., Savona M. (2009) Innovation in services : a review of the debate and a research agenda. Journal of Evolutionary Economics.
- [13] HERTO, P. (2000), “Knowledge-intensive business services as co-producers of innovation”, Int J Innov Manag, 4, pp. 491-528.

- [14] HERTOOG, P. Managing service innovation: firm-level dynamic capabilities and policy options. 320 f. Tese (Doutorado em Economia), 2010.
- [15] HIPPEL, C. (2000) Information flows and knowledge creation in knowledge-Intensive Business services: Scheme for a conceptualization. in Metcalfe, J.S. e MILES, I. (org), Innovation Systems in the Service Economy. Kluwer Academic Publishers Group, Massachusetts, USA, 2000.
- [16] Morikawa, Masayuki (2016), in <http://voxeu.org/article/growing-knowledge-intensive-business-services-an-Masayuki-d-regional-disparity>, acesso em 14 de julho de 2016.
- [17] NÄHLINDER, J. Innovation in KIBS. State of art and conceptualizations. In: SIRP Seminar. England: Jan. 2002.
- [18] LENHARI, L.; Quadros, R. Service Innovation and its management: A Summary of the contemporary International Theories. *Gestão & Conexões. Management and Connections Journal*, Vitória (ES), v. 2, n. 2, p. 75-101, jul./dez. 2013. MILES, I. Services innovation: Statistical and conceptual issues. University of Manchester”, In.: Internet, 1995.
- [19] MULLER, E., and A. Zenker (2001). ‘Business Services as Actors of Knowledge Transformation: The Role of SPICS in Regional and National Innovation Systems’. *Research Policy*, 30: 1501-16.
- [20] OECD. Manual de Oslo. Diretrizes para Coleta e Interpretação de Dados sobre Inovação. Terceira Edição. OCDE e Eurostat. 2005.
- [21] OECD, 2007. Summary Report of the Study of Globalisation and Innovation in the Business Services Sector. OECD.
- [22] STRAMBACH, S. ‘Innovation processes and the role of knowledge-intensive business services (SPICS)’, in K. Koschatzky, M. Kulicke and A. Zenker (eds), *Innovation Networks – Concepts and Challenges in the European Perspective: Technology, Innovation and Policy*, Heidelberg: Physica: 53-68, 2001.
- [23] SPIEGEL-ROSING. I. The Study of Science, Technology and Society (SSTS): “Recent Trends and Future challenges” In Spiegel- Rosing and Derek de Solla Price (eds) *Science, technology and Society*, International Council for Science Policy Studies, Sage Publications, London and Beverly Hills, 1997.
- [24] SUNDBO, J. Management of Innovation in Services. *The Service Industries Journal*, Vol.17, No.3 London. (July 1997), pp.432-455.
- [25] WINDRUM P. (2009), Multi-agent framework for understanding the success and failure of ServPPINs, ServPPIN project, Deliverable 2.1-A3.

# Capítulo 6

## *Um mapeamento tecnológico da domótica no Brasil*

*José Aprígio Carneiro Neto*

*Lúcio da Silva Gama Júnior*

*Luiz Felipe Costa Silva Carneiro*

**Resumo:** O advento das novas tecnologias vem transformando de forma irreversível a vida das pessoas, alterando seus hábitos e comportamento, bem como a estrutura das cidades, principalmente nos grandes centros urbanos. Na área habitacional, o crescente uso das tecnologias tem atraído o interesse das comunidades técnicas e científicas, no desenvolvimento de soluções que visam à automação de processos e de atividades executadas no nosso cotidiano, promovendo um maior bem estar social, conforto e qualidade de vida para as pessoas. A automação residencial, ou domótica como é chamada, consiste basicamente na automação doméstica das habitações, fazendo uso simultâneo da eletricidade, eletrônica, mecânica, telecomunicações e das tecnologias da informação, oferecendo uma variedade de aplicações integradas nas áreas de segurança, comunicação e gestão de energia, proporcionando para os moradores e usuários desses ambientes, conforto, segurança, lazer e comunicação. Diante desse contexto e da importância dessa tecnologia para o mercado mundial, este trabalho teve por objetivo realizar um mapeamento tecnológico sobre a domótica no Brasil, através dos pedidos de patentes depositados na base de dados do Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI). A metodologia empregada nessa pesquisa teve um caráter exploratório e quantitativo, utilizando como estratégia de buscas, a inserção de palavras-chave relacionadas ao tema nos campos “título” e “resumo” da referida base de dados. Após as buscas, os resultados obtidos foram tabulados e analisados, gerando dados estatísticos que mostram a evolução dessa tecnologia no país.

**Palavras-chave:** Mapeamento tecnológico, Domótica, Patentes.

## 1 INTRODUÇÃO

Ao longo dos anos, a tecnologia tem inserido mudanças significativas e irreversíveis na vida das pessoas, modificando cada vez mais a forma de interação das mesmas com o mundo moderno. O acesso à informação e as novas tecnologias disponíveis no mercado, tem contribuído para uma transformação na sociedade, nas relações sociais, na interação familiar, na vida diária das pessoas e na estrutura das cidades (DOMINGUES; DE PINA FILHO, 2015).

Diante desse cenário crescente do uso das tecnologias, surgiu à ideia de se criar sistemas que empregassem processos automáticos na execução de diversas atividades, a chamada automação. A automação consiste na utilização de dispositivos automáticos, eletrônicos e inteligentes, para a automatização de atividades e de processos que ajudem as pessoas na execução de suas tarefas diárias, sejam elas na indústria, comércio, no campo, nos prédios ou em suas residências.

Com o advento da evolução da eletrônica, da informática, dos sistemas mecânicos de precisão e da Internet, o mundo passou a vivenciar uma verdadeira proliferação do uso desses dispositivos eletrônicos e inteligentes na sociedade moderna. Essa evolução, ou melhor, revolução, promoveu um avanço em diversas áreas tecnológicas, dentre as quais se destacam: a microeletrônica, a eletrônica digital, as engenharias e em especial, a área de controle e automação (SRIVASTAVA et al., 1998).

O processo de automação teve início com as indústrias, logo após a revolução industrial, a partir da mecanização dos processos produtivos. Em seguida, com a consolidação da automação na área industrial, teve início o processo de automação no comércio, que vem ao longo dos anos ganhando forças com a evolução da informática. Atualmente, a automação tem atingindo novas áreas de abrangência, chegando a ser utilizada em edifícios (edifícios inteligentes) e residências (residências inteligentes), dando origem dessa forma a diversos termos relacionados a esse novo processo de automatização, tais como: Automação Residencial, Casa Automática, Residência Inteligente, Domótica, dentre outros.

O termo Domótica resulta da junção das palavras Domus (casa) e Robótica (ciência que estuda a criação de robôs, os quais realizam ações de forma automática), e surgiu na década de 80, com os termos Smart House (Casa Inteligente) e Intelligent Building (Edifício Inteligente), visando uma tendência mundial de economia de energia. Os primeiros sistemas automatizados para residências e edifícios inteligentes, faziam a automatização de tarefas e rotinas de uma casa, como o controle da iluminação, climatização, intrusão e segurança, promovendo a integração entre todos esses elementos (BUNEMER, 2014).

Segundo Aiello e Dustdar (2008), a Domótica é o termo que incorpora a gestão de todos os recursos habitacionais de uma residência (AIELLO; DUSTDAR, 2008), fazendo uso simultâneo da eletricidade, eletrônica, mecânica, telecomunicações e das tecnologias da informação, oferecendo uma variedade de aplicações integradas nas áreas de segurança, comunicação e gestão de energia, proporcionando para os moradores e usuários, conforto, segurança, lazer e comunicação. (ROQUE, 2008).

Os sistemas automatizados, utilizados nos chamados “edifícios e residências inteligentes”, privilegiam o uso de recursos tecnológicos modernos, tais como: câmeras de segurança, sensores de presença, controles de acesso, portas giratórias, dentre outros.

Para Tanenbaum e Wetherall (2011) a Domótica diz respeito à computação ubíqua ou “invisível”, termo definido para sistemas computacionais onde os usuários não percebem sua presença, e está relacionada com a implementação de soluções integradas de automação predial e residencial.

A Domótica tem por objetivo à simplificação da vida dos habitantes dentro de um domicílio, facilitando dessa forma a sua interação com o ambiente. Em um sistema de automação residencial, a expectativa é que os equipamentos eletrônicos e eletrodomésticos, pertencentes àquele ambiente, possam ser conectados em rede, de maneira que suportem ser gerenciados através de comandos e de monitoramentos remotos e interativos, sejam em ambientes internos ou externos à habitação (YUSUPOV; RONZHIN, 2010).

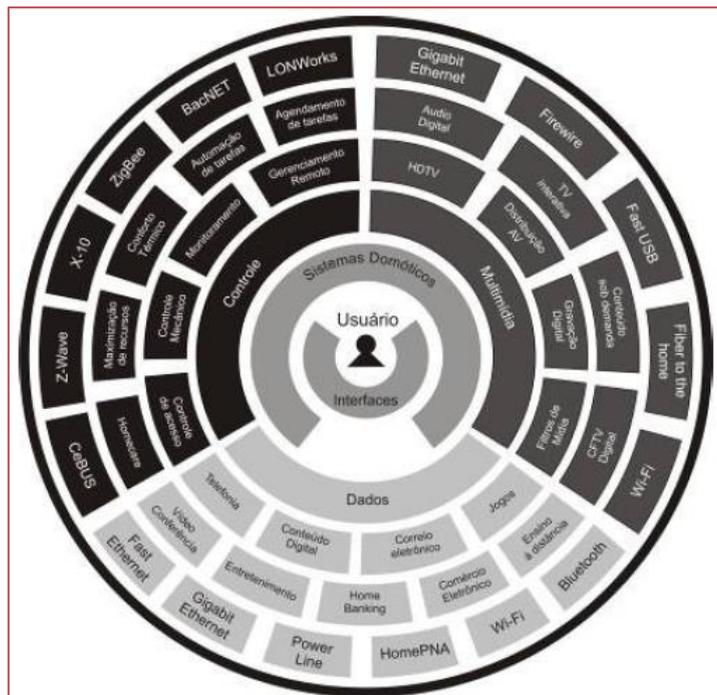
Na elaboração de um projeto de automação residencial devem ser previstas todas as necessidades básicas dos ocupantes de uma edificação como energia, comunicações, conforto e segurança, tais como: iluminação, controle de temperatura, controle de cortinas e persianas, sistema de supervisão, controle a distância por dispositivos móveis e protocolo de comunicação, dentre outras. Para Barbosa e Silva (2010, p. 33, 34), todos esses elementos devem ser controlados por uma única unidade central de controle, fazendo com que as pessoas que residam nesse local possam interagir de forma fácil e eficiente com os equipamentos e eletrodomésticos instalados na sua residência.

Como a Domótica é um campo da ciência novo, não existe ainda uma padronização dos equipamentos, dispositivos e protocolos de comunicação utilizados no seu desenvolvimento. Muitos desses

equipamentos, dispositivos e protocolos de comunicação são herdados do ambiente de automação industrial e predial. Porém, devido à demanda mundial por esse tipo de tecnologia, algumas entidades vêm se organizando, visando à padronização e o fomento nessa área tecnológica, dentre as quais se destacam: a CABA (Continental Automated Buildings Association), a OSGi (Open Services Gateway Initiative), HAVA (Home Audio Video Interoperability) e a AURESIDE (Associação Brasileira de Automação Residencial) (DE ABREU; VALIM, 2011).

De acordo com Bolzani (2007), pelo fato de não existir ainda uma padronização para os sistemas de automação residencial, os desenvolvedores devem iniciar seus projetos escolhendo tecnologias que permitam uma maior flexibilidade no desenvolvimento das soluções e na integração entre equipamentos e dispositivos. Ainda segundo Bolzani, uma boa prática para a implementação da Domótica é dividir o processo em três grandes setores: controle, dados e multimídia, como mostra a Figura 1.

Figura 1. Divisão planejada das responsabilidades na domótica



Fonte: Adaptado de Bolzani, 2007.

Os projetos de implantação da domótica executam uma série de funções, que podem ou não ser integrada a outras funções de outros dispositivos envolvidos no sistema. Dessa forma, o modo como a execução dessas funções ocorre define a classificação da domótica em sistemas: autônomos (possuem apenas funcionalidades de ligar ou desligar um dispositivo ou subsistemas. Nenhum dispositivo ou subsistema tem relação com o outro) (TERUEL, 2008); integrados (projetado para ter múltiplos subsistemas integrados a um único controlador. Nesse tipo de sistema, cada subsistema deve funcionar de forma única, como foi projetado pelo seu fabricante) (TEZA, 2002). Além disso, o processamento nesse tipo de sistema pode ser centralizado na central de automação ou distribuído pela rede (TERUEL, 2008); ou complexos (esse tipo de sistema possui como grande diferencial, a possibilidade da personalização de produtos para atender as necessidades do proprietário. Depende de comunicação de mão dupla e de realimentação do status entre os subsistemas) (TEZA, 2002).

Com base na forma de controle, os sistemas de automação residencial podem ser centralizados ou descentralizados (ALIEVI, 2008).

Nos sistemas de automação residencial centralizado, o controlador envia as informações para os dispositivos atuadores e para as interfaces do sistema. Nesse tipo de sistema, o recebimento das informações só é possível devido à presença de sensores, dos sistemas interconectados e das ações do usuário (CASADOMO, 2008). A principal vantagem do sistema centralizado é o seu baixo custo de implantação, porém, traz como desvantagens a utilização de uma grande quantidade de cabeamento e a

complexidade na interface de interação homem-máquina. Geralmente esses sistemas são executados por meio de CLPs (Controlador Lógico Programável) (DÍAZ; PARDO; PULIDO, 2001). Esse tipo de sistema não corresponde à filosofia dos sistemas domóticos. Já nos sistemas descentralizados existem vários controladores interconectados por um barramento (bus) que permitem o envio de informações entre eles. Nesse tipo de sistema, os atuadores, as interfaces e os sensores não se comunicam com mais de um controlador diretamente, a proposta é dividir o sistema para que o mesmo possa atender as necessidades complexas do sistema maior (CASADOMO, 2008). O controle descentralizado torna o sistema mais robusto a falhas, de fácil desenho das instalações, de grande facilidade de uso, além de cumprir todos os requisitos de um sistema domótico. Esse tipo de sistema possui um custo elevado de integração devido às tecnologias empregadas (DÍAZ, PARDO, PULIDO, 2001).

Com relação à forma de comunicação entre os dispositivos, a maioria das soluções propostas para a domótica são cabeadas ou por radiofrequência. Para as soluções cabeadas podem ser utilizados tanto cabos de dados quanto à própria rede elétrica da residência. Já nas soluções que utilizam a transmissão por radiofrequência, o processo de ligação dos dispositivos e equipamentos é muito semelhante ao utilizado nos sistemas cabeados, a única diferença é a presença de pequenos módulos de automação que são embutidos nas paredes, aos quais é necessária a ligação do neutro. Pelo fato de todas as soluções utilizadas na domótica serem interligadas ao quadro elétrico da residência, não existe a possibilidade de se fazer um projeto que seja totalmente sem fio (wireless) (TERUEL, 2008).

Todas as soluções utilizadas na domótica utilizam uma linguagem de comunicação própria entre os dispositivos que serão conectados, denominada de protocolo de comunicação. Os protocolos de comunicação estabelecem regras de comunicação entre os dispositivos, especificando como e quais termos serão reconhecidos entre eles, bem como os erros que deverão ser informados e como serão as transações de conversação entre os mesmos (TERUEL, 2008).

Para Bolzani (2007), os principais protocolos utilizados para o controle em sistemas domóticos são: CeBus (Consumer Electronic Bus), Z-Wave, X-10, ZigBee, BacNet (Building Automation and Control Networks) e LonWorks (Local Operation Networks). Já para os dados, os principais protocolos utilizados nos sistemas domóticos são: Fast Ethernet, Gigabit Ethernet, Power Line, HomePNA, Wi-Fi e Bluetooth.

A elaboração de um bom sistema de automação residencial deve reunir 10 importantes requisitos: interoperabilidade; acesso remoto fácil ao sistema; capacidade de expansão; permitir atualizações dos softwares dos fabricantes; interfaces variadas; teste de tempo de execução das funcionalidades; possuir uma rede credenciada de instaladores certificados e de revendedores; economia de energia; proteção de rede (sistema de backup) e ser desenvolvido sob medida para o usuário (projetos customizados com sistemas dedicados) (OLIVEIRA, 2016).

Segundo a AURESIDE (2015a), a domótica, quando bem projetada e integrada às residências, pode trazer uma série de benefícios para os usuários daquele ambiente, tais como: economia de energia; convivência; segurança; economia de tempo e esforço; conforto; acessibilidade; facilidade de comunicação e apelo comercial. Para José Roberto Muratori, diretor executivo da Associação Brasileira de Automação residencial (AURESIDE), o segredo para um bom projeto na área de automação residencial é humanizá-lo. O projeto deve corresponder a todas as expectativas dos seus usuários, trazendo confiabilidade e uso intuitivo dos equipamentos automatizados.

A implantação de toda a infraestrutura necessária para a instalação de um sistema de automação residencial deve ser pensada desde o projeto de construção do imóvel ou da sua reforma, evitando dessa forma a redução ou até mesmo a extinção de obras de adaptação para a implantação do sistema. Em um projeto de construção de um imóvel, mesmo que não seja realizada a implantação imediata de um sistema de automação, deverá ser incluído e considerado no mesmo, pontos de controle e acesso para uma instalação futura do sistema. Além disso, uma boa comunicação entre as partes envolvidas no projeto (construtor, arquiteto, designer, instalador e proprietário) é fundamental para o sucesso de uma boa instalação e aplicação de um sistema de automação residencial (OLIVEIRA, 2016).

A domótica (automação residencial) encontra aplicação em diferentes segmentos do mercado e está cada vez mais presente no cotidiano das pessoas, porém, por ainda ser uma tecnologia nova é motivo de estudos na busca por melhoramentos de novas técnicas de aperfeiçoamento e de produtos existentes nessa área.

Com a utilização da domótica, várias atividades do dia a dia podem ser programadas, tais como: a abertura e o fechamento de portas, janelas, cortinas e persianas; a irrigação de jardins; o funcionamento de bombas de piscinas; o acionamento e desligamento de aparelhos eletrônicos e de luzes; a simulação de presença,

quando em viagem; o controle de temperatura; o home care; a limpeza de ambientes, dentre outras (OLIVEIRA, 2016).

Atualmente, os principais sistemas de automação residencial que estão sendo utilizados são: segurança (alarmes, monitoramento, circuito fechado de TV e controle de acesso); entretenimento (home theater, áudio e vídeo distribuídos e TV por assinatura); controle de iluminação; home office (telefonia e redes); ar condicionado e aquecimento; portas e cortinas automáticas; utilidades (bombas e limpeza de piscinas, controle de sauna, irrigação automática e aspiração central a vácuo); infraestrutura (cabearmento dedicado, cabearmento estruturado, painéis e quadros de distribuição); controladores e centrais de automação; e softwares de controle e integração (OLIVEIRA, 2016).

Em 2015, uma pesquisa publicada pela AURESIDE (2015c) mostrou que do total de 63 milhões de residências brasileiras, apenas 300 mil (0,5%) possuem algum tipo de automação e que 1,9 milhões (3%) possuem potencial para a implantação desse tipo de tecnologia, ou seja, no Brasil existe um mercado enorme para ser explorado com relação a esse tipo de tecnologia.

Diante desse contexto, o objetivo desse artigo é fazer um mapeamento tecnológico da domótica no Brasil, a fim de identificar a quantidade de pedidos de patentes relacionados a essa tecnologia depositados no país, a sua evolução tecnológica ao longo dos anos, o código de classificação internacional de patentes (CIP) que mais define essa tecnologia, os maiores depositantes de pedidos de patentes nessa área, bem como o perfil desses depositantes.

## 2 METODOLOGIA

Esta pesquisa teve um caráter exploratório e quantitativo, que contou inicialmente com um levantamento bibliográfico sobre o tema domótica, realizado através de pesquisas em artigos científicos, dissertações, teses, seminários e em periódicos da área.

O mapeamento tecnológico foi realizado na base de dados de patentes do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), durante a segunda quinzena do mês de junho de 2018 e utilizou como estratégia de busca a inserção de palavras-chave, em português, nos campos relacionados ao “Título” e “Resumo” na referida base de dados. As palavras-chave utilizadas nas buscas foram: Domótica, Automação Residencial, Ambientes Inteligentes, Residências Inteligentes e Casas Inteligentes.

Após as buscas, os resultados obtidos foram tabulados e analisados, gerando dados estatísticos que mostram a quantidade de depósitos de pedidos de patentes relacionados a essa tecnologia no Brasil, a evolução anual desses depósitos, a quantidade de depósitos efetuados por países de origem, o código de classificação internacional de patentes (CIP) que mais define esse tipo de tecnologia, os maiores depositantes de pedidos de patentes dessa tecnologia na base de dados brasileira, bem como o perfil desses depositantes.

## 3 RESULTADOS

De acordo com os critérios de buscas utilizados nesta pesquisa, foram identificados 39 pedidos de depósitos de patentes relacionados à tecnologia de domótica depositados na base de dados do INPI, conforme pode ser visualizado na Tabela 1.

Tabela 1 - quantidade de depósitos de pedidos de patentes

Palavras-chave	Quantidade de Depósitos
Domótica	03
Automação Residencial	25
Ambientes Inteligentes	06
Residências Inteligentes	02
Casas Inteligentes	03
Total	39

Fonte: Elaborada pelo autor, 2018.

Com base nos dados obtidos na pesquisa, os primeiros depósitos de pedidos de patentes relacionados à domótica no Brasil ocorreram no ano de 1997. Os maiores volumes de depósitos relacionados a essa tecnologia foram registrados nos anos de 2011 (06 depósitos), 2013 (05 depósitos) e 2016 (06 depósitos). Durante as buscas, não foram identificados depósitos de pedidos de patentes relacionados a essa tecnologia nos anos de 1998, 1999, 2002, 2003 e 2010. Vale ressaltar também, que os pedidos de patentes depositados entre os anos de 2017 e 2018, por ainda estarem dentro do período de sigilo (18 meses), conforme determinação do Art. 30 da Lei Nº 9.279/96 (Lei da Propriedade Industrial - LPI), não foram visualizados durante as buscas realizadas na base de dados do INPI (ver Tabela 2).

Tabela 2 - evolução anual dos depósitos de pedidos de patentes

Anos	Quantidade de Depósitos	Anos	Quantidade de Depósitos
1997	02	2007	01
1998	00	2008	01
1999	00	2009	03
2000	01	2010	00
2001	02	2011	06
2002	00	2012	01
2003	00	2013	05
2004	01	2014	03
2005	02	2015	02
2006	03	2016	06
Total		39	

Fonte: Elaborada pelo autor, 2018.

Dos 39 depósitos de pedidos de patentes relacionados à tecnologia de domótica identificados nessa pesquisa, 97% (38 depósitos) correspondem a pedidos de patentes referentes a novas invenções, ou seja, patentes de invenção (PI) e 3% (01 depósito), se referem a pedidos de patentes para melhorias em produtos existentes, modelos de utilidades (MU).

Em qualquer base de dados de patentes, os pedidos são classificados e categorizados de acordo com o código de Classificação Internacional de Patentes (CIP), criado em 1971 a partir do Acordo de Estrasburgo. O CIP é adotado por mais de 100 países e coordenado pela Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI). Nesse tipo de sistema de classificação, as invenções (Patentes de Invenção e Modelo de Utilidade) são enquadradas em classes e subclasses, através de um sistema hierárquico, de acordo com as suas respectivas áreas tecnológicas de atuação. As classes são representadas por pelas letras do alfabeto, que variam de A até H, como mostra o Quadro 1.

Quadro 1 - Classificação internacional de patentes - CIP

Classes CIP	Descrição das Classes
A	Necessidades Humanas
B	Operações de Processamento; Transporte
C	Química; Metalurgia
D	Têxteis; Papel
E	Construções Fixas
F	Engenharia Mecânica; Iluminação; Aquecimento; Armas; Explosão
G	Física
H	Eletricidade

Fonte: INPI, 2018.

De acordo com os dados obtidos na pesquisa, apenas duas áreas tecnológicas se destacaram com relação aos depósitos de pedidos de patentes referentes à tecnologia de domótica no Brasil: a área de Física (G) com 54% (21 depósitos) dos pedidos de depósitos e a área de Eletricidade (H), com 41% (41 depósitos) dos depósitos efetuados. As demais áreas tecnológicas que apareceram nos resultados da pesquisa não mostraram volumes de depósitos significativos para a representação dessa tecnologia na base de dados pesquisada (ver Tabela 3).

Entretanto, quando verificados os pedidos de depósitos de patentes pelo código CIP, observa-se que os códigos que mais definem essa tecnologia nas bases de dados de patentes são: o G05B (Sistemas de controle ou regulação em geral) (06 depósitos), o H04L (Transmissão de informação digital) (05 depósitos) e o G06F (Processamento elétrico de dados digitais) (04 depósitos), como mostra a Tabela 3.

Tabela 3 - Quantidade de depósitos de pedidos de patentes por código CIP

CIP	Quantidade de Depósitos	CIP	Quantidade de Depósitos
G05B	06	G07F	01
H04L	05	G08B	01
G06F	04	G09B	01
G08C	03	H01P	01
H04Q	02	H02B	01
A61B	01	H02J	01
E05F	01	H03K	01
G01D	01	H04M	01
G01F	01	H04N	01
G02F	01	H04W	01
G06K	01	H05B	01
G06Q	01	H05K	01
Total			39

Fonte: Elaborada pelo autor, 2018.

Com relação à origem dos depósitos de pedidos de patentes relacionados à tecnologia de domótica efetuados na base de dados do INPI, 69% (27 depósitos) foram efetuados por residentes no país e 31% (12 depósitos) por depositantes não residentes no país. Os destaques com relação à quantidade de depósitos de pedidos de patentes efetuados por não residentes no país ficaram para a França, com 06 depósitos e para os Estados Unidos, com 04 depósitos. Os outros dois países que apresentaram depósitos referentes a essa tecnologia na base de dados brasileira não tiveram muita representatividade, como foi o caso da China e do Reino Unido, ambos com 01 depósito cada.

Dentre os depósitos efetuados por residentes no país, os destaques com relação à quantidade de pedidos de patentes ficaram para os seguintes estados da federação: São Paulo e Paraná, com 07 depósitos cada; Minas Gerais, com 05 depósitos; Rio Grande do Sul, com 04 depósitos; Mato Grosso, com 02 depósitos; Rio de Janeiro e Pernambuco, com 01 depósito cada.

Os maiores depositantes de pedidos de patentes relacionados à tecnologia de domótica no Brasil foram: a empresa francesa Somfy Sas (área de automação e controle), com 05 depósitos; a empresa americana Lagotek Corporation (área de automação residencial), com 02 depósitos; e os inventores independentes brasileiros Gabriel Peixoto Guimarães e Ubirajara Silva, com 02 depósitos.

Com relação ao perfil dos depositantes de pedidos de patentes relacionados a essa tecnologia no país, observa-se que o destaque é para as empresas, com 51% (20 depósitos) dos depósitos efetuados, como mostra a Tabela 4.

Tabela 4 - Perfil dos depositantes

Perfil	Quantidade de Depósitos
Empresas	20
Inventores Independentes	15
Instituições de Ensino e Pesquisa	04
Total	39

Fonte: Elaborada pelo autor, 2018.

Dos 39 pedidos de patentes depositados no INPI, referentes à tecnologia de domótica, 56% (22 depósitos) foram efetuados por pessoa jurídica e 44% (17 depósitos) por pessoas físicas. Dentre esses pedidos, 01 teve a sua patente concedida, 14 ainda se encontram em análise e 24 tiveram seu pedido arquivado pelo órgão, devido à falta de pagamento de anuidades ou por falta da solicitação do exame do pedido de patente, como determina o Art. 33 da Lei Nº 9.279/96 (LPI).

#### 4 CONCLUSÃO

O desenvolvimento desta pesquisa, em conformidade com o exposto na parte introdutória do trabalho, teve por objetivo fazer um mapeamento tecnológico da domótica (automação residencial) no Brasil. A partir desta perspectiva, a pesquisa buscou identificar a quantidade de pedidos de patentes relacionados a essa tecnologia no país, a sua evolução tecnológica ao longo dos anos, o código de classificação internacional de patentes (CIP) que mais define essa tecnologia, os maiores depositantes de pedidos de patentes nessa área, bem como o perfil desses depositantes.

De acordo com os resultados obtidos, constatou-se que apesar da domótica estar presente nos projetos habitacionais modernos, sua proteção intelectual no país é baixa. Durante as buscas realizadas na base de dados do INPI, foram identificados apenas 39 depósitos de pedidos de patentes referentes a essa tecnologia. Desse total, 97% correspondem a pedidos de patentes para novas invenções (PI) e 3% para modelos de utilidades (MU).

Desde os primeiros depósitos ocorridos em 1997 até 2016, os maiores volumes de depósitos referentes a essa tecnologia foram identificados nos anos de 2011, 2013 e 2016.

Quanto às áreas tecnológicas de atuação, a Física e a Eletricidade, são as que mais se destacam nos pedidos de patentes relacionados à domótica, com respectivamente 54% e 41% dos depósitos efetuados na base do INPI. Dentre essas áreas tecnológicas, os códigos de Classificação Internacional de Patentes (CIP) que mais definem a domótica nas bases de dados de patentes são: o G05B, o H04L e o G06F.

Com relação à origem dos depósitos, a pesquisa identificou que 69% foram efetuados por depositantes residentes no país e 31% por depositantes estrangeiros. No caso dos depósitos efetuados por residentes, os destaques são para os estados de São Paulo e Paraná. Já no caso dos depósitos efetuados por não residentes no país, os destaques são para a França e Estados Unidos. Além disso, as empresas correspondem a maior parte dos depositantes, com 51% do volume de depósitos, evidenciando a liderança das empresas Somfy (francesa) e Lagotek Corporation (americana).

Diante deste cenário, fica evidente a necessidade da realização de investimentos em pesquisa e inovação nessa área tecnológica no país, além de um maior envolvimento de empresas e pesquisadores, na busca por soluções inovadoras voltadas para a área de automação residencial, visando aumentar o potencial da domótica no Brasil.

#### REFERÊNCIAS

- [1] AURESIDE. Associação Brasileira de Automação Residencial. A fragmentação do ecossistema da casa inteligente. 2015a. Disponível em: <<http://www.aureside.org.br/noticias/a-fragmentacao-do-ecossistema-da-casainteligente>>. Acesso em 01 de Julho de 2018.
- [2] AURESIDE. Associação Brasileira de Automação Residencial. Pesquisa com integradores. 2015b. Disponível em: <[http://www.aureside.org.br/\\_pdf/integradores\\_2015.pdf](http://www.aureside.org.br/_pdf/integradores_2015.pdf)>. Acesso em 01 de Julho de 2018.

- [3] AURESIDE. Associação Brasileira de Automação Residencial. Pesquisa com integradores. 2015c. Disponível em: <[http://www.aureside.org.br/\\_pdf/potencial\\_2015.pdf](http://www.aureside.org.br/_pdf/potencial_2015.pdf)>. Acesso em 01 de Julho de 2018.
- [4] AIELLO, M.; DUSTDAR, S. Are our homes ready for services? A domotic infrastructure based on the Web service stack. *Pervasive and Mobile Computing*, v. 4, n. 4, p. 506-525, ago. 2008.
- [5] ALIEVI, C. A. Automação residencial com utilização de controlador lógico. 2008. 84 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) – Instituto de Ciências Exatas e Tecnológicas, Centro Universitário, FEEVALE, Novo Hamburgo, 2008.
- [6] BARBOSA, J. D. S.; SILVA, da S. B. *Interação Humano-computador*. Elsevier, São Paulo, SP, 2010. Pg. 26, 31, 32 e 33.
- [7] BOLZANI, C. A. M. *Residências inteligentes*. São Paulo, Ed. Editora e Livraria da Física, 2007.
- [8] BUNEMER, R. *Domótica assistiva utilizando sistemas integrados de supervisão e controle*. Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP. Campinas, 2014.
- [9] CASADOMO. Casadomo.com, 2008. Estudio mint-casadomo 2008: Sistemas de domótica y seguridad en viviendas de nueva promoción. Tech. rep. 2008. Disponível em: <<https://www.casadomo.com/biblioteca/estudio-mint-casadomo-2008-sistemas-de-domotica-y>>. Acesso em 01 de Julho de 2018.
- [10] DE ABREU, E. R.; VALIM, P. R. O. *Domótica: Controle de Automação Residencial Utilizando Celulares com Bluetooth*. VIII SEGeT – Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia – 2011.
- [11] DÍAZ, Oscar Moreno; PARDO, Jose Luiz Aller; PULIDO, Ivan Mariano. *Domótica – Intalación y simulación*. 2001. Disponível em: <<http://bibliotecna.upc.es/bustia/arxiu/40441.pdf>>. Acesso em 01 de Julho de 2018.
- [12] DOMINGUES, R. G.; DE PINA FILHO, A. C. A importância da Domótica para a sustentabilidade das cidades. *Blucher Engineering Proceedings*, v. 2, n. 2, p. 303-315, 2015.
- [13] INPI. Instituto Nacional de Propriedade Industrial. *Classificação de Patentes*. Disponível em: <<http://www.inpi.gov.br/menu-servicos/patente/classificacao-de-patentes>>. Acesso em 01 de Julho de 2018.
- [14] OLIVEIRA, M. U. M. *Domótica: a casa do futuro já presente*. Revista Especialize On-line IPOG - Goiânia - 12ª Edição Nº 012, Vol.01/2016, Dezembro. 2016.
- [15] ROQUE, A. *Introdução a Domótica*. *O Electricista*, Nº 1 Jul, Ago e Set de 2002. Disponível em: <<http://www.antonioroque.com/textos.asp?idCat=11&idArtigo=12>>. Acesso em 01 de Julho de 2018.
- [16] SRIVASTAVA, S., BOSE, S. C., KUMAR, S., MATHUR, B. P., NOOR, A., SINGH, R., SHEKHAR, C. (1998, January). Evolution of architectural concepts and design methods of microprocessors. In: *VLSI Design, 1998. Proceedings., 1998 Eleventh International Conference on. IEEE, 1998*. p. 312-317.
- [17] TANENBAUM, A. S, WETHERALL, D. J. *Redes de Computadores*. 5a. Ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, (2011).
- [18] TERUEL, E. C. *Uma proposta de framework para sistemas de automação residencial com interface para WEB*. 2008. 158 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia: Gestão, Desenvolvimento e Formação) – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, São Paulo, 2008.
- [19] TEZA, Vanderlei Rabelo. *Alguns aspectos sobre a automação residencial – domótica*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis: 2002. 106p.
- [20] YUSUPOV, R. M.; RONZHIN, A. L. *From Smart Devices to Smart Space*. *Herald of the Russian Academy of Sciences*, v.80, n.1, p.63-68. Rússia: Pleiades Publishing, 2010.

# Capítulo 7

## *Franquia empresarial e a análise dos fatores que levam ao sucesso do negócio*

*Rodrigo Mesquita de Jesus*

*Rosa Leila Lima do Nascimento*

*Felipe César da Silva Nunes*

*Marcus Vinicius Ribeiro Cruz*

*Ana Eleonora Almeida Paixão*

**Resumo:** A pesquisa tem como intuito abordar sobre os fatores que determinam e contribuem para o sucesso de uma franquia, já que é muito utilizada por empreendedores que buscam por uma empresa que já tenha renome no mercado. Uma vez que as franquias vêm em grande crescimento no país, o estudo em questão busca, através dos objetivos específicos, identificar as principais características a serem levadas em consideração na escolha da franquia, evidenciar os benefícios desse formato de negócio e por fim analisar o impacto dessa escolha no desenvolvimento do empreendimento. O que norteou a pesquisa foi detectar quais são os fatores que determinam e contribuem para o sucesso de uma franquia. Com a finalidade de responder todas as perguntas, o referencial da pesquisa trata sobre franquias no Brasil, relação do franqueador com o franqueado, entre outros temas pertinentes para pesquisa. A metodologia da pesquisa é bibliográfica, quanto aos fins é exploratória. Toda a análise de dados foi feita através das respostas obtidas com questionários aplicados aos gestores de franquias brasileiras.

**Palavras-chave:** Empreendedorismo. Franquia. Franqueador. Franqueado.

## 1 INTRODUÇÃO

O sistema de franquia é uma opção de negócio, de distribuição e comercialização de produtos e serviços que já existem no mercado, mas que o franqueado deve estar autorizado para que possa trabalhar com uma marca já conhecida. Para Cherto (1988), a franquia é hoje muito utilizada para empreendedores que optam por aumentar seus negócios, não perdendo a alma de suas empresas, surgindo em meados de 1850 quando nos Estados Unidos a empresa Singer concedeu licenças para uso de sua marca e suas formas de operação.

Dessa maneira, a importância deste artigo se dá a partir da análise dos fatores determinantes ou contribuintes de sucesso de uma franquia no mercado, além de apresentar objetivos específicos que buscam compreender mais a fundo sobre franquias, tais como: identificar as principais características a serem levadas em consideração na escolha da franquia, evidenciar os benefícios desse formato de negócio e por fim analisar o impacto dessa escolha no desenvolvimento do empreendimento. O sistema de franchising é uma ótima oportunidade de negócio para quem está interessado em empreender, mas não dispõe do know-how para montar um negócio do zero.

De abordagem bibliográfica, o artigo teve sua metodologia embasada em acervos bibliográficos a respeito do tema, bem como utilização de sites e um questionário aplicado aos gestores de franquias brasileiras. Assim a conclusão deu-se pela análise dos empreendedores em relação à franquia.

Diante disso, este artigo se justifica porque a origem do franchising, seu contexto histórico e os diferentes acontecimentos que moldaram a estrutura do negócio como ele é hoje, contribuem para o crescimento econômico, o desenvolvimento profissional dos cidadãos que são fatores fundamentais para reduzir as diferenças sociais existentes na sociedade.

Este artigo constitui-se de outras três seções, além desta introdução. A segunda seção traz uma revisão de literatura referente ao processo de franquias e ao processo de empreendedorismo no Brasil. A seguir, a terceira edição traz uma breve descrição da metodologia adotada e, por fim, na quarta seção, são apresentados os resultados da pesquisa realizada com franquias brasileiras.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 CONTEXTO HISTÓRICO E FRANQUIAS NO BRASIL

A palavra franquia vem do inglês franchise que por sua vez remete à palavra francesa franche que, segundo o Dicionário da Herança Americana de Língua Inglesa, significa livre ou isento. Foi na Idade Média em que um modelo, mesmo que arcaico, de negócio de franquias começou a surgir. Segundo Blair e Lafontaine (2005), em tempos medievais, um direito ou privilégio era concedido à altos clérigos da Igreja (ou outros indivíduos considerados importantes) por um poder superior – o rei, a Igreja ou o governo local. Os soberanos concediam essas licenças para diversas atividades, como a construção de estradas, organização de feiras, organização de mercados ou pelo direito de manter a ordem civil e arrecadar impostos. Essencialmente, o governante dava a um indivíduo ou grupo de indivíduos o monopólio sobre uma atividade em particular numa determinada área por um determinado período de tempo. Na maioria dos casos o beneficiário tinha o compromisso de pagar o soberano pelo direito ou privilégio, geralmente na forma de uma parte da produção ou do lucro. Esse pagamento era chamado de royalty (do inglês realeza), um termo ainda em uso até os dias de hoje, e em troca recebiam “proteção”. Com o tempo, a regulamentação desenvolvida naquela época em relação a esses direitos, influenciou o desenvolvimento do que hoje é a European Common Law, a base do direito comum utilizado em vários países do mundo.

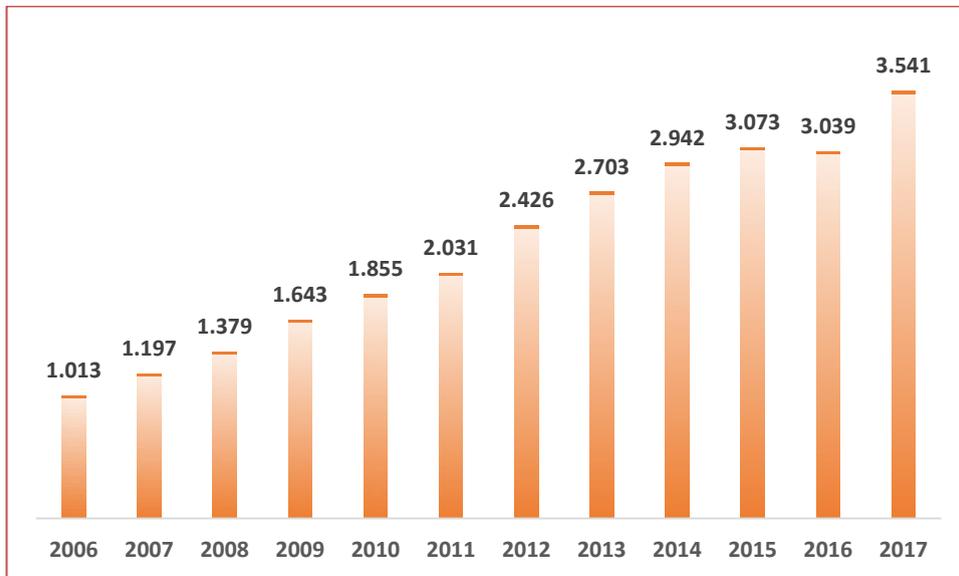
Não existem relatos objetivos que identifiquem quem originou o modelo de negócio que se tornou o franchising, mas o consenso geral sugere que surgiu na América do Norte e que foi o fundador da Singer Sewing Machines, Isaac Merritt Singer (WEBBER, 2013). Segundo dados da International Franchise Association (IFA) existem relatos atribuídos à SINGER, fábrica de máquinas de costura, do primeiro contrato moderno de modelo de franquia o que possibilitou o crescimento de suas vendas em todo o território americano em relação a um investimento relativamente baixo. “No início preponderavam, nos Estados Unidos, as franquias de automóveis e postos de gasolina, concentrando-se nestes dois seguimentos quase metade de todas as franquias então existentes” (ABRAÃO 1992).

A história das franquias no Brasil se inicia nos anos 60, com a entrada do Yazigi e CCAA (escolas de inglês), com o passar dos anos, esse quadro passou por grandes mudanças, com a criação da Associação Brasileira de Franchising (ABF) nos anos 80 e a promulgação da lei 8.955/04 em 15 de dezembro de 1994.

Para Mauro (2006), o setor de franquias no país até o início dos anos 80, concentrava-se em áreas de comercialização de combustíveis, veículos e bebidas. Com o crescimento do setor de shopping centers em todo o país e a forte interiorização dos negócios, houve o incentivo para o crescimento das redes varejistas, nos ramos de confecções, cosméticos e acessórios. A expansão dos grandes centros comerciais foi um fator crucial para o desenvolvimento do franchising no Brasil. Hoje, cerca de 1/3 da receita dos shoppings advém das franquias.

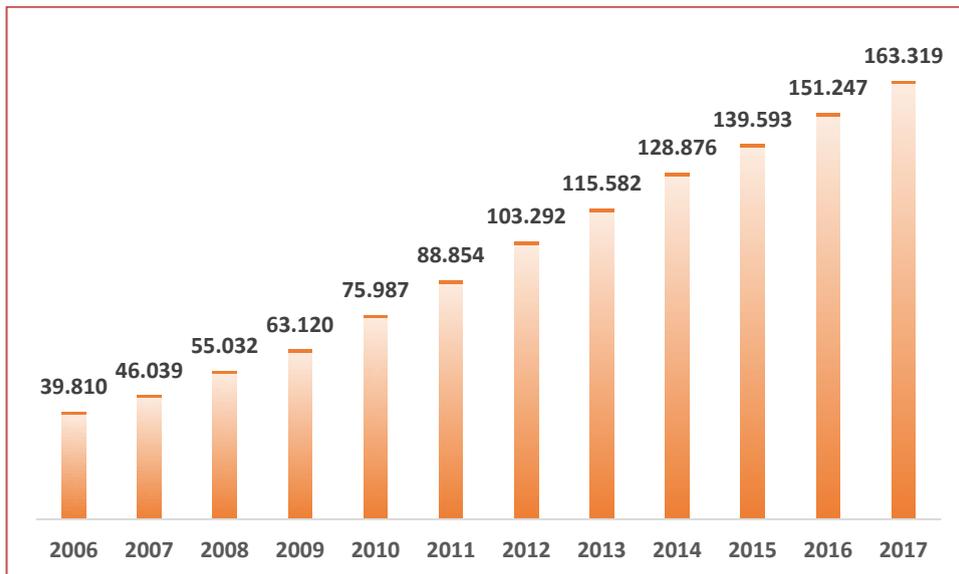
A seguir, as figuras 1 e 2 representam os dados de crescimento das franquias no país:

Figura 1 – Evolução do número de redes em funcionamento no país



Fonte: Adaptado ABF (2018)

Figura 2 – Evolução do faturamento do setor



Fonte: Adaptado ABF (2018)

De acordo com dados de 2018 da ABF, existem cerca de 3500 redes franqueadoras no Brasil, que juntas somam mais de 146 mil unidades de franquias, e tiveram um faturamento bruto de mais de R\$ 163 bi. Apesar da grande quantidade de unidades, o conceito de franchising ainda é recente no país, tendo iniciado apenas na década de 1980, a ABF sendo fundada em 1987.

## 2.2 REGULAMENTAÇÃO DO SISTEMA DE FRANCHISING

A estrutura de franquias somente foi regulamentada em 1994, através da lei 8.955/94 que define franquia como:

O sistema pelo qual um franqueador cede ao franqueado o direito de uso de marca ou patente, associado ao direito de distribuição exclusiva ou semi-exclusiva de produtos ou serviços e, eventualmente, também ao direito de uso de tecnologia de implantação e administração de negócio ou sistema operacional desenvolvidos ou detidos pelo franqueador, mediante remuneração direta ou indireta, sem que, no entanto, fique caracterizado vínculo empregatício.

A figura 3 representa a evolução do número de unidades de franquias no Brasil:

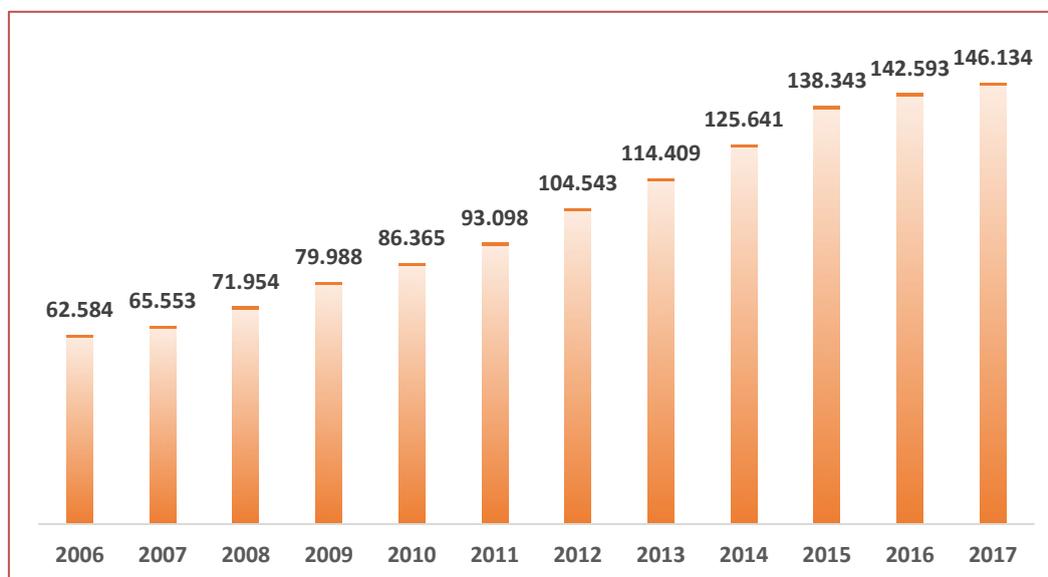


Figura 3 – Evolução do número de unidades no setor

Fonte: Adaptado ABF (2018)

Segundo Boroian e Boroian (1992), o sistema de franquias é uma forma de replicar o sucesso, o franqueado se utiliza da licença de uso de um modelo de negócio já estabelecido no mercado, se de um lado é uma forma do franqueador expandir seu negócio utilizando menos recursos do que seriam normalmente necessários, do outro o franqueado implementa um negócio já bem definido, com o know-how necessário e, na maioria das vezes, com o apoio do franqueador, tendo assim o risco do negócio reduzido drasticamente, mesmo que para isso haja um investimento maior no início da empreitada.

Boe, Ginalski e Henward (1987) acreditam que o principal motivo de um empreendedor optar pelo sistema de franquias seja a obtenção de vantagens num negócio testado e comprovadamente bem-sucedido, uma marca já disseminada e a possibilidade de apoio técnico e financeiro contínuo, do contrário, provavelmente teria escolhido abrir um negócio sozinho ou adquiriria um negócio que já estivesse funcionando.

O Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE) oferece uma visão simplificada dos termos envolvidos num contrato entre franqueadores e franqueados, os primeiros sendo a pessoa jurídica detentora dos direitos sobre determinada marca ou patente, que padroniza um formato de negócio e cede a terceiros, os franqueados, o uso dessa marca, além do apoio técnico na implantação do negócio, e é

remunerado pelo uso; o franqueado é a pessoa física ou jurídica que adere à rede de franquias, mediante pagamento de determinado valor, e se compromete a seguir o modelo pré-estabelecido do negócio; royalties são valores pagos pelo franqueado mensalmente ao franqueador, geralmente calculados em cima do faturamento bruto; a taxa de franquia é um valor único, definido pelo franqueador, para que o franqueado possa aderir ao sistema, pode ser cobrada também uma taxa de renovação do contrato; fundo de propaganda ou fundo de promoção é o somatório dos valores pagos pelos franqueados para que sejam implementadas campanhas de marketing que beneficiem todos os franqueados da rede, geralmente administrado pelo franqueador, mas que deve prestar contas periodicamente; circular de oferta de franquias, de acordo com a legislação brasileira, documento que deve ser entregue ao candidato à franquia até 10 dias antes da assinatura do contrato, contendo todas as informações relevantes sobre a franquia em questão.

### 2.3 RELAÇÃO FRANQUEADOR X FRANQUEADO E IMPLANTAÇÃO DE FRANQUIAS

No quadro 1, são relacionadas lado a lado as vantagens e desvantagens na relação entre o franqueador e o franqueado.

Quadro 1 – Relação de vantagens e desvantagens entre o franqueador e franqueado

	<b>Franqueador</b>	<b>Franqueado</b>
<b>Vantagens</b>	Expansão veloz	Maior garantia de sucesso
	Mais eficiência	Marca conhecida
	Estrutura central reduzida	Facilidade na instalação
	Feedback	Assessoria na escolha do ponto
	Ingresso em novos mercados	Propaganda e marketing cooperados
	Canal diferenciado para seus produtos/serviços	Desenvolvimento contínuo
	Fortalecimento da marca	Maior poder de barganha
	Menos riscos trabalhistas	Desenvolvimento de novos métodos e produtos
<b>Desvantagens</b>	Perda de controle sobre os pontos de venda	Riscos inerentes à má escolha do franqueador
	Divisão da receita	Menos liberdade de ação
	Retorno a prazos mais longos	Riscos vinculado à performance do franqueador
	Possibilidade de disputa com os franqueados	Risco vinculado à imagem da marca
		Limitação à venda do negócio
		Limitação na escolha de produtos e de fornecedores

Fonte: Adaptado de Costa, Mueller e Mondon (2011).

O SEBRAE (2018) define alguns pontos chave que devem ser ponderados no momento da escolha de uma franquia, levando em consideração sua expertise, e a análise de casos de conflito e dissolução de negócios, foi possível chegar a um compilado dos fatores críticos para o sucesso de uma franquia:

- A elaboração de um planejamento estratégico de longo prazo, levando em consideração as condições do mercado, a satisfação dos clientes com a marca, a aceitação dos produtos e serviços e a viabilidade econômica da empreitada;
- Uma análise criteriosa do perfil de empreendedor do interessado, para que tenha afinidade com o perfil da franquia;
- Capital próprio que suporte as despesas iniciais do negócio, como pagamento de taxas e pagamento da implantação;
- Comunicação clara e objetivo, o interessado deve dirimir todas as dúvidas que surgirem antes de fechar negócio, para que não haja maus entendidos;
- Escolha do ponto comercial adequado é fundamental para o sucesso do negócio, que seja compatível com o formato da franquia;

- Estabelecimento de parcerias com fornecedores com credibilidade.

Vê-se que a implantação de uma franquia é um desafio que demanda tempo, considerando que independente do know-how e história que a marca da franquia já carrega, é imutável o fato de que é a implantação de um novo negócio por parte do franqueador, e que está sujeito às intempéries do mercado, que se tornam ainda mais prejudiciais, considerando que na maioria das vezes o investimento inicial é maior do que na implantação de um negócio próprio que não franquia.

O empreendedor deve estar preparado para se responsabilizar pelas decisões da empresa, como gerir pessoas, acompanhar a contabilidade, correr riscos, aceitar decepções, participar das operações diárias que muitas vezes se tornam longas jornadas de trabalho e ocupam finais de semana

### 3 METODOLOGIA

De abordagem bibliográfica, a pesquisa teve sua metodologia embasada em acervos bibliográficos a respeito do tema, bem como utilização de sites e um questionário estruturado e fechado aplicado por e-mail a 10 franqueadores e 50 franqueados. Portanto, buscou-se verificar as vantagens de se investir no sistema de franquia, por meio do estudo exploratório, sendo que 7 franqueadores e 30 franqueados responderam questionário compondo a amostra, a pesquisa aconteceu de 26 de junho de 2018 a 08 de julho de 2018 pelos pesquisadores. A conclusão apresentou a importância da pesquisa.

### 4 ANÁLISE DE DADOS

Um dos objetivos do artigo é identificar as principais características a serem levadas em consideração na escolha da franquia, como mencionado pelos gestores, a marca da franquia conta muito na hora da escolha, um nome já consolidado traz um retorno muito mais rápido do investimento.

Nota-se dessa forma que antes de escolher as franquias, os franqueados analisam o nome que a empresa já tem no mercado, pois quanto mais consolidada for a marca, mais consistente é o retorno.

Os entrevistados mostraram satisfação com a utilização da franquia e também interesse em continuar ampliando negócios por meio de unidades franqueadas conforme pode-se observar na Tabela 1.

Tabela 1- Satisfação com a franquia

FRASES	FRANQUEADOR	FRANQUEADO
Satisfação com a decisão de adotar o sistema de franquia.	100%	83%
Satisfação com o marketing.	67%	83%
Interesse em continuar expandindo por meio de unidades	71%	73%
Satisfação com a rentabilidade.	85%	73%
Confiança nos franqueados em relação os compromissos	57%	90%
Franqueados são parceiros.	85%	90%
As ações do franqueado afetam o resultado do negócio.	85%	93%

Fonte: Elaborada pelos autores

Nota: Foi solicitado aos franqueadores que indicassem o grau de concordância com as frases, atribuindo uma nota de 0 (zero) a 10 (dez).

Na percepção dos gestores, uma das questões-chave da franquia é a gestão do relacionamento entre franqueador – franqueado. Dentre os fatores são identificados pode-se destacar a insatisfação/satisfação do franqueado com o serviço prestado pelo franqueador, o que pode resultar no rompimento do contrato de franquia.

Perguntados sobre esta questão, os gestores responderam que estão satisfeitos ou muito satisfeitos com as franquias que possuem (100% - Franqueador, 83% - Franqueado), conforme tabela 1. Tal fato deve-se sobretudo ao alto nível de profissionalização, o que implica em pouco risco. Percebe-se uma grande assistência na gestão do empreendimento, na tecnologia de rede e nas ações estratégicas de marketing

com terceirização de serviços. Com base nesses fatores e na transparência na relação entre franqueador e franqueado, percebe-se níveis de satisfação positivos.

Outro aspecto observado é quanto as vantagens oferecidas pela franquia, onde são elencados alguns aspectos, sendo eles: apoio jurídico, apoio na montagem e inauguração da loja. Há também treinamento para implantar a loja, disponibilização de manuais de administração e controle de marketing e vendas. O direito de usar a marca, também foi citado como grande vantagem, pois a partir do momento que se opta pela franquia, pode-se começar a usar o nome de uma grande rede, não precisando dessa forma de anos para consolidar o nome de uma empresa. O treinamento oferecido é outro ponto de extrema relevância, assim como os manuais disponibilizados pois ajudam ao empreendedor a administrar o negócio, diminuindo assim as dificuldades em compreender como agir sendo um franqueado.

Outro objetivo é analisar as franquias como forma de empreendedorismo, onde o responsável pela empresa informou que quem investe nas franquias são sim empreendedores, pois mesmo que aparentemente mais fácil, sendo algo mais seguro, é necessário analisar todas as condições, fazer a escolha certa, investir em algo que dê o retorno esperado, além disso, o empreendedor sabe das condições das franquias, principalmente referente a dependência de atitudes.

Além das vantagens apresentadas, identificadas nas respostas é possível distinguir algumas desvantagens, sendo a principal delas o engessamento do empreendedor, no que tange à restrição no desenvolvimento de iniciativas próprias de campanhas de publicidade, na alteração do layout do estabelecimento, e na escolha dos produtos para reposição de estoque. Essa obrigação do franqueado de trabalhar dentro das diretrizes da franquia, algumas consideradas rígidas, pode ser vista como motivo de perda de oportunidades de negócio, além do constante medo de depois de fortalecida a marca na praça, o franqueador requeira o direito de posse da franquia.

## 5 CONCLUSÃO

Por meio da presente pesquisa foi possível concluir que todos os objetivos foram respondidos no tocante aos fatores que determinam e contribuem para o sucesso de uma franquia. Percebeu-se através do questionário aplicado que é de suma importância ter um bom empreendedor por trás da franquia para que ajude no sucesso da empresa. Além disso, torna-se claro através da entrevista que as principais características na hora da escolha da franquia é o nome que a marca já tem consolidada no mercado e o investimento forte em marketing.

Conclui-se dessa maneira que a franquia é uma excelente opção para quem quer investir em algo que dê retorno, visto que já tem nome consolidado no mercado. O sucesso da franquia depende de muitos fatores, além da própria franquia, se já é conceituada no mercado, depende também do empreendedor, que deve passar todos os retornos necessários para a marca, além de estar desenvolvendo todas as ações sugeridas pelos franqueadores.

Dessa forma, pode-se perceber que o franqueado tem que estar disposto, principalmente sabendo que não se pode fazer tudo que deseja. De forma clara a pesquisa buscou demonstrar fatores predominantes na escolha da franquia, identificar características, vantagens oferecidas e compreender se ter uma franquia faz do responsável um empreendedor.

## REFERÊNCIAS

- [1] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE FRANCHISING. Disponível em <<http://www.abf.com.br/numeros-do-franchising/>>, acessado em 27/11/2016.
- [2] ABRAÃO, N. A Lei da Franquia Empresarial. Revista dos Tribunais, São Paulo, 1992.
- [3] BLAIR, R.D.; LAFONTAINE, F. The economics of Franchising. Cambridge: University Press, 2005.
- [4] BOE K. L.; GINALSKI, W.; HENWARD, III, D.M. The Franchise Option. Washington: International Franchise Association, 1987.
- [5] BOROIAN, D. D.; BOROIAN, P. J. The Franchise Advantage. Chicago, IL: Prism Creative Group, 1992.
- [6] CHERTO, M. R. Franchising: Revolução no Marketing. 3.ed. São Paulo: McGraw-Hill, 1988.
- [7] COSTA, J.; MUELLER, P.; MONDO, T. Análise do relacionamento de franqueados com seus franqueadores do setor de serviços em Florianópolis – SC. Revista Pensamento Contemporâneo em Administração, Rio de Janeiro, v. 5, n. 3, p. 34 – 54, set/dez 2011.

- [8] LEI 8.955/94. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l8955.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8955.htm)>, acessado em 27/11/2016.
- [9] MAURO, P. C. Guia do Franqueador: como desenvolver marcas mundiais. São Paulo: Nobel, 2006.
- [10] SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/sebraeaz/entenda-o-sistema-de-franchising,6f6039407feb3410VgnVCM1000003b74010aRCRD>>, acessado em 05/07/2018.
- [11] WEBBER, R. An Introduction to franchising. United Kingdom: Palgrave MacMillan, 2013.

# Capítulo 8

## *A estratégia de apropriabilidade neoschumpeteriana como vantagem competitiva: Um estudo da correlação entre soluções de convergência tecnológica e o lead time organizacional*

*Tatiana Souto Maior de Oliveira*

*Alexandre Rodizio Bento*

O cenário competitivo atual tem direcionado as organizações a buscarem cada vez mais alternativas competitivas. Nesse sentido, o viés teórico neoschumpeteriano destaca a tecnologia como o grande diferencial percebido pelo mercado. Assim, muitas empresas vêm investindo em tecnologia principalmente aquelas que aproveitam os conhecimentos já existentes na organização como é o caso de projetos de convergência tecnológica.

Para garantir que os investimentos em tecnologia sejam recuperados as organizações tem buscado a criação de mecanismos de apropriabilidade que possibilitem uma amarração dos retornos. Dentre eles destaca-se as ferramentas de time to market em específico o lead time.

Nesse contexto para que se afirme que as soluções de convergência tecnológica podem realmente colaborar com a competitividade organizacional buscou-se identificar a influência dos projetos de convergência tecnológica na apropriabilidade organizacional por meio do lead time.

Para atingir tal objetivo foi realizada um survey com empresas da região metropolitana de Curitiba. Como resultado a pesquisa mostrou que existe uma relação entre a convergência tecnológica e a apropriabilidade por meio do lead time o que nos conduz a validação da hipótese de que a convergência tecnológica potencializa a competitividade das organizações.

**Palavras chave:** Competitividade, Convergência tecnológica, Apropriabilidade, Lead time.

## 1. INTRODUÇÃO

O cenário competitivo vem se acirrando cada vez mais. A globalização econômica tem criado obstáculos diferenciados às organizações, tornando a sobrevivência destas, cada vez mais difícil. Só se destacam, nesse contexto, aquelas que por meio de novos modelos de gestão e alternativas produtivas conseguem.

O fato é que as fórmulas de sucesso utilizadas no passado já não funcionam mais, de maneira geral os setores mudam mais rápido do que as organizações, o que impõem novas maneiras de analisar, planejar e implementar ações (HAMEL; PRAHALAD, 1995).

Para piorar esse cenário pode se destacar o crescimento da concorrência, acarretando uma urgência no processo de criação e produção, ou seja, cada vez mais a competitividade organizacional está relacionada não só a capacidade de inovação, mas, sobretudo com a velocidade desse processo. Consegue se destacar no mercado aquelas organizações que antes disponibilizar essas inovações e identificar as possibilidades de melhorias ou quem antes atender as expectativas dos clientes.

De acordo com Dosi (2006) o ritmo acelerado de mudança técnica está causando mudanças drásticas na demanda de serviços e produtos sendo necessária uma abordagem diferenciada, por parte das organizações, para que seja possível driblar a concorrência e está se dá normalmente por meio de inovações dentro das organizações.

Nesse interim, percebe-se que muitas empresas investem em tecnologias e inovação, mas não possuem meios que possam garantir a devida apropriação desses investimentos. De fato, a maioria das empresas não conhecem a natureza e as possíveis estratégias de apropriação existentes (HUMERLINNA-LAUKKANEN; PUUMALAINEN, 2007; PISANO, 2006).

Para que o processo inovativo ocorra e que as empresas aceitem e o implementem é necessário que se tenha a cada inovação a criação de um regime de apropriabilidade que possa amarrar os retornos desses investimentos minimizando a ação da concorrência (NAQSHBANDI; KAUR, 2011; HURMELINNA; PUUMALAINEN, 2005).

Com efeito, para a diminuição da perda de possíveis investimentos em inovação tecnológica é fundamental a criação de mecanismos que podem proteger a organização em relação ao mercado e potencializar a diferenciação da organização (CECCAGNOLI; ROTHARMEL, 2008; LEVIN; KLEVORICK; NELSON; WINTER, 1987).

Dentro do contexto de regimes de apropriabilidade pode-se destacar cinco grandes áreas que devem ser abordadas – natureza do conhecimento, proteção formal, gestão de recursos humanos, barreiras técnicas e time to marketing (HURMELINNA-LAUKKANEN; PUUMALAINEN, 2007; HURMELINNA; PUUMALAINEN, 2005).

Sob o aspecto específico da vantagem competitiva atual que tem como base a rapidez com que uma organização lança no mercado uma determinada inovação (KIM; MAUGBORGNE, 2005) a área de time to marketing vem merecendo destaque perante as outras já que muitas vezes de nada adianta artifícios legais ou técnicos para garantir a apropriabilidade de um determinado investimento se a inovação em questão já não tem mais valor mercadológico.

Deste modo pode-se questionar até que ponto os investimentos em convergência tecnológica estão correlacionados a abordagem de apropriabilidade com base no lead time?

Na explosão desse questionamento tem-se a verificação se as organizações percebem a relação entre a inserção de tecnologias convergentes e a melhoria do lead time, possibilitando assim a visualização dos resultados e facilitando o processo de aprovação dos investimentos. A verificação dessa correlação é um item importante já que a maioria das organizações não possuem uma análise direcionada, que embase os projetos e investimentos como uma abordagem competitiva sob a ótica da apropriabilidade.

O aprofundamento dessa temática se dá pelo fato de que área de apropriabilidade vem se destacando como área de relevância já que cada vez mais a competitividade das organizações depende do resultado dos avanços técnicos realizadas pelas mesmas (DOSI, 2006; NELSON; WINTER, 2005) o que pressupõem que estas ao investirem terão os retornos almejados.

A investigação proposta consiste em identificar se o uso de soluções convergentes impacta no lead time organizacional de um grupo de empresas da região metropolitana de Curitiba/ PR/Brasil, que tem em comum serem fornecedores de uma mesma organização.

Para tal, o trabalho caracteriza-se como uma pesquisa correlacional, já que a mesma se propôs explicar variáveis e quantificar relações entre variáveis (SAMPIERI; FERNÁNDEZ-COLLADO; LUCIO, 2006).

Deste modo, para que seja possível a reflexão desta temática e a obtenção de respostas a pergunta problema o estudo foi conduzido por meio de uma pesquisa exploratória, com o objetivo de sustentação teórica. Neste item foi realizada uma pesquisa bibliográfica com base em fontes secundárias físicas e eletrônicas e foi realizado um estudo de caso com uma empresa que possui projetos de convergência tecnológica, por meio de entrevista, permitindo assim a validação das variáveis e dos instrumentos de coleta de dados que foram utilizados na pesquisa.

Na sequência foi realizada uma pesquisa survey com um conjunto de empresas que mantem uma relação de fornecimento com a empresa onde foi realizado o estudo de caso, com a finalidade de se averiguar a relação entre os projetos de convergência tecnológica e o lead time enquanto mecanismo de apropriabilidade organizacional. Para tal foi utilizada nessa fase um questionário online feito com base na metodologia de Linkert.

Não se pretende nesse estudo a avaliação da efetividade dos mecanismos de apropriação utilizados pelas organizações, nem as dificuldades por parte das organizações em implementá-los, mas a averiguação da existência da relação dos investimentos em convergência tecnológica e o lead time possibilitando a validação da apropriabilidade dos mesmos.

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 CONVERGÊNCIA TECNOLÓGICA

O processo evolutivo das sociedades vem sendo marcado pelo desenvolvimento tecnológico. Há décadas que as descobertas técnicas têm influenciado e muitas vezes determinado alterações substanciais na forma como a sociedade funciona. Atualmente percebe-se um vertiginoso aumento na velocidade de novas tecnologias bem como a integração das já existentes.

Esse processo tem como base uma revolução tecnológica onde tem-se a quebra de paradigmas tecnológicos estanques ou proprietários, para a criação de um único e múltiplo cenário tecnológico, onde vários mundos podem ser interconectados conforme a necessidade.

Nesse sentido a revolução tecnológica que vem ocorrendo desde a década de 70 pode ser entendida como um conjunto de avanços radicais interligados que se unem como uma constelação de tecnologias interdependentes e interagentes (PEREZ, 2010).

A convergência tecnológica está diretamente relacionada a incorporação de diferentes tecnologias a uma mesma estrutura ou solução, normalmente envolvendo a área de informática (FRANSMAN, 2003). Trata-se, sobretudo da integração de plataformas e técnicas distintas, de alianças e uniões industriais, da integração de serviços, mercados, políticas e regulamentações (LIND, 2004).

Este processo complexo cria novos padrões tecnológicos e integra técnicas antigas existentes. Deve-se considerar, portanto todos os aspectos referentes aos impactos dos novos cenários tecnológicos, internet, telecomunicação móvel ou qualquer outra tecnologia que pode alterar o modus operandis da sociedade e os modelos de negócios existentes (LIND, 2004).

A convergência tecnológica tornou-se destaque a partir do desenvolvimento da área de informática com a capacidade e velocidade no armazenamento e transmissão de informações, na facilidade de acesso a estas e na integração de informações (AMORIN; SCHIMA, 2006). O resultado da evolução na área de informática gerou a evolução dos sistemas de telecomunicações em função da necessidade de integração.

Nesse ínterim a dimensão técnica da convergência tecnológica deve ser entendida como um complexo conjunto de técnicas que interagem harmonicamente de forma a disponibilizar conteúdos informativos oriundos dos mais diversos meios tecnológicos de forma fácil e rápida, bem como transformá-los em conhecimentos ou subprodutos aos mais diversos usuários.

A concretização da convergência tecnológica se dá, na maioria das vezes, por meio do desenvolvimento de sistemas ou aplicações que tem justamente a função de integrar as várias tecnologias existentes. Pode-se considerar que é por meio destes que ocorre a integração entre tecnologias antigas e novas.

## 2.2 TEORIA NEOSCHUMPTERIANA

De acordo com Ito e Gimenez (2011) o pensamento econômico inicialmente dominante, defendido pela teoria neoclássica, tem como característica o equilíbrio estático e a maximização do lucro.

Nesse ínterim as empresas são entendidas como um conjunto de recursos que podem ser combinados, criando novos valores agregados que possam destacar a mesma por meio de uma diferenciação no mercado (PENROSE, 2006).

Deste modo as empresas possuem uma capacidade constante de recriação impulsionada pelo processo de integração interna e externa, o que lhe dá a possibilidade de adaptação com o ambiente externo (CAMPOS; PAULA, 2006).

Segundo Coriat e Dosi (2002), o pressuposto fundamental da economia evolucionária é de que organizações possuem meios para fazer coisas e o fazem de maneira contínua, sendo deste modo possível que as mesmas possuam caminhos distintos de fazer as coisas, mesmo quando realizam atividades funcionalmente similares.

É, portanto, na capacidade das empresas de maximizar seus recursos que reside sua vantagem competitiva (PENROSE, 2006; DIAS; GONÇALVES; SOUZA, 2010). A constante inovação tem base no aproveitamento dos recursos e determina em última instância a sobrevivência da firma (PELAEZ; MELO; HOFMANN; AQUINO, 2008).

Com efeito, a empresa, na abordagem neoschumpeteriana deve ser entendida como um organismo vivo que consegue reagir as influências ambientais de maneira positiva por meio da maximização de seus recursos internos conseguindo assim a diferenciação no mercado (KUPFER; HASENCLEVER, 2012).

A teoria neoschumpeteriana tem como foco o estudo da capacidade da empresa alterar o cenário competitivo a partir de ações internas. Centra-se na análise do processo endógeno de desenvolvimento (NELSON; WINTER, 2005; ZAWISLAK, 1996; HANUSCH; PYKA, 2007).

Dentro dessa análise propõem-se a análise de alguns mecanismos internos das empresas que conforme seu desenvolvimento pode melhorar a vantagem competitiva.

## 2.3 APROPRIABILIDADE

Na teoria neoschumpeteriana o processo de desenvolvimento das empresas está diretamente atrelado a capacidade destas de se apropriar dos investimentos em inovações realizados. De acordo com Hurmelinna-Laukkanen, Sanio e Jauhiainen (2008) a apropriabilidade é importante para que as empresas consigam se proteger em relação aos investimentos realizados em inovação.

Segundo Almeida, Barreto Jr. e Frota (2012) “o termo apropriabilidade refere-se às condições em torno de um novo conhecimento que permite a captura de seu valor. Em outras palavras, apropriabilidade é a capacidade de impossibilitar a ação de imitadores e de garantir o retorno otimizado dos investimentos em pesquisa e desenvolvimento (P&D).”

Assim a apropriabilidade pode ser entendida como a habilidade das empresas de gerarem valor com o processo inovativo servindo como garantia para que este não se reduza a um processo de melhoria e investimentos sem retorno. Assim o processo de apropriação se dá quando a empresa consegue ter um feedback dos investimentos em inovação tecnológica.

Na prática apropriabilidade está relacionada ao conhecimento tecnológico e artefatos técnicos de mercado e do ambiente legal que possibilitam a garantia dos benefícios gerados pelas inovações servindo como proteção, contra a reprodução ilícita por parte de outros agentes, diferindo entre indústrias e tecnologias, permitindo que estes se transformem em ativos rentáveis (DOSI, 1988).

## 2.4 A APROPRIABILIDADE ENQUANTO FERRAMENTA COMPETITIVA

As constantes mudanças que a sociedade vem sofrendo tem gerado um mercado extremamente volátil onde o melhor caminho para a continuidade organizacional é a melhoria tecnológica. Assim para que as organizações consigam manter sua competitividade é imprescindível que se invista em tecnologia, aproveitando os conhecimentos internos e que interajam com outros atores no processo produtivo.

A inovação é desta maneira o caminho para a sobrevivência das empresas, já que é por meio dela que as empresas conseguem atingir novos segmentos de mercados, entretanto isso só ocorre quando estas conseguem se apropriar das oportunidades advindas dos investimentos realizados.

Assim a competitividade organizacional depende atualmente da capacidade das organizações se diferenciarem mercadologicamente por meio de inovação tecnológica, ou seja, de conseguirem um resultado perceptível e concreto em forma de desempenho mercadológico e financeiro, o que depende fundamentalmente do retorno dos investimentos realizados (MELLO, 2007).

Esse novo modelo de competitividade necessita da garantia de retornos ou ao menos a manutenção dos direitos relacionados aos conhecimentos desenvolvidos pelas organizações. Essa garantia só é possível conseguir por meio de mecanismos de apropriabilidade.

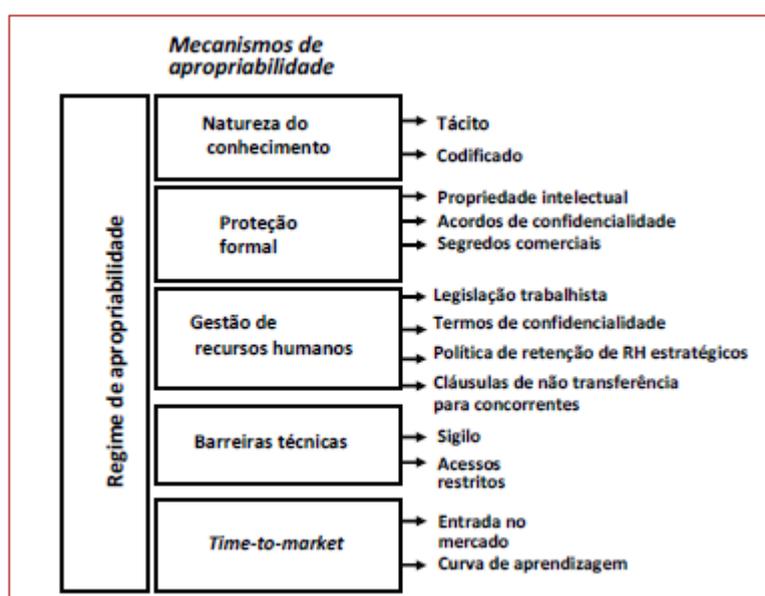
Os mecanismos de apropriabilidade podem ser entendidos como ações endógenas que podem permear todos os setores da organização, podendo ter base legal ou serem simplesmente ações de gestão (PISANO, 2006).

Desta forma, não existe um modelo específico de regime de apropriabilidade, mas este deve ser criado considerando a especificidade de cada projeto inovativo. Um regime de apropriabilidade se refere a fatores ambientais, excluindo a empresa e a estrutura de mercado que direcionam as habilidades dos inovadores de apoderar-se das receitas geradas por uma inovação. Na opinião de autores neoschumpeterianos, como Dosi, Pavitt e Soete (1990), as condições de apropriabilidade variam conforme o mercado e o tipo de tecnologia, assim como os próprios instrumentos e estratégias que são empregadas para proteger as tecnologias, em diversos níveis como países, indústrias e setores.

Dentre os mecanismos de apropriabilidade mais frequentes pode-se destacar aqueles referentes ao aparato institucional legal existente, como patentes, contratos e direitos autorais, as estratégias de gestão como parcerias com fornecedores, distribuidores, clientes, questões técnicas e de conhecimento e estratégias de recursos humanos (FELTRE, 2004; HURMELINNA-LAUKKANEN e PUULMALAINEN, 2007; CECCAGNOLI e ROTHAEERME, 2008).

Hurmelinna-Laukkanen e Puulmalainen (2007) podem-se dividir os mecanismos de apropriabilidade em cinco grandes grupos que abordam as principais estratégias comumente utilizadas pelas organizações individualmente ou em grupo, conforme figura 1.

Figura 1 - Mecanismos de apropriabilidade econômica de resultados em P&D



Fonte: Adaptado de HURMELINNA-LAUKKANEN; PUUMALAINEN (2007); HURMELINNA; PUUMALAINEN (2005)

## 2.5 TIME TO MARKETING

As estratégias de apropriabilidade dos investimentos em inovação tecnológica devem considerar também o timing de mercado, ou seja, o tempo que a empresa disponibiliza o produto ou serviço ao mercado. De nada adianta uma organização criar uma série de estratégias baseadas em questões legais ou técnicas, por exemplo, se a inovação demorar a ser implementada ou lançada no mercado, nesse caso a organização não usufruirá dos benefícios dessa inovação.

Esse fato é cada vez mais comum, uma empresa acaba demorando para concretizar suas inovações e o cenário mercadológico se altera, podem surgir novos concorrentes com soluções similares ou até mesmo iguais e o próprio consumidor pode ter sua expectativa alterada.

Nesse sentido, em função do contexto socioeconômico atual, extremamente mutável as organizações têm criado estratégias que controlem o tempo de concretização dos projetos de inovação buscando dessa maneira garantir que o mesmo seja disponibilizado ao mercado em tempo hábil para que a empresa possa usufruir do investimento realizado aumentando assim a apropriabilidade dos mesmos.

Percebe-se que as organizações começam a desenvolver estratégias focadas no “Time to Marketing” de seus projetos de inovação, ou seja, no controle do espaço de tempo decorrido entre o processo de definição de um produto e o efetivo lançamento do no mercado (PINTO, 2006). Trata-se de controlar e otimizar o tempo que a empresa leva da ideia de um produto ou serviço até a introdução deste no mercado (STANFIELD, 2002).

Uma das abordagens de apropriação na área de time to market está relacionada com ações que buscam agilizar o processo de operacionalização de um produto, serviço ou processo fazendo com que o lead time do mesmo seja o menor possível. A gestão do lead time dos projetos torna-se desta forma mecanismos de apropriabilidade extremamente importante, podendo garantir os retornos de investimentos e vantagem competitiva, pois quem se lança primeiro no mercado consegue se diferenciar.

À medida que as organizações inovam mais rapidamente que seus concorrentes, elas podem usufruir da determinação do padrão ao mercado o que a torna mais competitiva e menos suscetível a imitação (CECCAGNOLI; ROTHARMEL, 2008; MELLO, 2007:255).

Para Bartezzaghi, Spina e Verganti (1994) um desenvolvimento veloz de produtos incrementa a lucratividade pela extensão do ciclo de vida dos produtos e oferece a possibilidade da cobrança de preços premiums, garantindo vantagens competitivas característica de monopólio temporário.

Deste modo o lead time vem sendo utilizado como estratégia de apropriabilidade em função de sua comprovada efetividade. É uma estratégia operacional que pode garantir a continuidade da apropriação dos investimentos realizados pela organização (LIMA e CABRAL, 2009; HUMERLINNA e PUULMALAINEN, 2005; LEVIN; KLEVRICK; NELSON e WINTER, 1987).

## 2.6 LEAD TIME ENQUANTO FERRAMENTA DE APROPRIABILIDADE

O lead time vem sendo utilizado pela maioria das empresas como uma estratégia de otimização dos processos organizacionais e mesmo podendo ser aplicado em toda a organização, tem como área de destaque a produção.

Nesse sentido o lead time pode ser entendido como uma metodologia de controle do tempo que uma organização leva para entregar ao mercado um determinado produto ou serviço.

De maneira prática o lead time é o tempo decorrido entre o início do processo, a interação dos recursos, produtos, equipamentos, matérias primas até a finalização do processamento do produto e a devida entrega dos mesmos (OLIVEIRA e PHILIPPI, 2013; MACIEL NETO, 2012).

As estratégias de lead time tem uma amplitude interdepartamental e se dá por meio da promoção de mudanças culturais nos processos com o intuito de redução nos tempos de operação, ganhos de qualidade, redução de custos, e principalmente pela eliminação de atividades que não agregam valor (MACIEL NETO, 2012) que culminam na relativa garantia de penetração e no mercado e conseqüentemente a apropriabilidade dos investimentos realizados.

De acordo com Tersine e Hummingbird (1995) a competição atual tem como base a capacidade das organizações se flexibilizarem e otimizarem seus processos, nesse sentido, qualquer atividade que consuma tempo, mas não agregue valor deve ser reduzida ou eliminada. Deste modo o controle das perdas temporais representa um grande diferencial competitivo.

Dentro dessa perspectiva as estratégias de lead time tornam-se fundamentais no processo de apropriação e competitividade organizacional (SENAPATI; MISHRA; ROUTRA; BISWAS, 2012), já que, por meio delas é possível atingir a vantagem competitiva do ponto de vista de custos e de diferenciação. O fato é que quanto antes às organizações disponibilizar suas inovações ao mercado por mais tempo se diferenciarão e mais retorno terão com os investimentos realizados.

## 2.7 ANÁLISE DE LEAD TIME

A análise do lead time é um processo que envolve inúmeros aspectos, que devem ser analisados em conjunto para que seja possível a identificação de potencialidade de melhorias. Assim deve-se ter uma abordagem multisetorial e funcional já que vários são os fatores que podem alterar os processos. Nesse sentido há necessidade da análise de diversas interfaces e variáveis que envolvem o ambiente fabril para a efetiva otimização dos mesmos (SURI, 2010).

Na maioria das metodologias propostas de análise de lead time tem-se como foco a otimização do tempo, por meio da criação de alternativas processuais e da própria recriação das atividades organizacionais. Para Farias, Carneiro, Almeida e Almeida (2008:1) “A redução do lead time pode ser obtida com a eliminação de tempos ociosos que não agregam valor ao produto e com a redução dos tempos gastos com a movimentação de materiais. Como consequência, a produtividade aumenta e os custos são reduzidos.”

O que se percebe é que o foco principal é na descoberta das perdas que existem no andamento dos processos e a partir desses pode-se otimizar os recursos e os resultados organizacionais (MARTINS, 2003). As principais perdas encontradas nas maiorias dos processos estão relacionadas direta ou indiretamente a sincronização de informações que gera praticamente problemas operacionais.

Por meio da análise detalhada do processo é possível identificar etapas onde simplesmente o processo está parado sem a geração de valor. Assim ações que possibilitem a eliminação dessas etapas de forma a manter o processo em movimento possibilitam a diminuição do lead time (HOOP; SPERMAN; WOODRUFF, 1990).

O acompanhamento do processo permite um entendimento melhor e sistêmico das atividades realizadas e como consequência a redução do retrabalho ou duplicação de tarefas, que acaba gerando além de uma minimização de custos no processo como um todo, uma redução do tempo geral de processamento ou lead time.

Nesse sentido o processo de melhoria do lead time organizacional pode ser obtido por meio do entendimento dos tempos dos processos e da percepção de como esses são realmente compostos e a partir daí proceder a alterações e ajustes na estrutura organizacional explorando-se lacunas e a dinâmica dos processos, bem como o potencial tecnológico existente nas organizações (MACIEL NETO, 2012).

## 2.8 O RETORNO COMPETITIVO DAS ESTRATEGIAS DE MELHORIA LEAD TIME

A análise de apropriabilidade dos investimentos realizados por uma empresa refere-se fundamentalmente a capacidade destas obterem o máximo retorno possível dos investimentos, temporal e numericamente falando. Assim estratégias que aumentem a capacidade de apropriabilidade das organizações nada mais são do que estratégias competitivas que podem aumentar o espaço e manutenção das organizações no mercado.

A partir do conceito central de lead time, ou seja, do tempo decorrido do início de um processo até a entrega do produto final ao cliente percebe-se que o mesmo é fundamental para o posicionamento da empresa já que quanto antes o produto entrar no mercado, maior a potencialidade de retornos do mesmo e vantagem competitiva frente ao mercado.

Assim o gerenciamento do lead time pode ser entendido como uma estratégia competitiva que por meio do controle do processo possibilita uma melhoria da qualidade e produtividade gerando uma significativa redução de custos e potencializando a competitividade organizacional.

Pelegriño (2007) citado por Oliveira e Philippi (2013) os benefícios da redução do lead time são aumento da capacidade de produção e a maior rapidez na entrega do produto para o cliente.

Na mesma linha Tubino e Suri (2000) afirmam que a gestão estratégica do lead time proporciona uma maior efetividade organizacional garantindo uma eficiência operacional, otimização de custos e uma maior visibilidade mercadológica por meio de uma confiabilidade de entregas.

Nesse sentido uma das buscas incessantes da maioria das organizações é a melhoria dos processos e consequentemente dos resultados finais. Sob a ótica organizacional essa melhoria tem como foco principalmente a racionalização das atividades desempenhadas e consequentemente o aumento da produtividade e redução de custos. É possível fazer o relacionamento entre a otimização de processos e estratégias de melhoria de lead time já que esta última trabalhará basicamente com a melhoria do processo como um todo (SURI, 2010; POZO, 2007; GARCIA; LACERDA; AROZO, 2001; GOLDACKER; OLIVEIRA, 2008:128).

Outra abordagem importante a ser destacada é a questão da percepção do cliente. O fato é que o cliente deve ser o alvo de todas as estratégias mercadológicas, assim os ditames destes podem determinar os esforços organizacionais necessários para atingi-los. Aquilo que o cliente realmente espera em relação a empresa, considerando a força deste perante a organização, pode afetar o lead time à medida que as estratégias desse último devem estar atreladas aos desejos dos clientes para atendê-los.

De acordo com a redução do lead time no fluxo processual de negócios pode oferecer produtos em menores prazos, atendendo a demandas de segmentos específicos enfatizando a busca do atendimento da expectativa dos clientes (TERSINE; HUMMINDBIRD, 1995; PICCHI, 2003; SURI, 2010).

## 2.9 O IMPACTO DA CONVERGÊNCIA TECNOLÓGICA NA MELHORIA DO LEAD TIME

O cenário mercadológico atual impõe às organizações uma capacidade mais e mais crescente de se reinventar e como consequência entregar novas ofertas que atendam as demandas dos clientes. O tempo vem se mostrando assim como um grande termômetro competitivo para as organizações sendo importante o tempo de criação da oferta relacionado ao processo inovativo em si e o tempo de entrega desta inovação.

Para que a empresa consiga compreender e agilizar seus processos, considerando a complexidade destes, e finalmente obter um melhor lead time, é importante perceber que todo processo tem como condutor chave informação e para que estes ocorram perfeitamente, otimizada e que se obtenha melhorias há necessidade de sincronização dessas informações.

Segundo Ferreira e Ramos (2005: 77) o uso da tecnologia em geral nas organizações deve ser visto como “o processo de uso estratégico da informação que pode vir a gerar o diferencial competitivo: a maneira como estas informações serão utilizadas nos processos e serviços das empresas e no ambiente de negócios”.

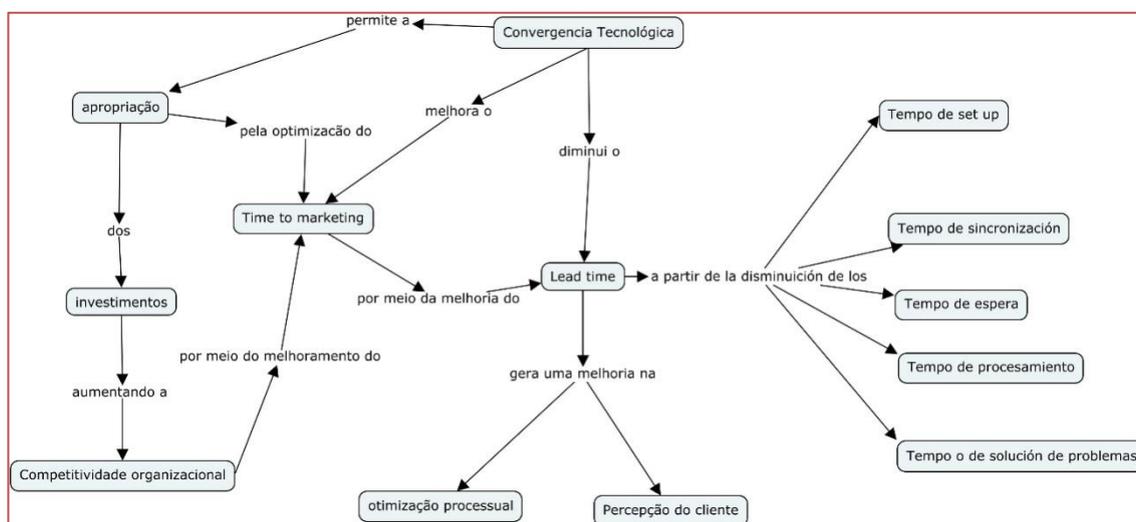
Assim partindo do princípio que a convergência tecnológica tem a capacidade de integrar informações e processos oriundos de diferentes plataformas, ela permite um apoio gerencial para a área de lead time já que possibilita o gerenciamento e previsão de possíveis desvios garantindo não só do planejado, mas sobretudo a potencialização do mesmo (FRONTINI, 2006).

A importância da abordagem tecnológica no lead time está embasada na necessidade de se integrar de maneira fácil e prática diferentes tipos de tecnologias, padrões, linguagens, oriundas dos mais diversos sistemas e organizações como fornecedores e clientes permitindo a visualização de todas as informações que possam ser estratégicas para a continuidade organizacional (HAMEL; PRAHALAD, 1995; SRINIVASAN, 2008).

Já para Tersine (1995) a tecnologia reduz o lead time, a partir do momento que ela pode eliminar os “gaps” processuais possibilitando uma operação frequente. Ela é desta maneira o alicerce que permite a continuidade operacional já que possibilita o acesso e sincronização de todas as informações (CHEN; YU, 2005).

Com base no referencial teórico apresentado foi possível a criação do mapa conceitual representado pela figura 2.

Figura 2: Mapa conceitual da pesquisa



Fonte: Os autores

### 3. METODOLOGIA

No estudo em questão foi utilizada uma abordagem mista, ou seja, quali-quantitativa, sendo que primeiramente buscou-se um aprofundamento teórico temático a luz da realidade estudada e análise de uma empresa que tem projetos de convergência tecnológica.

A pesquisa foi realizada em duas grandes fases sendo a primeira com objetivo específico de aprofundamento teórico prático da realidade, com a finalidade de se encontrar os pressupostos básicos da área estudada. A segunda fase teve como objetivo principal a validação dos pressupostos encontrados e teorizados em forma de hipóteses na fase anterior.

Para a validação da proposta foi realizada uma pesquisa exploratória dividida em duas partes, uma pesquisa bibliográfica em dados secundários e um estudo de caso para a validação ou identificação das variáveis que foram identificadas na pesquisa bibliográfica.

Nesse estudo de caso foi escolhida uma empresa nacional localizada na cidade de Curitiba, que possui soluções de convergência tecnológica, que vem frequentemente divulgando suas experiências na área de inovação tecnológica em congressos acadêmicos.

Para que fosse possível obter as informações referentes ao impacto da convergência tecnológica na organização estudada, bem como melhor compreender a realidade da mesma, foi realizada uma entrevista com o responsável pela área de tecnologia da empresa.

Foi entrevistado o diretor de tecnologia da empresa, responsável pelos projetos de convergência tecnológica. A entrevista foi realizada nas dependências da empresa estudada, no horário de trabalho do diretor, no refeitório, o que possibilitou um distanciamento de outros colaboradores da área de tecnologia impedindo assim possíveis influências e foi conduzida de maneira informal, e teve a duração em torno de uma hora.

Posteriormente a entrevista foi enviada eletronicamente, ao diretor de tecnologia de empresa, um relatório com o texto resultante da entrevista para a validação do entendimento do cenário.

A segunda fase da pesquisa teve como objetivo principal identificar as características neoschumpeterianas relativa a apropriabilidade identificadas na pesquisa exploratória. Para tal foi realizada uma pesquisa correlacional por meio da aplicação de um survey para a coleta de dados.

Para a operacionalização da segunda fase do estudo optou-se por uma pesquisa correlacional que permite identificar as relações entre diferentes variáveis, bem como o comportamento desta (SAMPIERI; FERNANDEZ-COLLADO; LUCIO, 2006); GRESSLER (2004: 58).

De acordo com “A pesquisa correlacional investiga correlações existentes entre um fator e outro, ou outros fatores (...). A grande vantagem é que ela permite o estudo de muitas variáveis simultaneamente, possibilitando conhecer o grau de relacionamento.

No estudo em questão foi realizado um survey interseccional (transeccional ou transversal) que pode ser entendido como um modelo de coleta dos dados onde uma determinada população é submetida a pesquisas num único intervalo de tempo, possibilitando a recepção das respostas do questionário apenas durante um intervalo de dias (Buzin, 2014), ou seja, não foram feitas análises comparativas em função do momento das respostas ou com base em recortes temporais.

Nesse contexto, o questionário foi criado e enviado por meio eletrônico com o apoio da ferramenta de formulários do Google Drive (drive.google.com) em função da sua gratuidade e acessibilidade.

O questionário teve como base questões-chaves relacionadas ao impacto de soluções convergentes na área de tecnologia, com base no quadro 1.

Quadro 1 – Relação entre correlações questionadas e variáveis

Relação questionada	Variáveis correlacionadas
Impacto da convergência tecnológica e a otimização dos processos.	Tempo de processamento Otimização de processos Percepção do cliente
Impacto da convergência tecnológica e o sequenciamento das atividades de um processo.	Tempo de espera Tempo de sincronização Tempo de processamento Otimização de processos Percepção do cliente
Impacto da convergência tecnológica e a agilidade na solução de problemas processuais.	Tempo de solução de problemas Otimização de processos Tempo de set up
Impacto da convergência tecnológica e a previsão de desvios ou demandas futuras dos processos.	Tempo de sincronização Tempo de espera Otimização de processos Tempo de set up
Impacto da convergência tecnológica e os resultados finais dos processos.	Percepção do cliente Tempo de Processamento
Impacto da convergência tecnológica e a percepção dos clientes.	Percepção do cliente Otimização de processo
Impacto da convergência tecnológica e a agregação de valor.	Otimização de processo Percepção do cliente Tempo de Processamento

Fonte: Os autores

Seguindo a definição de universo foi escolhido para tal o universo das empresas que estabelecem um relacionamento comercial de fornecimento com a empresa estudada. A principal motivação para a escolha dessa população é o fato da empresa sinalizar forte interesse prático pela temática estudada, além do fato desta já ter atualmente soluções implantadas e ter intenção de expandir essas soluções interorganizacionalmente com seus parceiros comerciais.

Foi obtida uma planilha com dados do setor de tecnologia da informação, de todos os fornecedores da empresa estudada anteriormente, contendo 7.073 fornecedores de diferentes ramos de atuação e importância, espalhados geograficamente pelo Brasil abrangendo os seguintes estados: Alagoas (AL), Bahia (BA), Espírito Santo (ES), Goiás (GO), Minas Gerais (MG), Mato Grosso do Sul (MS), Paraíba (PB), Pernambuco (PE), Paraná (PR), Rio de Janeiro (RJ), Rio Grande do Sul (RS), Santa Catarina (SC), São Paulo (SP) e Tocantins (TO).

Na planilha fornecida pela empresa os seguintes campos obtidos diretamente da base de cadastro dos fornecedores continham 202 colunas de classificações internas dos sistemas de cadastro de fornecedores que a empresa não utiliza, ou seja, que estavam em branco que foram excluídos da base.

Com a eliminação destes restaram 96 colunas que foram analisadas juntamente com a empresa, para a devida decodificação dos mesmos, em relação à pertinência desses itens à pesquisa e foram eliminadas 88 sobrando 8 colunas que tinham relevância com a pesquisa. Vale ressaltar que muitas das colunas retiradas se referiam a classificações e dados internos da empresa como códigos de funcionários responsáveis, códigos de produtos que não estão correlacionados com a pesquisa.

Da mesma forma que foi feito com as colunas, as linhas da planilha de excel foram tratadas com base no seguinte método:

- Foram retirados os fornecedores pessoa física.
- Foram retirados os fornecedores internacionais.
- Foram retiradas todas com o campo de e-mail em branco.

Depois desse tratamento preliminar restou uma base com 4.521 fornecedores com 8 variáveis de análise. Para que os resultados encontrados fossem relevantes em relação ao perfil de fornecedores frequentes da empresa em questão e que desenhasse um cenário de possibilidade de integração por meio da convergência tecnológica, foram realizados dois filtros.

Primeiramente fez-se o recorte com base na frequência de compra. Assim foi realizada uma média aritmética relativo ao número de compras e foram selecionados os fornecedores com os quais a empresa teve um número de compras maior do que esta média, no caso maior do que 79 compras, independente do período de relacionamento. Esse último filtro diminuiu a população para 573 empresas fornecedoras.

Posteriormente foram filtrados aqueles fornecedores com os quais a empresa mantinha um relacionamento maior com base na variável temporal e foram selecionados os fornecedores que forneciam para a empresa a mais de 5 anos, o que reduziu a população de para 402 empresas fornecedoras.

Foi realizada uma estratificação da amostra com base no variável estado (A2\_EST) da planilha fornecida pela empresa, com base na proporcionalidade de cada uma delas.

Os extratos relativos aos estados de Paraíba (PA), Pernambuco (PE) Rio de Janeiro (RJ) e Rio Grande do Sul (RS) foram desconsiderados em função da pouca relevância e influência destes na amostra e pesquisa como um todo. Após a estratificação e análise dos resultados da amostra a mesma consolidou-se em 391 fornecedores divididos em 4 estados.

A partir da determinação da quantidade de fornecedores por estados iniciou-se a identificação dos fornecedores que seriam submetidos a pesquisa, ou seja, iniciou-se o processo de amostragem aleatória por extrato. Esse procedimento foi realizado com o apoio do sistema Microsoft Excel.

Para a seleção da amostra estratificada, primeiramente foram separados os extratos em pastas diferentes, e criado uma numeração sequencial para cada um dos fornecedores. Posteriormente foi utilizada a ferramenta, amostragem do menu análise de dados do Excel para a geração de uma amostragem aleatória, particionada de 10 em 10.

Desta forma, foram criadas amostras aleatórias com base no número de elementos determinados para cada um dos estados, gerando-se assim amostras estratificadas. Quando o software selecionou números similares na amostra foi selecionado o número subsequente.

Em função da abrangência geográfica da amostra e do tamanho da mesma o questionário foi aplicado por meio eletrônico visto que este traz ganhos significativos nos quesitos de tempo, custo, flexibilidade e análise de dados (NASCIMENTO; TROMPIERI FILHO, 2002; VASCONCELLOS; GUEDES, 2007).

Partindo do princípio que a pesquisa com base na internet necessita de um número maior de entrevistados e que é necessário reforço constante para que se obtenha um retorno suficiente foram geradas duas amostras aleatórias a partir da primeira, ou seja, da população já separada em pastas distintas, foram eliminados os cadastros que foram selecionados na primeira amostra e posteriormente foi gerada uma nova amostra.

Finalmente o número de e-mails selecionados e para os quais foram enviados o questionário eletrônico somou um total de 396 empresas de forma estratificada por estado.

Nesse sentido afirmam que a pesquisa por meio eletrônico vem sendo bastante difundida em função de sua eficiência com base em custos reduzidos, cerca de 38% a menos, a agilidade de processamento além de poder eliminar erros humanos no processo de pesquisa que podem comprometer a integridade da pesquisa (MCPEAKE, BATESON; O'NEILL, 2014).

É importante pontuar algumas desvantagens da automatização da pesquisa, como a credibilidade dos mailings list utilizado, o comprometimento de respostas padronizadas, a baixa taxa de retorno e a aderência tecnológica dos respondentes (MCPEAKE; BATESON; O'NEIL, 2014; FREITAS; JANISSEK-MUNIZ; MOSCAROLA, 2004).

Entre essas estratégias pode citar os reforços e reenvios dos questionários a uma mesma amostra, premiações ou simplesmente a realização de novas estratificações (VASCONCELOS; GUEDES, 2007). O uso de reforços e reenvios no processo de pesquisa permite um aumento do retorno chegando a atingir uma média de 58% de retorno o que se comparado com outros meios de aplicação de pesquisas remotas como o correio é muito significativo (MCPEAKE, BATESON; O'NEIL, 2014).

#### 4. MÉTODOS DE ANÁLISE

No processo de validação de hipóteses que tratam da relação entre duas ou mais variáveis, na maioria das vezes se utiliza testes estatísticos que comprovam a correlação de forma matemática, permitindo a visualização gráfica dessas correlações (LARSON; FABER, 2004).

Partindo do princípio que o objetivo da pesquisa é perceber a existência da influência da convergência tecnológica na melhoria do lead time, o que na prática é a verificação da existência dessa correlação, foram utilizadas três metodologias para análise de correlação, tabela dinâmica e Teste Qui Quadrado, que são descritos a seguir.

A principal limitação dos métodos não paramétricos utilizados está relacionada justamente a liberdade dos mesmos. Para Triola (2011:540) “Os Métodos não-paramétricos tendem a desperdiçar informação porque os dados numéricos exatos são, em geral, reduzindo-as a uma forma qualitativa”. E em alguns casos essa diferença entre os métodos, nas análises não paramétricas se requer uma evidência forte como amostra mais significativa.

#### 5. RESULTADOS

Tendo como base a hipóteses básica que o uso da convergência tecnológica gera vantagem competitiva nas organizações por meio de mecanismos de apropriabilidade. Na tabela 1 apresenta-se os resultados das correlações analisadas:

Tabela 1 – Resultado das Correlações analisadas

Impacto das soluções convergentes e:	Spearman	$\chi^2$
Alteração do processo	-0,04	0,32
Otimização de processo	0,14	0,09
Sincronização de processo	0,32	0,75
Agilidade do processo	0,02	0,07
Percepção do cliente	-0,04	0,61
Agregação de valor	0,25	0,91
Solução de Problemas	0,25	0,07
Resultados Finais	0,28	0,93
Previsões futuras	-0,20	0,89

Fonte: Os autores

Deste modo, com base na fundamentação teórica e os resultados obtidos na pesquisa é possível validar a hipótese “O uso da convergência tecnológica gera vantagem competitiva nas organizações por meio de mecanismos de apropriabilidade”.

#### 6. RECOMENDAÇÕES

Os estudos acadêmicos na área temática da competitividade vêm multiplicando-se a cada dia, por uma necessidade da realidade mercadológica gerando problemáticas que buscam equações científicas comprovadas. Na maioria deles busca-se melhorar o processo organizacional no que se refere a capacidade de gerenciar os recursos de forma a superar as adversidades mercadológicas, possibilitando uma diferenciação e conseqüente longevidade organizacional (SILVA; FONSECA, 2010).

O trabalho em questão explorou uma dessas demandas que vem sendo pontuada com frequência, de um lado a crescente busca por competitividade nas organizações e do outro o crescimento dos avanços e investimentos na área de tecnologia.

O grande dilema destacado desde o início da pesquisa foi, como garantir ou comprovar que as organizações usufruam dos benefícios competitivos prometidos pela tecnologia, já que este é um questionamento relevante para maioria das organizações que veem na tecnologia uma saída para alguns problemas mercadológicos, mas que tem dificuldade em mensurar os ganhos que esta pode fornecer.

No que se refere à análise do processo e retornos dos investimentos na área tecnológica as teorias neoschumpeterianas tem se destacado já que estas afirmam que a competitividade organizacional atual depende fundamentalmente do processo contínuo de inovação.

Nesse sentido o trabalho permitiu um aprofundamento teórico dos conceitos e teorias neoschumpeterianas que não são divulgadas com frequência. Esse se deu em duas instâncias: primeiramente por parte da própria pesquisadora que não conhecia, teoricamente, todas as variáveis neoschumpeterianas, destacadas no trabalho, em segundo lugar possibilitou a aproximação dessas teorias à empresa por meio da apresentação desses conceitos analisados no estudo de caso. E ainda permitirá uma melhor compreensão desses conhecimentos a todos que tiverem acesso ao trabalho.

A abordagem neoschumpeteriana pressupõe o processo endógeno inovativo onde a organização gera as inovações previamente como estratégia, e deste modo ela consegue se diferenciar.

Seguindo esse viés teórico um dos itens necessários para a organização usufrua competitivamente do processo inovativo é que esta deve conseguir se apropriar dos investimentos realizados e para tal ela deve gerenciar esse processo proativamente por meio da criação de instrumentos que possibilitem atingir de forma efetiva a apropriabilidade. Trata-se da possibilidade da empresa conseguir gerenciar e conduzir os resultados econômicos dos investimentos realizados em tecnologia garantindo assim o seu retorno, normalmente são ações de cunho legal ou gerencial que garantem o retorno desses investimentos (DOSI, 1988).

Esse gerenciamento só é possível quando a empresa cria um conjunto de instrumentos formando um regime de apropriabilidade que potencializa a apropriação dos investimentos. Esse modelo de apropriabilidade pode ser dividido em dois grandes blocos de ações regulamentais ou legais e ações de gestão.

Vale destacar que as ações de gestão que são estratégias criadas pela organização para aumentar sua apropriabilidade, vai ao encontro do processo neoschumpeteriano, ou seja, de um processo competitivo endógeno.

Dentre as diversas estratégias que possibilitam o aumento da apropriabilidade organizacional merece destaque o *time to market*, que pode ser entendido como o tempo de lançamento de novos produtos pela empresa no mercado. Este *timing* é fundamental no que diz respeito à vantagem mercadológica das organizações, já que o quanto antes ofertado o cliente o produto ou serviço, maior a probabilidade de penetração no mercado (PRAHALAD; HAMEL, 1990).

Para a análise e melhoria do *time to market* é possível estabelecer estratégias direcionadas ao processo de aprendizagem e na melhoria do tempo de operação ou *lead time* da organização. No que se refere ao *lead time* este é medido basicamente pelo intervalo de tempo das várias atividades envolvidas no processo.

De maneira simples é a soma dos tempos das atividades envolvidas nos processos, sendo que a análise do *lead time* possibilita a adequação dos intervalos temporais para a eliminação de lacunas que aumentem o (MACIEL NETO, 2012; SURI, 2010; LIMA; CABRAL, 2009).

Nesse contexto, a fundamentação teórica possibilitou o aprofundamento na área de processos inovativos baseada em avanços tecnológicos, a qual não é difundida no mercado e área acadêmica de maneira mais intensiva. O aprofundamento das teorias neoschumpeterianas mostrou-se aqui como uma grande contribuição da pesquisa realizada, já que permitirá o compartilhamento destas, não só na comunidade acadêmica, por meio de artigos e congressos, mas, sobretudo trazendo esses conceitos para os níveis de pós-graduação *latu sensu* e graduação fazendo com que os conhecimentos permeiem a realidade estudada.

Cabe a explicação de que a teoria neoschumpeteriana vem sendo estudada somente no âmbito *stricto sensu* e ainda assim com ressalvas e os caminhos teóricos apontadas por ela pode reconduzir o modo como as organizações conduzem seus investimentos tecnológicos podendo proporcionar um resultado mais efetivo dos mesmos.

Conceitos como acumulatividade, apropriabilidade e tacitatividade apesar de já serem expostos de forma geral no mercado, ainda não estão consolidados no dia a dia organizacional e ousar dizer que ainda não

fazem parte dos planejamentos estratégicos da maioria das grandes organizações, muito menos das pequenas e médias empresas.

Ainda do ponto de vista teórico, a noção de mecanismos de apropriabilidade abre horizontes para o desenvolvimento e aplicação de novos modelos de mensurabilidade podendo incentivar os investimentos na área tecnológica a partir da possibilidade de se quantificar os retornos.

O conhecimento das estratégias de apropriabilidade desmitifica a frequente associação de garantias competitivas e das ações inovativas calcadas em mecanismos legais, frequentemente ouvidos por organizações, consultorias inclusive professores.

Tal desmistificação é óbvia, mas não divulgada, a base para isso é a mutabilidade do mercado atual, que permeia não só as organizações que competem no mercado, mas, sobretudo os consumidores. A todo o momento surgem demandas novas, assim de nada vale somente amarrações legais para o domínio do mercado. O que vale mais do que nunca é a capacidade de mudar, adaptar, ou seja, inovar.

Deste modo, novos parâmetros de apropriabilidade devem ser colocados em prática destacando-se aqueles que estão correlacionados com inovação como estratégias de retenção de recursos humanos e o time to market baseado no lead time e em curva do aprendizado.

Em relação a parte prática, com base nos dados coletados, percebe-se que a importância da tecnologia é um consenso entre as empresas pesquisadas. Em todas as questões nota-se a possibilidade dos retornos do uso da tecnologia nos processos, visto que grande parte dos benefícios percebidos superam 20 %.

Outro ponto importante é a forte tendência das organizações em usarem a convergência tecnológica, a maioria das empresas pesquisadas já implementaram soluções convergentes e mesmo aquelas que ainda não fazem percebem seus benefícios.

Aliás o fato da maioria dos entrevistados utilizarem convergência tecnológica pode ser entendido como uma tendência, talvez, sem uma consciência teórica, já que podem representar o processo de acumulatividade da tecnologia pelo aproveitamento e evolução das tecnologias já utilizadas. A tacitatividade pode ser percebida para a geração dessas convergências onde existe o componente humano no processo de integração das diferentes plataformas e linguagens, gerando a quebra dos paradigmas tecnológicos internos e os de mercado, bem como o surgimento de novas rotinas.

Nota-se também a preocupação com a apropriabilidade dos investimentos realizados já que as soluções de convergência tecnológica têm como base o cruzamento de diversas tecnologias normalmente existentes na organização aproveitando-se o que já existe, ou seja, aproveitar os investimentos já realizados, ao invés de simplesmente implementar-se soluções totalmente novas.

Outro ponto importante a ser destacado é que apesar do não uso frequente da medição do lead time como ferramenta de apropriabilidade, as organizações já percebem os benefícios da tecnologia nesse contexto, o que pode facilitar a introdução de mecanismos de apropriação seguindo abordagem teórica, desta pesquisa.

Com efeito, o resultado da pesquisa do ponto de vista teórico e prático possibilitou um avanço no conhecimento proporcionando uma nova visão da realidade estudada.

## 6.1 IMPLICAÇÕES GERENCIAIS

A realidade da maioria das organizações é a busca constante pelo aumento da vantagem competitiva e várias tem sido as estratégias teorizadas e efetivamente utilizadas pelas organizações.

Pode-se dizer que atualmente os avanços tecnológicos e a busca por produtos e processos inovativos vem sendo fortemente destacados como a saída não só para a conquista da vantagem competitiva, mas sobretudo pela sobrevivência organizacional.

Apesar da divulgação e até consciência da necessidade e dos benefícios da tecnologia nas organizações, fato percebido na pesquisa realizada, já que a maioria das empresas pesquisadas afirmam que a tecnologia agrega valor ao processo, muitas empresas ainda têm dificuldade ou receio em investir nessa área. Isso ocorre normalmente pela dificuldade em se comprovar o retorno dos investimentos com a introdução da tecnologia, até porque muitos destes podem ser intangíveis e inconstantes dependendo do segmento e cenário mercadológico.

Nesse sentido, podem-se destacar duas grandes contribuições do estudo realizado as organizações. Primeiramente o amparo acadêmico a novas metodologias que possibilite a mensuração e amarração dos investimentos da área de tecnologia até então não tão difundidas no cotidiano organizacional.

A abordagem neoschumpeteriana e os conceitos apropriabilidade na qual se embasou a pesquisa pode servir de fundamentação para a criação de uma série de ferramentas para quantificação dos resultados oriundos dos projetos tecnológicos.

Essas ferramentas podem ir de encontro a necessidade da maioria das organizações que responderam à pesquisa, ou seja, pequenas (28,36%) e médias (38,81%) sendo a maioria pertencentes ao segmento de indústria de transformação. Tratam-se de empresas em segmento altamente competitivo onde todo investimento deve ter retorno comprovado e nem sempre estas possuem tais ferramentas. Vale ressaltar que essas empresas em específico, pequenas e médias, são justamente aquelas que necessitam dos diferenciais oriundos do uso da convergência tecnológica estudada na pesquisa, ou seja, o recorte de impacto no lead time organizacional.

Analisando-se a parte prática, a formalização da percepção dos resultados positivos oriundos de implementações de tecnologias convergentes abre brecha para aquelas organizações que por um motivo ou outro ainda não implementam soluções com base no aproveitamento e cruzamento de soluções distintas.

Outro apontamento importante é que a maioria das estratégias de apropriabilidade propostas está relacionada a áreas que não são do setor específico de tecnologia e normalmente que tem que fazer a justificativa do projeto é a área responsável pelo mesmo.

Assim o conhecimento dos caminhos ou externalidades que possam ser utilizadas pelas soluções, em sua justificativa ou amarração acaba sendo de extrema relevância pelo fato da interdependência existente que pode significar a aprovação de um determinado processo.

Com efeito, a possibilidade de um trabalho que aproxime as grandes teorias das pequenas e médias empresas é algo que deveria ser feito com mais frequência.

## 6.2 LIMITAÇÕES

No desenvolvimento de uma pesquisa, desde a concepção do projeto até a finalização da conclusão podem ocorrer alterações e sobretudo novas percepções de possibilidades metodológicas que poderiam ser aplicadas gerando um melhor ou mais concreto resultado.

Nesse sentido, percebe-se que a grande limitação encontrada, na pesquisa em questão, está na coleta de dados da mesma. Quando se fala de monitoramento de lead time com o objetivo de identificar alterações sofridas pela introdução de alguma nova variável, no caso as soluções de convergência tecnológica, o ideal seria uma análise baseada em dados do próprio processo, antes e depois se provando ou não os ganhos temporais efetivos, nesse caso está se falando de uma pesquisa de campo.

Entretanto esse método tornaria inviável a pesquisa por alguns fatores levantados no processo de escolha da metodologia:

O tempo demandado para uma análise desse tipo pode variar dependendo do processo em questão. Sem contar que os benefícios da tecnologia não acontecem de forma linear e pontual, podendo-se diluir ou retardar durante um espaço de tempo, o que poderia comprometer o término da pesquisa.

Visto a impossibilidade metodológica de se generalizar achados científicos a partir de um único caso seria necessário encontrar várias empresas, contextualmente similares, com projetos de convergência tecnológica similares acontecendo ao mesmo tempo o que poderia comprometer a viabilidade da pesquisa.

Ainda em relação à coleta de dados percebe-se que o instrumento elaborado baseou-se em modelos pré-formatados incluindo alguns itens que acabaram não tendo muita relevância em termos de resultados diretos à problemática em questão, como é o caso da primeira parte do questionário que coletou basicamente dados de classificação de empresas, entretanto esses dados permitem outras análises que não estão dentro do escopo dessa pesquisa como análises comparativas do uso e benefício da convergência entre diferentes tipos de empresas, ou por tamanho de empresa, o que pode ser utilizado em novas pesquisas.

No processo de criação do questionário houve uma dificuldade em se criar questões que identificassem a existência da correlação da convergência tecnológica com as variáveis de lead time. O grande problema foi fazer uma pergunta que pudesse ser entendida pelos profissionais de tecnologias que estivesse correlacionada com a área de lead time, pois nem sempre os profissionais da área de tecnologia estão familiarizados com as terminologias de lead time.

Outro ponto a ser destacado aqui é o meio utilizado para a coleta de dados, o virtual, que apesar de suas potencialidades de abrangência, tempo e custo, gera uma dificuldade quanto ao retorno e qualidade das respostas, o que foi percebido na prática.

Finalmente há que se destacar o recorte do trabalho que aborda somente a inovação processual, sob o aspecto operacional, que não é considerada menos importante na teoria, mas que do ponto de vista competitivo acaba não gerando um diferencial tão significativo em termos de mercado. Nesse sentido uma análise do impacto da convergência tecnológica em uma inovação de produto, por exemplo seria muito estratégica, entretanto encontrar uma empresa que esteja passando por isso e que possibilite a pesquisa é algo que poderia comprometer a pesquisa, devido inclusive ao caráter estratégico desses projetos.

### 6.3 PERSPECTIVAS FUTURAS DE PESQUISA

Durante o processo de investigação acadêmica é normal ocorrer o amadurecimento das temáticas e conseqüentemente, surgem uma série de novas possibilidades de pesquisas explorando novos recortes, metodologias e realidades.

Dentre as várias novas pesquisas que podem ser realizadas na área temática estudada destaca-se o aprofundamento dos regimes de apropriabilidade na implementação de soluções tecnológicas.

O trabalho em questão conseguiu mostrar que é possível correlacionar a convergência tecnológica com a melhoria do lead time o que sugere a possibilidade da mensuração dos resultados dos investimentos por meio do monitoramento do lead time organizacional, entretanto não é possível saber se, apesar da percepção dos impactos positivos aos processos, as empresas efetivamente utilizam o lead time como parâmetro para o retorno das soluções na área de tecnologia. Assim um primeiro questionamento poderia ser: as empresas utilizam o monitoramento do lead time como metodologia para medir os investimentos em tecnologias?

Ainda analisando-se somente o lead time poderia ser realizada uma pesquisa comparativa entre diversos tipos de processos para verificar o impacto em cada um deles. O que nos leva a mais uma possibilidade: A convergência tecnológica gera um impacto positivo em todos os processos? Esta pesquisa poderia identificar segmentos de mercado onde as tecnologias convergentes geram maiores externalidades positivas.

Dentro da mesma problemática, ou seja, a necessidade de medir ou amarrar os investimentos tecnológicos aos retornos destaca-se outro questionamento mais abrangente, que seria quais os métodos utilizados pelas organizações para se medir o retorno dos investimentos?

Na fundamentação teórica fala-se de apropriabilidade, mas a grande maioria dos autores expõem, a necessidade de se ter na realidade um regime de apropriabilidade, e nesse sentido poderia se investigar se as organizações possuem conscientemente um regime de apropriabilidade. E mais do que isso, descobrir se as empresas brasileiras efetivamente utilizam alguns das estratégias de apropriabilidade propostas no modelo da finlandesa Hurmelinna-Laukkanen e Puumalainen (2007).

Com base no modelo proposto por Hurmelinna-Laukkanen e Puumalainen (2007) ainda poderia ser realizado uma análise sobre a aderência do mesmo nas organizações brasileiras, identificando-se possíveis dificuldades. Essa última pesquisa poderia gerar dados para adaptação do modelo dentro da realidade brasileira, o que seria de grande relevância para a competitividade nacional. Este modelo poderia ainda ser desempenhado por segmento, a partir da identificação da efetividade de cada uma das estratégias em segmentos distintos.

Todos os recortes conduzem para o último que consistiria na criação de uma metodologia de apropriação para os investimentos em tecnologia, por segmento, adequado as realidades específicas.

A pesquisa permitiu a integração de áreas temáticas que normalmente são trabalhadas por segmentos acadêmicos distintos, como é o caso da área de estudos neoschumpeterianos que normalmente é estudada pelos economistas e administradores sob o recorte de inovação, a convergência tecnológica foco de estudo da área de tecnologia e o lead time estudado principalmente pela administração de produção e logística.

Esses cruzamentos resultaram em um recorte diferenciado ainda não explorado academicamente, que merece destaque já que podem representar uma saída para as organizações.

## REFERÊNCIAS

- [1] ALMEIDA, M. F. L. de A.; BARRETO JR. J. T.; FROTA, M. N. Regime de Apropriabilidade e Apropriação Econômica de Resultados de P&D: o caso de uma empresa concessionária de energia elétrica. XXXVI ENAPAD, Rio de Janeiro/RJ – 22-26 de setembro, 2012. Disponível em [http://www.anpad.org.br/diversos/trabalhos/EnANPAD/enanpad\\_2012/GCT/Tema%2004/2012\\_GCT1670.pdf](http://www.anpad.org.br/diversos/trabalhos/EnANPAD/enanpad_2012/GCT/Tema%2004/2012_GCT1670.pdf). Acesso em: 08 nov. 2013.
- [2] AMORIM, D. E. y SHIMA, W. T. : Convergência Tecnológica e a Formação de Novos Tipos de Alianças Estratégicas: uma análise do desenvolvimento dos Personal Digital Assistant (PDAs). in: Revista Brasileira de Inovação. Vol.5 Nº.2 Julho / Dezembro, pp. 273-213, 2006. Disponível em <http://www.ige.unicamp.br/ojs/index.php/rbi/article/view/305/222> acesso em 14 de novembro de 2012.
- [3] BARTEZZAGHI, E., SPINA, G.; VERGANTI, R. Lead-time models of business processes. In: International Journal of Operations & Production Management Vol.14.Nº 5, 1994. Disponível em: <http://search.proquest.com/docview/232372230/fulltext/>
- [4] 991AA7CC8BA46A2PQ/6?accountid=40690. Acesso em: 18 jun. 2014.
- [5] BUZIN, E. J. W. K. de. Elaboração e aplicação de survey. In: Agrarian Academy, Vol.1, Nº.01; p. 172, 2014. Disponível em: <http://www.conhecer.org.br/Agrarian%20Academy/2014a/elaboracao.pdf>. Acesso em: 24 set. 2014.
- [6] CAMPOS, A.C. de; PAULA, N. M. de. Novas formas de organização industrial e o conceito de firma: uma abordagem neo-schumpeteriana. In: Ensaios FEE, Vol. 27, Nº.1, pp.31-56, 2006. Disponível em <http://revistas.fee.tche.br/index.php/ensaios/article/viewFile/2110/2492>. Acesso em: 05 jun. 2011.
- [7] CECCAGNOLI, M.; ROTHARMEL, F. T. Appropriating the returns from innovation. In: Technological Innovation: Generating Economic Results Advances in the Study of Entrepreneurship, Innovation and Economic Growth, Vol. 18, pp.11–34, 2008. Disponível em: <http://scheller.gatech.edu/directory/faculty/rothaermel/pubs/>
- [8] CeccagnoliRothaermelReturnstoInnovationFinal.pdf. Acesso em: 20 nov. 2013.
- [9] CHEN, F.; YU, B.: Quantifying the value of lead time information in a single- location inventory system. In: Manufacturing and Service Operations Management, Vol. 7, Nº 2, pp.144–151, 2005.
- [10] CORIAT, B.; DOSI, G.: Problem-solving and coordination governance: advances in a competence-based perspective on the theory of the firm. In: Revista Brasileira de Inovação, Vol. 1, Ano 1, Jan/ Jun, p.49-84,2002.
- [11] DIAS, A. T.; GONÇALVES, C. A. y SOUZA, G. F. M. de.: Uma Perspectiva Evolucionária das Relações entre Estratégias Corporativas e Desempenho, com a Aplicação de Redes Neurais Artificiais e Algoritmos Genéticos. In: Revista Ibero-Americana de Estratégia - RIAE, Vol. 9, Nº 3, pp. 63-8, 2010. Disponível em [www.revistaiberoamericana.org/ojs/index.php/article/view/1689/pdf\\_11](http://www.revistaiberoamericana.org/ojs/index.php/article/view/1689/pdf_11).
- [12] DOSI, G.: Sources, Procedures, and Microeconomic Effects of Innovation. In: Journal of Economic Literature, Vol. 26, pp. 1120-1171,1988.
- [13] DOSI, G.: Mudança técnica e transformação industrial: a teoria e uma aplicação indústria dos semicondutores. Campinas, S.P. Editora Da Unicamp, 460, 2006 p.464.
- [14] DOSI, G., PAVITT, K. y SOETE, L. (1990). The economics of technical change and international trade. New York: New York University Press., 303 p.
- [15] FARIAS, F. R.; CARNEIRO, J. M.; ALMEIDA, W. P. L. P.; ALMEIDA, S. F.: Diagnóstico das Potencialidades de Melhoria dos Lead times em uma Metalúrgica. V Simpósio de excelência em gestão e tecnologia – SEGET. 20 - 22 de outubro, 2008. Disponível em: [http://www.aedb.br/seget/artigos08/358\\_DIAGNOSTICO%20DAS%20POTENCIALIDADES%20DE%20MELHORIA%20DOS%20LEAD%20TIMES%20EM%20UMA%20METALURGICA.pdf](http://www.aedb.br/seget/artigos08/358_DIAGNOSTICO%20DAS%20POTENCIALIDADES%20DE%20MELHORIA%20DOS%20LEAD%20TIMES%20EM%20UMA%20METALURGICA.pdf). Acesso em: 17 abr. 2014.
- [16] FELTRE, C.: Mecanismos de apropriabilidade das inovações tecnológicas na indústria de sementes. XI SIMPEP - Bauru, SP, Brasil, 08-10 de novembro, 2004. Disponível em: [http://www.simpep.feb.unesp.br/anais/anais\\_11/copiar.php?arquivo=297-FELTRE\\_C\\_Mecanismos.pdf](http://www.simpep.feb.unesp.br/anais/anais_11/copiar.php?arquivo=297-FELTRE_C_Mecanismos.pdf). Acesso em: 20 set. 2013.
- [17] FERREIRA, L. B.; RAMOS, S. M.: Tecnologia da informação? Comodity ou ferramenta estratégica. In: Revista de Gestão da Tecnologia e sistemas de informação, Vol.2; Nº 1, página 69-79, 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/jistm/v2n1/06.pdf>. Acesso em: 15 mai. 2013.
- [18] FRANSMAN, M. Telecom in the Internet age: from boom to bust to. Oxford: Oxford University Press,2003, 290p.

- [19] FREITAS, H.; JANISSEK-MUNIZ, R.; MOSCAROLA, J.: Uso da Internet no processo de pesquisa e análise de dados. ANEP., 2004 Disponível em [http://www.ufrgs.br/gianti/files/artigos/2004/2004\\_147\\_ANEP.pdf](http://www.ufrgs.br/gianti/files/artigos/2004/2004_147_ANEP.pdf) acesso em 24/09/2014.
- [20] FRONTINI, M. A. B. :Convergência digital e a telefonia móvel: implicações à gestão estratégica e à inovação. Tese de Doutorado da Escola politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia da produção. São Paulo: USP, 2006. Disponível em [http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3136/tde-01062009-161852/publico/tese\\_doutorado\\_MAF\\_20080219.pdf](http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3136/tde-01062009-161852/publico/tese_doutorado_MAF_20080219.pdf). Acesso em: 20 nov. 2012.
- [21] GARCIA, E.; LACERDA, L.; AROZO, R.: Gerenciando incertezas no planejamento logístico: o papel do estoque de segurança. In: Revista Tecnológica, Vol. 63, pp. 36-42, 2001.
- [22] GOLDACKER, F.; OLIVEIRA, H. J. : Set-up: ferramenta para a produção enxuta Set-up: a path to the lean manufacturing .En: Rev. FAE. Vol.11, Nº 2, p.131-139, 2008. Disponível em: [http://www.unifae.br/publicacoes/fae\\_v11\\_2/12\\_fabiano\\_helio.pdf](http://www.unifae.br/publicacoes/fae_v11_2/12_fabiano_helio.pdf) Acesso em 04/11/2014.
- [23] GRESSLER, L. A.: Introdução à pesquisa: projetos e relatórios. São Paulo: Loyola,2004, 295 p.
- [24] HAMEL, G.; PRAHALAD, C.K.: Competindo para o futuro: estratégias inovadoras para obter o controle do seu setor e criar os mercados de amanhã. Rio de Janeiro: Campus, 1995, 373 p.
- [25] HANUSCH ,H.; PYKA, A.: Principles of Neo-Schumpeterian Economics. In: Cambridge Journal of Economics, Vol. 31, pp.275–289, 2007. Downloaded from <http://cje.oxfordjournals.org/> at PontifíciaUniversidadeCatólica do Paraná on March 27, 2013.
- [26] HOOP, W. J.; SPEARMAN, M. L.; WOODRUFF, D. L.: Practical Strategies for lead time reduction. In: ManufacturinsReview, Vol 3, Nº. 32, 1990. Disponível em <http://webuser.bus.umich.edu/85EBCB1A-EDFE-4AB9-B858-4092EC163C74/FinalDownload/DownloadId-DA091E1CFFC19690F3418B2E6AE6978D/85EBCB1A-EDFE-4AB9-B858-4092EC163C74/whopp/reprints/Practical%20Strategies%20for%20Lead%20Time%20Reduction.pdf>. Acesso em: 17 abr. 2014.
- [27] HURMELINNA, P.; PUUMALAINEN, K.: The Dynamics of Appropriability Regimes, The DRUID Tenth Anniversary. 27-29 de julho, 2005. Disponível em: [http://www.druid.dk/uploads/tx\\_picturedb/ds2005-1522.pdf](http://www.druid.dk/uploads/tx_picturedb/ds2005-1522.pdf). Acesso em: 15 nov. 20013.
- [28] HURMELINNA-LAUKKANEN, P.; PUUMALAINEN, K.: Nature and dynamics of appropriability: strategies for appropriating returns on innovation. In: R&D Management, Vol. 37, Nº2, pp. 95-112, 2007.
- [29] HURMELINNA-LAUKKANEN, P.; SAINIO, L.; JAUHAINEN, T. Appropriability regime for radical and incremental innovations. |In: R&D Management, Vol. 38, Nº 3, pp. 278-289, 2008.
- [30] ITO, N. C.; GIMENEZ, F. A. P. Uma conversa entre Porter e VBR: Framework do valor da transação da vantagem competitiva. In: Organizações em contexto, Vol. 7, Nº14,2011. Disponível em [www.metodista.br/revistas/revistas-metodista/indez.php/OC/article/viewarticle/2729](http://www.metodista.br/revistas/revistas-metodista/indez.php/OC/article/viewarticle/2729). acesso em 09/12/2012.
- [31] KIM, W. C.; MAUGBORGNE, R.: A Estratégia do Oceano Azul: Como Criar Novos Mercados e Tornar a Concorrência Irrelevante. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005,258 p.
- [32] KUPFER, D.; HASENCLEVER, L.: Economia Industrial: Fundamentos Teóricos e Práticas No Brasil. Rio de Janeiro: Campus, 2012, 382 p.
- [33] LARSON, R.; FABER, B.: Estatística Aplicada.São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2004, 476 p.
- [34] LEVIN, R. C.; KLEVORICK, Alvin K.; NELSON, Richard R.; WINTER, S. G.: Appropriating the Returns from Industrial Research and Development . In: Brookings Paper-s on Economic Activity Nº 3: Appropriating the Returns from Industrial Research and Development p-783-831, 1987. Disponível em: [http://www.brookings.edu/~media/Projects/BPEA/1987%203/1987c\\_bpea\\_levin\\_klevorick\\_nelson\\_winter\\_gilbert\\_griliches.pdf](http://www.brookings.edu/~media/Projects/BPEA/1987%203/1987c_bpea_levin_klevorick_nelson_winter_gilbert_griliches.pdf). Acesso em: 20 out. 2013.
- [35] LIMA, C. C. O. S.; CABRAL, J. E.: O. Determinantes De Mecanismos De Apropriabilidade Utilizados Em Empresas Inovadoras: Uma Proposta De Pesquisa. XXIX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO A Engenharia de Produção e o Desenvolvimento Sustentável: Integrando Tecnologia e Gestão, 06- 09 de outubro, 2009. Disponível em <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/880406/1/AT10119.pdf>. Acesso em: 15 jun. 2013.
- [36] LIND, J.: Convergence: History of Term Usage and Lessons for Firm Strategists. Working Paper Center for Information and Communications Research, Stockholm School of Economics,2004. Disponível em: [www.itseurope.org/ITS%20CONF/.../1\\_LIND](http://www.itseurope.org/ITS%20CONF/.../1_LIND). Acesso em: 13 dez. 2012.
- [37] MACIEL NETO, J. D.: Redução de lead time em projetos: proposta de aplicação da abordagem quick response manufacturing no gerenciamento de projetos que utilizem o PMBOK. Dissertação de Mestrado da Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, 2012, UFSCar. Disponível em: [http://www.bddt.ufscar.br/htdocs/tedeSimplificado//tde\\_busca/arquivo.php?codArquivo=5629](http://www.bddt.ufscar.br/htdocs/tedeSimplificado//tde_busca/arquivo.php?codArquivo=5629). Acesso em: 17 abr. 2014.

- [38] MCPEAKE, J.; BATESON, M.; O'NEILL, A.: Electronic surveys: how to maximise success. In: *Nurse Researcher*. Vol. 21, Nº3, pp.24-26, 2014.
- [39] MARTINS, F. A. de A.: Modelo para avaliação do lead time produtivo nas empresas têxteis. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, UFSC, 2003. Disponível em file:///C:/Users/92002973/Desktop/controladoria/MODELO%20PARA%20AVALIA%C3%87%C3%83O%20DO%20LEAD%20TIME.pdf. Acesso em: 06 out. 2014.
- [40] MELLO, M. T. L.: Idéias Fundadoras. En: *RBI*, Vol.6, Nº2, p.253-279, 2007.
- [41] NAQSHBANDI, M. M.; KAUR, S.: Effects of Managerial Ties and Appropriability Regimes on Open Innovation. In: *World Applied Sciences Journal* Vol. 15 Nº 2, pp.271-278, 2011. Disponível em: [http://www.indosi.org/wasj/wasj15\(2\)11/19.pdf](http://www.indosi.org/wasj/wasj15(2)11/19.pdf). Acesso em: 13 nov. 2013.
- [42] NASCIMENTO, R. B.; TROMPIERI FILHO, N.: Correio eletrônico como recurso didático no ensino superior – o caso da Universidade Federal do Ceará. In: *Ci. Inf.*, Brasília, Vol. 31, Nº. 2, p. 86-97. maio/ago. 2002. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/ci/v31n2/12912.pdf>. Acesso em: 20 set. 2014.
- [43] NELSON, R. R.; WINTER, S. G.: Uma teoria evolucionária da mudança econômica. Campinas: Unicamp, 2005, 631 p.
- [44] OLIVEIRA, A. O.; PHILIPPI, D. A.: Estratégias Orientadas Para A Redução Do Lead time: Estudo De Caso Na Fábrica Porto Dos Sonhos. XVI Simpósio de Administração da Produção - SIMPOI 2013, 28-30 agosto, 2013. Disponível em: [http://www.simpoi.fgvsp.br/arquivo/2013/artigos/E2013\\_T00211\\_PCN32725.pdf](http://www.simpoi.fgvsp.br/arquivo/2013/artigos/E2013_T00211_PCN32725.pdf). Acesso em: 15 abr. 2014.
- [45] PELAEZ,V.; MELO, M.; HOFMANN, R.; AQUINO, D.: Fundamentos e Microfundamentos da Capacidade Dinâmica da Firma. In: *Revista Brasileira de Inovação*, Vol. 7, Nº 1, p.101-125, 2008. Disponível em: [www.ig.unicamp.br/ojs/index.php/rbi/article/view/331/250](http://www.ig.unicamp.br/ojs/index.php/rbi/article/view/331/250).
- [46] PENROSE, E.: A teoria do crescimento da firma. Tamás Szmrecsányi. Editora Unicamp, 2006, 398 p.
- [47] PEREZ ,C.: Technological revolutions and techno-economic paradigms. In: *Cambridge Journal of Economics*, Vol.34, pp.185–202, 2010. Downloaded from <http://cje.oxfordjournals.org/> at Pontificia Universidade Católica do Paraná on March 27, 2013.
- [48] PICCHI, F. A.: Oportunidade de aplicação do Lean Thinking na Construção. *Ambiente Construído*, Porto Alegre, Vol. 3, nº 1, pp,7-23, 2003. Disponível em: file:///C:/Users/92002973/Downloads/3439-11805-1-PB.pdf. Acesso em: 12 fev. 2014.
- [49] PINTO, F. A descoberta de conhecimento em bases de dados como suporte a atividades de business intelligence: aplicação na área do database marketing. Dissertação de mestrado. Braga: Universidade do Minho, 2006. Disponível em: <http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/6283/1/Dissertacao%20fpinto.pdf>. Acesso em: 09 dez. 2014.
- [50] PISANO, G.: Profiting from innovation and the intellectual property revolution. In: *Research Policy* Vol.35 pp.1122–1130, 2006. Disponível em: [http://www4.lu.se/upload/CIRCLE/INN005/Pisano\\_Profiting\\_from\\_innovation\\_and\\_IPR\\_revo.pdf](http://www4.lu.se/upload/CIRCLE/INN005/Pisano_Profiting_from_innovation_and_IPR_revo.pdf). Acesso em: 20 out. 2013.
- [51] POZO, H. Teoria das restrições: o sucesso através de redução do tempo set up em uma pequena indústria de Manufatura. *Gestao Revista Eletrônica de Gestão de Negócios*, Vol. 3, Nº 3, 2007 Disponível em: <http://www.unisantos.br/mestrado/gestao/egesta/artigos/122.pdf>. Acesso em: 04 nov. 2014.
- [52] PRAHALAD, C. K.; HAMEL, G.: The core competence of the corporation. In: *Harvard Business Review*, Vol.68, Nº3, pp.79-91, 1990.
- [53] SAMPIERI, R. H.; FERNÁNDEZ-COLLADO, C.; LUCIO, P. B.: Metodología de investigación. México: Macgraw-hill/ interamericana Editores, 2006, p.850
- [54] SENAPATI, A. K.; MISHRA, P. C.; ROUTRA, B. C.; BISWAS, A.: An extensiveliteraturereview on lead timereduction in inventory control. In: *International Journal of Engineering and advanced Technology (IJEAT)*, Vol. 1, Nº6, pp. 104-111, 2012.
- [55] SILVA, C. L. M.; FONSECA, V. S. F.: Competitividade Organizacional: uma Tentativa de Reconstrução Analítica. In: *RAC*, Curitiba, Edição Especial, art. 2, pp. 33-49, 2010. Disponível em [http://www.anpad.org.br/periodicos/arq\\_pdf/a\\_1111.pdf](http://www.anpad.org.br/periodicos/arq_pdf/a_1111.pdf). Acesso em: 1 mar. 2010.
- [56] SRINIVASAN, R.: Sources, characteristics and effects of emerging technologies: Research opportunities in innovation. In: *Industrial Marketing Management*, Vol.37, pp. 633–640, 2008.
- [57] STANFIELD, K.: *Intangible Management*. San Diego: Academic Press, 2002 261p.

- [58] SURI, R. It's About Time: The Competitive Advantage of Quick Response Manufacturing. CR Press, 2010, 228p.
- [59] TERSINE, R. J.; HUMMINGBIRD, E. A.: Lead-time reduction: The search for competitive advantage. In: International Journal of Operations & Production Management, Vol.15, Nº.2 , pp.8-18, 1995. Disponível em: <http://search.proquest.com/docview/232343477/991AA7CC8BA46A2PQ/11?accountid=40690>. Acesso em: 18 jun. 2014.
- [60] TRIOLA, M. F.: Introdução à estatística. LTC, Rio de Janeiro, 2011, 696p.
- [61] TUBINO, F.; SURI, R.: What kind of “numbers” can a company expect after implementing Quick Response Manufacturing? Empirical data from several projects on Lead time Reduction. Quick Response Manufacturing 2000. Conference Proceedings. Society of Manufacturing Engineers Press, Dearborn, MI, p. 943-972, 2000. Disponível em <https://www.engr.wisc.edu/centers/cqrm/files/publications/numbers.pdf>, acesso em dezembro de 2007.
- [62] VASCONCELLOS, L.; GUEDES, L. F. A.: E-Surveys: Vantagens e Limitações dos Questionários Eletrônicos via Internet no Contexto da Pesquisa Científica. Seminários em Administração FEA-USP 09-10 de Agosto, 2007. Disponível em: <http://www.ead.fea.usp.br/semead/10semead/sistema/resultado/trabalhospdf/420.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2014.
- [63] ZAWISLAK, P. A.: Uma abordagem evolucionária para a análise de caos de atividade de inovação no Brasil. In: Ensaios FEE, Vol. 17, Nº1, pp. 323-354, 1996.

# Capítulo 9

## *Una propuesta metodológica basada en el conocimiento clave del personal para la integración de equipos de alto rendimiento en el desarrollo de software*

*Alonso Perez-Soltero*

*Juan Pablo Becerril-Sitten*

*Gerardo Sanchez-Schmitz*

*Mario Barcelo-Valenzuela*

**Resumen:** En el presente trabajo se propone una metodología basada en el conocimiento clave del personal para integrar equipos de alto rendimiento enfocados en el desarrollo de software, con la finalidad de lograr resultados efectivos, a través de la ejecución de sus actividades de la manera más satisfactoria posible. Una organización es más productiva cuando sus empleados trabajan colaborativamente y buscan alcanzar los objetivos y metas establecidos. Para lograr que un equipo sea de alto rendimiento, es necesario que cada integrante posea conocimiento clave y las habilidades técnicas e interpersonales adecuadas y se aprovechen a su máxima capacidad, para que en conjunto realicen eficazmente las tareas requeridas por el cliente. Este trabajo presenta una propuesta metodológica sustentada en diversos trabajos previos y que pretende resolver una problemática que se presenta en diversas empresas desarrolladoras de software del noroeste de México.

**Palabras clave:** Equipo de alto rendimiento, conocimiento clave, desarrollo de software, ambiente laboral.

## 1 INTRODUCCIÓN

La creciente demanda en el mundo laboral de mejorar los procesos de una organización, debido al avance en la tecnología y en las necesidades del cliente, las organizaciones optan por la búsqueda de cómo hacer más eficiente sus actividades laborales. Para lograr una mayor productividad en organizaciones donde se labora con equipos, es necesario que se tenga un buen ambiente laboral y una alta satisfacción de los empleados, lo cual conlleva al cumplimiento total de los objetivos de la organización y al alcance de altos resultados.

El problema que se presenta actualmente en algunas empresas dedicadas al desarrollo de software en el noroeste de México, es la necesidad que tienen de que cada empleado se adapte más rápido a las funciones requeridas por el equipo y cliente, para que de esta manera se lleve una gestión de las actividades o servicios brindados por la organización con mejores índices de cumplimiento de indicadores o metas propuestos, con el objetivo de sobresalir en la competencia laboral y mantener a clientes leales y satisfechos. Además, de que cada empleado tenga mayor facilidad de demostrar sus habilidades técnicas, a partir de la práctica de un ambiente laboral sano y que estimule el trabajo colaborativo.

El objetivo del presente trabajo es proponer una estrategia para la integración de equipos de alto rendimiento basada en el conocimiento clave que poseen sus integrantes, que permita llevar a cabo eficientemente la ejecución de tareas, aprovechamiento de las mejores prácticas y la promoción de un clima de trabajo colaborativo en la organización. El documento cuenta con las siguientes secciones que describen el marco teórico, los elementos a considerar para el diseño de la metodología, la metodología propuesta, aspectos a considerar en la implementación de la metodología y las conclusiones.

## 2 MARCO TEÓRICO

A continuación, se describen los conceptos fundamentales relativos con este trabajo y que corresponden a la gestión del conocimiento; equipos de alto rendimiento; objetivos, metas e indicadores; modelos de equipos de alto rendimiento; y algunos estudios relacionados.

### 2.1 GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO (GC)

La GC es un proceso sistemático que incluye el crear, capturar, transferir, compartir, recuperar y almacenar datos, información y habilidades mediante el uso de información adecuada y tecnología de red, con la finalidad de compartir con otros el conocimiento (Arpaci, 2017; Shokri-Ghasabeh & Chileshe, 2014). Una adecuada GC conlleva a que una organización tenga una alta participación de sus empleados y una cultura organizacional sólida. La cultura organizacional se caracteriza por la creencia y aceptación de los objetivos, hábitos, creencias y valores que identifican a un individuo con su organización (Hanaysha, 2016).

Por otro lado, las mejores prácticas o buenas prácticas suponen una herramienta de apoyo a la GC. El término de mejores prácticas o buenas prácticas tiene su origen en el mundo empresarial y hace referencia a algo que funciona y que ha obtenido los resultados esperados. Trabajar con buenas prácticas, supone identificar, diseminar y compartir conocimientos y experiencias exitosas y contrastadas en el logro de objetivos (Muntaner et al., 2016).

### 2.2 EQUIPOS DE ALTO RENDIMIENTO

Un equipo de alto rendimiento es aquel grupo de personas que logra excelentes resultados, tiene un alto compromiso entre los miembros del equipo y comparten un objetivo en común (Bard, 2015; Richards, Carter, & Feenstra, 2012). Un equipo sin metas claras o sin indicadores de desempeño puede ser inconsciente de los requerimientos a realizar, alejándose de ser un equipo con buen funcionamiento (Mcdermott et al., 2017).

Richards et al. (2012) describen 4 factores críticos que se destacan en los equipos de alto rendimiento. Estos son un clima positivo, buena comunicación, metas compartidas, y conflicto constructivo. Un clima positivo se refiere al grado en que una organización enfatiza la apreciación, reconocimiento y preocupación por el bienestar de los empleados (Liu & Cross, 2016). Una buena comunicación permite facilitar la toma de decisiones, expresar las ideas claras y mantener informados a los demás (Warrick, 2014). El tener metas compartidas consta que estas sean claras y que todos los miembros del equipo

trabajen en el alcance de ellas (Qeli, 2015). Y el conflicto constructivo corresponde a que se valoren las diferencias de opinión y perspectivas de cada integrante del equipo (Holmes, 2005).

La construcción de equipos de alto rendimiento es una clave importante para la ventaja competitiva y puede muy bien determinar el éxito o fracaso futuro de muchas organizaciones (Dina, 2010). Para que una organización establezca equipos eficientes, debe proveer a sus empleados de herramientas que permitan formar a miembros de equipos competentes con la realización de sus actividades laborales, ya sean normas de grupo, liderazgo efectivo, retroalimentación continua y procedimientos de planificación de las actividades necesarias a realizar (Parker, 2008).

El trabajo correcto en equipo puede mejorar significativamente el rendimiento, la efectividad, la eficiencia, la moral, la satisfacción en el trabajo, la unidad de propósito, la comunicación, el pensamiento innovador, la calidad, la velocidad en hacer las cosas y la lealtad a una organización (Katzenbach & Smith, 1993).

### 2.3 OBJETIVOS, METAS E INDICADORES

Una meta es un fin por el cual se lucha obtener una aspiración o deseo en un cierto tiempo determinado. Para el cumplimiento de una meta es necesario definir la finalidad de cada objetivo, el cual es el paso que se debe realizar para alcanzar dicha meta. A la vez, existen criterios que ayudan a determinar y verificar el desempeño de estos objetivos, mediante indicadores, los cuales son útiles para medir la eficiencia y productividad de cada actividad en la organización (Thompson et al., 2015).

Se debe tener en cuenta que, para tener indicadores efectivos, se deben crear objetivos eficientes. Uno de los métodos más usados para la definición de objetivos es el SMART, este acrónimo significa específico, medible, alcanzable, relevante y a tiempo (Bjerke & Renger, 2017). También existe otra metodología, la cual fue creada por Intel y es usada en muchas empresas de software llamada OKRs. Los OKRs es una técnica que apoya alinear los objetivos de los empleados con los objetivos estratégicos de la empresa y que permite gestionar resultados clave para la verificación del cumplimiento de los objetivos (González, 2016).

Stebbins (2015) describe 4 indicadores de desempeño (KPI) para el alcance del éxito de equipos de alto rendimiento teniendo como base el maximizar los resultados y el compromiso del equipo. Esto se realiza con la implementación de una estrategia efectiva para abordar cada uno de los cuatro KPI de éxito, que se mencionan a continuación: una visión común, estrategia y acciones claras; responsabilidades definidas y reportes de desempeño; aprovechar la diversidad y liderar con el ejemplo; y apoyar el bienestar, trabajo y necesidades de los miembros del equipo.

### 2.4 MODELOS DE EQUIPOS DE ALTO RENDIMIENTO

Un modelo de equipos de alto rendimiento proporciona un marco de trabajo que muestra la secuencia de fases en las que se forma, desarrolla y mejora un equipo a través de un proceso continuo de evaluación y refinación continua del sistema del equipo. Este marco es útil porque enfatiza que los equipos deben ser estructurados y gestionados como un sistema y que es necesario un proceso sistemático para que los líderes de equipo y los miembros sean eficaces (Aldag & Kuzuhara, 2015).

Harris (2013) propone un modelo denominado STAR Team Model integrado por un líder facilitador. Este líder debe ser alguien con pensamiento estratégico, excelente capacidad de colaboración y de dirigir equipos diversos. El modelo opera con un enfoque de 3 dimensiones de éxito, siendo: obtención de resultados, gestión eficaz de los procesos de trabajo y mantención de relaciones saludables.

Scholtes et al. (2013) en su modelo identificaron los siguientes 10 atributos que están asociados con equipos eficaces: claridad en las metas del equipo, plan de mejora, papeles claramente definidos, comunicación clara, comportamientos benéficos, decisiones bien definidas, participación equilibrada, reglas establecidas, conciencia del proceso grupal y uso del enfoque científico.

Por último, Hill & Anteby (2006) proponen en su modelo a un equipo como un sistema que está compuesto de múltiples factores interrelacionados, los cuales para maximizar el rendimiento deben apoyarse mutuamente. Algunos factores que involucra el modelo es la efectividad en resultados con el equipo en general; la composición del grupo; el diseño de tareas y funciones respectivas de cada integrante; los factores organizativos como la visión, misión y objetivos estratégicos; y la cultura que se vive dentro del equipo como normas y valores. Los líderes de equipo deben trabajar para asegurar que la cultura del equipo esté en alineación con los factores de diseño, resultados y medidas de la efectividad.

## 2.5 ALGUNOS ESTUDIOS RELACIONADOS

De acuerdo con Sims (2013) Bull Information Systems una compañía de tecnología de la información, buscaba pasar todas sus operaciones a la nube, debido al alto crecimiento significativo de demanda en los clientes, buscando siempre el ofrecer servicios de mayor calidad. Para esto, la organización se concentró en realizar una estrategia para el alcance de un alto rendimiento en sus procesos. Esta estrategia contemplaba la creación de un foro designado a compartir los objetivos de la compañía, con el fin de aumentar el compromiso y comunicación de todos los empleados. También, el desarrollo de un programa de empleados potenciales, enfocado al desarrollo de habilidades técnicas y sociales que permitan el crecimiento personal de cada empleado y el aumento de la productividad en la organización.

Otro estudio llevado a cabo por la organización Visy Board Plastics Factory (2009), describe cómo a través de la adopción de un equipo de alto rendimiento, se vio favorecida de no cerrar la operación de una planta de embalaje de plásticos y reciclaje. Para solucionar el problema del posible cierre, la compañía requería cooperación de los gerentes y un deseo compartido por la supervivencia de la planta en cada uno de los empleados. Entre los principales cambios necesarios se encontraban la mejora de la calidad, mejora de sistemas y eficiencia, de los cuales algunos cambios fueron iniciados por los propios empleados en lugar de la alta dirección. También una mayor participación, canales de comunicación más claros y una toma de decisiones más transparente entre los empleados y la alta gerencia. Por último, se establecieron reglas de conducta y comportamiento dentro de la empresa. Al contar con reglas basadas en valores fue posible resolver conflictos potenciales de individuos con distintos tipos de autoridad, creando una cultura saludable y cooperativa. Al final, Visy Board contó con una empresa alta en optimismo, apoyo hacia compañeros que contaran con menores capacidades o habilidades técnicas para el desarrollo personal de cada empleado y fortalecimiento del espíritu de equipo.

## 2.6 ELEMENTOS A CONSIDERAR PARA EL DISEÑO DE LA METODOLOGÍA

En los procesos de desarrollo de software, hay ciertos factores que impactan en la efectividad y productividad en equipos de trabajo. Estos equipos, además de depender de las capacidades técnicas, deben considerar los tipos de comportamiento que mantienen los individuos, a partir de un patrón observable de conducta (Yilmaz et al., 2017).

Debido a que hay organizaciones que se les dificulta la integración de equipos y la adaptación rápida de los integrantes y ante la necesidad de ofrecer un mejor servicio al cliente, es viable proponer una metodología que permita conocer el conocimiento clave de sus integrantes, las habilidades técnicas e interpersonales que poseen, el aprovechamiento de buenas prácticas y los pasos necesarios para que un equipo sea de alto rendimiento, esto con la finalidad de que el equipo de trabajo aumente su productividad en sus actividades laborales y se favorezca un ambiente de colaboración.

A partir de la revisión literaria sobre equipos de alto rendimiento, se identificaron varios trabajos que serán de apoyo para la propuesta metodológica, teniendo como principales estudios a los desarrollados por Aldag & Kuzuhara (2015), Warrick (2014), Harris (2013), Scholtes et al. (2013), Richards et al. (2012) y Hill & Anteby (2006).

Gran parte de los modelos de equipos de alto rendimiento engloban varios elementos en común como comunicación efectiva, metas y objetivos claros y bien definidos, roles y reglas establecidos y buen clima de trabajo.

Por otro lado, los modelos consultados también hacen énfasis en aspectos particulares. En primera instancia se tiene a Harris (2013) el cual propone para que un equipo alcance altos resultados necesita a un líder eficaz, el cual posea un pensamiento estratégico y alta conciencia en la fomentación de colaboración y en la definición de objetivos claros.

Para Hill & Anteby (2013) un equipo debe verse como un sistema compuesto de múltiples factores interrelacionados, los cuales si se ve afectado uno de ellos es posible que afecte a otro factor dependiente, es decir, si se tiene un bien bienestar común en el equipo, es más probable que se tenga una buena comunicación.

Además, todos los integrantes del equipo deben conocer sus roles, misión, objetivos y metas, para tener claro los procedimientos de trabajo y la participación involucrada de cada integrante en cada actividad laboral (Scholtes et al., 2013).

Otro punto por destacar es tener presentes las características que hacen a un equipo el ser de alto rendimiento, de esta manera se generan normas de grupo que faciliten alcanzar esas características deseadas, ya sea liderazgo efectivo, alto compromiso en las funciones y responsabilidades de cada integrante, reuniones con tomas de decisiones correctas, desempeño alto en cada integrante, actitud positiva, entre otras más (Warrick, 2014).

Para que se lleve a cabo de manera organizada las tareas de un equipo, es recomendable el uso de alguna herramienta tecnológica que facilite la administración de proyectos y la interacción entre los integrantes del equipo. De esta manera, se tiene registro de todos los pendientes, avances o dificultades que se han presentado o superado a lo largo del transcurso de los proyectos asignados a cada equipo de trabajo (Aldag & Kuzuhara, 2015).

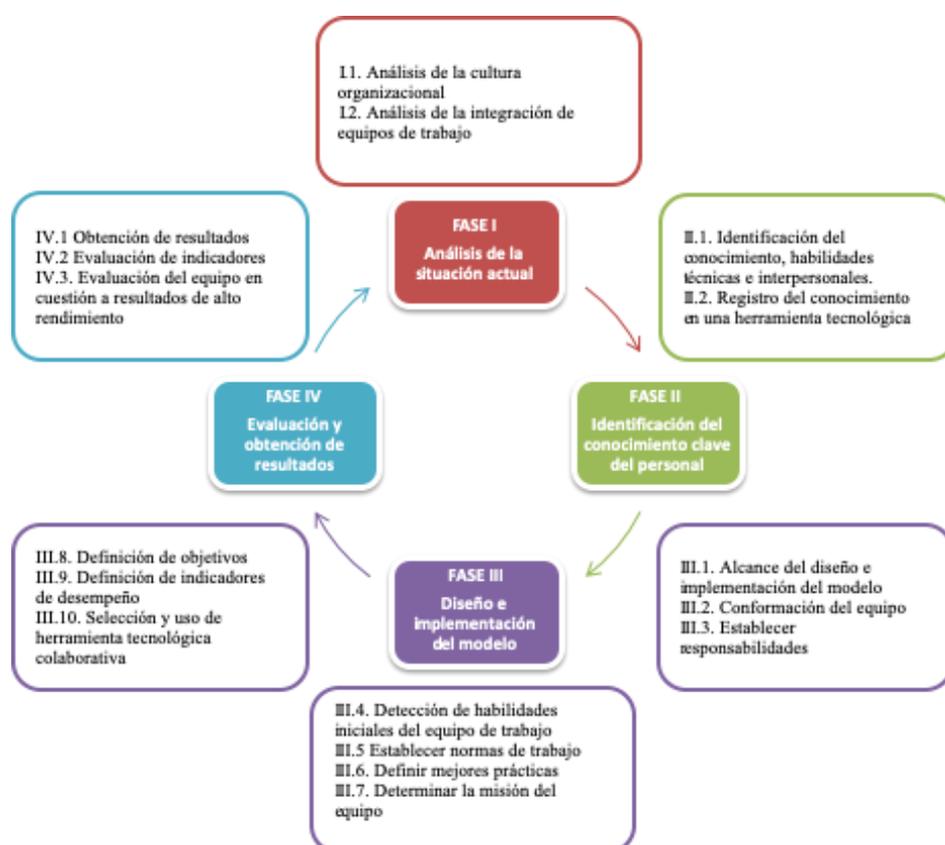
Las estrategias para integrar equipos efectivos varían según el objetivo y conformación de estos mismos, pero siempre es necesario conocer las habilidades de cada integrante, para poder tener claro el cómo pueden desempeñarse de la mejor manera y además de cómo pueden ser estas útiles para los demás integrantes del equipo (Richards et al., 2012).

Para la problemática definida en este trabajo, se consideró conveniente la combinación de algunos modelos de equipos de alto rendimiento, así como también las medidas necesarias para el alcance de las características más relevantes de equipos de alto rendimiento y elementos de la GC para la solución de la problemática existente.

### 3 METODOLOGÍA PROPUESTA

Se propone el desarrollo de una metodología que permita la integración de equipos de alto rendimiento basada en el conocimiento clave de sus integrantes, la cual consta de las siguientes 4 fases y que se muestran en la figura 1.

Figura 1. Metodología basada en el conocimiento clave del personal para la integración de equipos de alto rendimiento



A continuación, se describe cada una de las fases que forman parte de la metodología de la investigación.

### **Fase I: Análisis de la situación actual**

Consiste en estudiar cómo se desempeña la organización, a través de la recaudación de información del personal o a partir de observación directa, para que de esta manera se tenga una percepción de los hábitos de trabajo y del ámbito laboral.

En esta fase se contempla el I.1) análisis de la cultura organizacional, el cual permite identificar los valores y conductas que se vive dentro de la organización. Para lograr identificarlos es necesario establecer reuniones programadas con el director e integrantes de los equipos de la organización, con la finalidad de que faciliten la obtención de información. El I.2) análisis de la integración de equipos de trabajo, que consiste en observar cómo se planifican los equipos, bajo qué lineamientos o fundamentos se crean y el cómo llevan a cabo sus actividades diarias, reuniones, tipos de retroalimentación, medios de comunicación, formas de apoyo y colaboración entre los integrantes y entrega de resultados en tiempo y forma.

### **Fase II: Identificación del conocimiento clave del personal**

El objetivo de esta fase es identificar el conocimiento clave, las habilidades técnicas e interpersonales del personal de interés, que están involucrados en equipos de trabajo. Así también, del uso de una herramienta tecnológica para la captura de esos conocimientos.

Para la II.1) identificación del conocimiento, habilidades técnicas e interpersonales, se sugiere obtenerlas a partir de la información documentada de la organización y de la aplicación de una encuesta que apoye a recaudar el conocimiento, las habilidades técnicas e interpersonales no documentadas. De esta manera se logra tener la información más actualizada de cada integrante.

Se prosigue con el II.2) registro del conocimiento en una herramienta tecnológica, ya sea una base de datos proporcionada por la empresa, donde pueda llevarse a cabo el registro de datos personales, formación académica, cursos, certificados, conocimiento experto y habilidades técnicas e interpersonales de cada empleado. Si la herramienta que se utiliza en ese momento en la empresa es la adecuada, hacer uso de la misma para la actualización de las habilidades del personal; en caso de no tenerla, se puede optar por otra herramienta que se adecúe a las necesidades de la organización.

### **Fase III: Diseño e implementación del modelo**

En esta fase se describen los criterios que apoyen a la integración de equipos de alto rendimiento, teniendo como objetivo el plantear un modelo que sea de utilidad a seguir, para que un equipo de trabajo logre alcanzar las características de un equipo de alto rendimiento.

Esta fase consta de las siguientes 10 etapas: III.1) Alcance del diseño e implementación del modelo, determina cómo se llevará a cabo la ejecución del diseño e implementación del modelo, es decir, si se aplicará a toda la organización, a un equipo piloto o a un determinado número de equipos seleccionados y monitoreados por la persona responsable del trabajo de investigación dentro de la empresa. III.2) Conformación del equipo es la selección del número de integrantes depende de la complejidad del proyecto y de las habilidades técnicas necesarias para realizarlo. Es recomendable que el número de integrantes no sea muy grande, debido a que la comunicación y gestión del equipo llega a complicarse, generando problemas de coordinación en la ejecución de tareas o formación de sub-equipos; y ni muy chico, porque se tiende a haber mayores problemas en la toma de decisiones, falta de nuevas ideas u opiniones y falta de cohesión. Se sugiere en equipos de desarrollo de software que el tamaño del equipo sea preferentemente de 5 ó 7 integrantes. Además, en la conformación de equipos siempre es requerido un líder de equipo. El líder de equipo debe ser alguien con alto liderazgo, comunicativo, firme en toma de decisiones y responsable, el cual siempre debe estar capacitándose en habilidades interpersonales, además de poseer alto dominio de habilidades técnicas. III.3) Establecer responsabilidades se definen las diferentes responsabilidades en base a las habilidades poseídas de cada integrante. Todos los integrantes deben tener claro cuáles son sus entregables y qué recursos requieren para llevar a cabo su trabajo; como también cada uno de los integrantes debe conocer las responsabilidades de los demás, tener presente sus tareas básicas y cómo estas impactan en el trabajo colaborativo del equipo. III.4) Detección de habilidades iniciales del equipo de trabajo, es detectar las habilidades colaborativas de comunicación, bienestar común, retroalimentación, toma de decisiones, liderazgo y aprendizaje continuo dentro del equipo de

trabajo asignado, a partir de la aplicación de un cuestionario al líder de equipo, con la finalidad de identificar cómo percibe las habilidades colaborativas del equipo actual. III.5) Establecer normas de trabajo, aquí un equipo debe poseer comportamientos apropiados para llevar a cabo eficientemente sus tareas diarias y el alcance de sus metas propuestas. Para esto, hay que conocer cómo deben establecerse normas dentro del equipo. Estas, pueden ser establecidas a nivel gerencial a todos los equipos de trabajo o que cada equipo de trabajo establezca sus propias normas que faciliten la productividad y el logro de altos resultados. Se recomienda que se establezcan en los equipos normas de comunicación, bienestar común, retroalimentación, toma de decisiones, liderazgo y aprendizaje continuo. III.6) Definir mejores prácticas, es definir las mejores prácticas asociadas a que un equipo trabaje colaborativamente y promueva altos resultados, a partir de la identificación de acciones y experiencias exitosas que han tenido algún equipo dentro o fuera de la organización. III.7) Determinar la misión del equipo, es determinar una misión que es vital para el cumplimiento de las tareas de cualquier equipo de trabajo, ya que es el propósito y deber a cumplir con el proyecto a trabajar. La misión puede establecerse contestándose algunas de las siguientes preguntas: ¿cuál es la necesidad del proyecto? ¿Qué se planea hacer? ¿Cuáles son los satisfactores requeridos por el usuario final? ¿Cuál es el propósito o valor del equipo? III.8) Definición de objetivos, consiste en que el equipo cree objetivos orientados al logro de resultados, en base a la misión establecida anteriormente. El periodo de definición de objetivos debe ser al inicio de algún proyecto, y estos deben ser establecidos por todos los integrantes del equipo de trabajo. Un método popular para definir e identificar las características que debe establecer un objetivo, es el modelo SMART. Este acrónimo describe que un objetivo debe ser específico, medible, alcanzable, pertinente y contar con un tiempo definido. III.9) Definición de indicadores de desempeño, son métricas que permiten conocer el logro de algún objetivo. Es necesario que se definan conforme a los objetivos planteados por el equipo, para que validen la obtención de los resultados esperados. Los indicadores pueden ser cuantitativos o cualitativos, dependiendo del propósito del proyecto y de lo que se busque medir. Estos, pueden definirse contestándose las siguientes preguntas: ¿Cuál es tu resultado deseado? ¿Cómo vas a medir el progreso? ¿Cómo sabrá que ha logrado su resultado? III.10) Selección y uso de una herramienta tecnológica, consiste en la selección y uso de una herramienta tecnológica colaborativa que se adecue a las necesidades del equipo de trabajo u organización. Esta herramienta debe brindar las siguientes funciones: planeación de reuniones, mensajes instantáneos, planeación y monitoreo de actividades o tareas, compartición de archivos y creación de tableros de proyectos.

#### **Fase IV: Evaluación y obtención de resultados**

Tiene como objetivo la obtención de resultados y evaluar los resultados obtenidos a lo largo de las fases de la metodología, a partir de indicadores y retroalimentación de los integrantes del equipo de trabajo. También de evaluar si la implementación de la metodología fue suficiente para que un equipo logre ser un equipo de alto rendimiento.

Para la IV.1) Obtención de resultados, se propone recaudarlos a partir del cumplimiento parcial o total de los objetivos propuestos por los equipos de la organización para la culminación del servicio brindado al cliente, y de aquellos resultados obtenidos por la implementación de la metodología. Los resultados recabados ayudarán a percibir los impactos positivos o negativos que se generaron en el equipo de trabajo.

Se prosigue con la IV.2) Evaluación de indicadores, que tienen la finalidad de verificar los resultados obtenidos con los resultados esperados. Estos indicadores, son aquellos establecidos por el equipo y aquellos relacionados con el cumplimiento de la metodología. Aquí se pueden describir las razones por las cuales se obtuvieron los resultados, haciendo mención de lo que se pudo mejorar y de los beneficios obtenidos en la ejecución de la metodología.

Por último, se lleva a cabo la IV.3) Evaluación del equipo en cuestión a sus resultados, con el motivo de determinar si los resultados alcanzados, impactaron en que el equipo obtuviera características de alto rendimiento. Aquí se determinaría si el equipo es de alto rendimiento, bueno, regular, debajo del promedio o débil, en cuestión a la integración del equipo y desempeño de sus actividades. Además de determinar el tipo de equipo, con los resultados obtenidos se percibirán las fortalezas y debilidades que cuenta el equipo de trabajo.

#### 4 ASPECTOS A CONSIDERAR EN LA IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA

A continuación, se presentan algunos puntos a considerar para la implementación de la metodología propuesta para integrar equipos de alto rendimiento en el desarrollo de software.

Un primer aspecto es contar con un clima laboral favorable entre los empleados de la organización, que va desde la promoción de eventos de convivencia e inculcar los valores de la compañía desde el primer día de trabajo de un nuevo empleado. Se debe incentivar a que los empleados tengan una actitud positiva y respeto al colaborar con los demás, ya que permite que la elaboración de tareas fluya con mayor rapidez y facilidad. El conocer bien a la gente que los rodea, permite saber cómo trabajar con ellos y crear confianza mutua entre ellos mismos, al momento de tener que ejercer las responsabilidades y obligaciones que tiene cada empleado con su equipo de trabajo.

En cuestión a la integración de equipos, dependen de diversos factores como por ejemplo del tamaño del proyecto. Por ejemplo, puede haber proyectos que requieran que los equipos sean conformados por cinco integrantes, de los cuales 3 integrantes sean desarrolladores, 1 líder de ingeniería de software y 1 probador de software. Esta planificación en la integración de los equipos debe fundamentarse en el conocimiento clave que posean los integrantes para que se adecúen a las necesidades propias de los proyectos, además de considerar las habilidades técnicas de cada empleado y las habilidades interpersonales para favorecer una comunicación eficaz del equipo.

La labor diaria depende de los objetivos planteados y de la forma de trabajo planteada por el líder, el cual es la persona que coordina el desarrollo de los proyectos, motiva a sus integrantes, organiza y estructura los proyectos, asigna y evalúa las tareas a cada uno de sus integrantes.

Los medios de comunicación entre los integrantes pueden ser variados, siendo que si se encuentran dentro de la organización se puede optar por comunicarse directamente cara a cara; en caso de no estar en contacto directo se pueden utilizar aplicaciones como por ejemplo Skype o Slack. Por otro lado, las plataformas de trabajo pueden variar según la preferencia de cada equipo y el uso de entorno de trabajo que manejen según el lenguaje de programación.

#### 5 CONCLUSIONES

Conforme a la investigación realizada, puede identificarse que en las organizaciones de desarrollo de software cada vez se preocupan más por fomentar valores y propiciar un clima laboral favorable en sus empleados, debido a que es un trabajo que requiere creatividad e innovación en el diseño o creación de código, que es la base para el desarrollo de aplicaciones, servicios o productos que demanda el cliente.

Las organizaciones de desarrollo de software que utilizan metodologías ágiles destacan por requerir equipos multidisciplinarios, por lo que es recomendable que estos posean altas capacidades en habilidades interpersonales, siendo adecuado que se motive una cultura organizacional que refleje oportunidades en que los empleados se fortalezcan mutuamente con las habilidades distinguibles o fuertes que predominan en cada uno de ellos.

A partir de la metodología propuesta, se busca que la organización lleve un proceso de conformación y gestión de sus equipos más estandarizado, e identifique los nuevos conocimientos y las nuevas habilidades que van adquiriendo sus empleados y estas sean documentadas dentro de la organización. Con la documentación de estos conocimientos se facilita el establecer responsabilidades que estén más acordes a cada empleado y que realicen un trabajo con mejor productividad.

En base a la literatura, el definir mejores o buenas prácticas es un método factible para identificar aquellas actividades o sucesos que pueden ser aprovechados por la organización y que motiven a mejorar los procesos o actividades que ejerce cada integrante del equipo. Teniendo definidas buenas prácticas, se incentiva a que los indicadores establecidos sean más exigentes o se cumplan satisfactoriamente los objetivos planteados.

Se espera que con la implementación de la metodología propuesta, las organizaciones se beneficien con la productividad conjunta en los equipos de trabajo y encuentren una mejor planeación en la asignación de personal y ejecución de las actividades laborales de cada integrante. Además, facilitar el bienestar, la comunicación y el desempeño de responsabilidades de cada empleado, a partir de iniciativas que permitan lograr que un equipo trabaje de manera conjunta y colaborativa.

## REFERENCIAS

- [1] Aldag, R., & Kuzuhara, L. (2015). *Creating High Performance Teams: Applied Strategies And Tools For Managers And Team Members* (Vol. XXXIII).
- [2] Arpaci, I. (2017). Antecedents and consequences of cloud computing adoption in education to achieve knowledge management. *Computers in Human Behavior*, 70, 382–390.
- [3] Bard, R. (2015). Strategies to achieve high performance in hybrid project teams addressing the relationship between Swedish project managers and Indian specialists at IBM Global Services.
- [4] Bjerke, M. B., & Renger, R. (2017). Being smart about writing SMART objectives. *Evaluation and Program Planning*, 61, 125–127.
- [5] Dina, F. (2010). Factors that define high performing virtual teams.
- [6] González, J., 2016. Objectives and Key Results (OKRs). Retrieved January 13, 2017, from <http://hub.nearsoft.com/t/objectives-and-key-results-okrs/99>
- [7] Hanaysha, J. (2016). Examining the Effects of Employee Empowerment , Teamwork , and Employee Training on Organizational Commitment. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 229, 298–306.
- [8] Harris, J. (2013). *The STAR Team Model for High-Performance Teams Smooth Sailing using Five Important Points*. San Francisco: Interaction Associates.
- [9] Hill, L. & Anteby, M. (2006). *Analyzing Work Groups*. Boston, MA: Harvard Business School Publishing.
- [10] Holmes, T. A. (2005). *Ten characteristics of a high-performance work team*. Alexandria: ASTD Press.
- [11] Katzenbach, J., & Smith, D. (1993). *The wisdom of teams. Creating the high-performance organization*. New York, NY: McGraw-Hill.
- [12] Liu, W. H., & Cross, J. A. (2016). A comprehensive model of project team technical performance. *International Journal of Project Management*, 34(7), 1150–1166.
- [13] Muntaner, J., Rosselló R. M., & De La Iglesia, B. (2016). Buenas prácticas en educación inclusiva. *Educatio Siglo XXI*, 34(1), 31–50.
- [14] Mcdermott, L., Parker, A., Slade, A., & Kelly, M. (2017). Developing High-Performance Leadership Teams, *Human Capital*, 31(1409), 17–20.
- [15] Parker, G. (2008). *Team players and Teamwork - New Strategies for Developing Successful Collaboration*. John Wiley & Sons, San Francisco, 221.
- [16] Qeli. (2015). High Performance Teams: The 4 KPIs of Success. Retrieved June 28, 2017, from <https://es.slideshare.net/QELIedu/high-performance-teams-the-4-kpis-of-success>
- [17] Richards, B. B., Carter, N., & Feenstra, F. (2012). High Performing Work Teams. *People Measures*.
- [18] Scholtes, P. R., Joiner, B. L., y Streibel, B. J. (2003). *The Team Handbook*. 3rd ed. Madison, WI: Oriel.
- [19] Shokri-Ghasabeh, M., & Chileshe, N. (2014). Knowledge management. *Construction Innovation*, 14(1), 108–134.
- [20] Sims, J. (2013). Building a high performance organization: how Pamplona helps Bull and its employees achieve their goals. *Strategic HR Review*, 12(2), 75–78.
- [21] Stebbins, P. (2015). High Performance Teams: Fast-track The 4 KPIs of Success. Retrieved June 28, 2017, from <https://www.linkedin.com/pulse/high-performance-teams-fast-track-4-kpis-success-dr-pete-stebbins>
- [22] Thompson, A., Gamble, E., Margaret, A., & Strickland III, A., 2015. *Administración estratégica; Teoría y casos*. 19va. ed. México, D.F.: McGraw-Hill.
- [23] Visy Board. (2009). High-performance teamwork saves Visy Board Plastics Factory: Employees shared a passion for survival. *Human Resource Management International Digest*. Vol. 17 Issue: 6, pp.15-17.
- [24] Warrick, D. D. (2014). What leaders can learn about teamwork and developing high performance teams from organization development practitioners. *Organization Development (OD) Practitioner*, 46(3), 68–76.
- [25] Yilmaz, M., O'Connor, R. V., Colomo-Palacios, R., & Clarke, P. (2017). An examination of personality traits and how they impact on software development teams. *Information and Software Technology*, 86, 101–122.

# Capítulo 10

## *The EICC and trajectory of sustainable development in the industry of information and communication technologies*

*João Samarone Alves de Lima*

*João Almeida e Silva*

**Resumo:** O objeto deste artigo é analisar os processos de constituição dos padrões de sustentabilidade que estão sendo utilizados na indústria das tecnologias de informação e comunicação. Discute-se as estratégias de responsabilidade corporativa das grandes empresas e das coalizões estruturadas por elas, os significados de sustentabilidade na cadeia global de suprimento de eletrônicos e as iniciativas estruturadas pela TIC. A pesquisa envolveu diversas fontes: artigos científicos publicados em diversas revistas acadêmicas; relatórios ambientais publicados pelas empresas do setor e sítios eletrônicos de uma das principais organizações representativas da indústria. A EICC por intermédio da construção e aplicação de um código de conduta para a cadeia de suprimento da TIC tornou-se uma autoridade privada especializada em sustentabilidade do setor. Auditorias realizadas nas empresas pela EICC revelaram conflitos sociais e reflexões que visam identificar as melhores estratégias de desenvolvimento sustentável da indústria de TIC.

**Palavras-chave:** TI Verde, Standards, RSE, Modernização Ecológica.

## 1 INTRODUÇÃO

A busca pela sustentabilidade ambiental tem se tornado uma meta prioritária para grande parte das organizações empresariais do planeta. A indústria das tecnologias da informação e comunicação (TIC) com toda sua pujança lança-se na batalha como um ator importante que pode fazer a diferença no processo de mitigação dos riscos socioambientais e das mudanças climáticas. Esta indústria acredita que aplicações diretas e indiretas de TIC nas organizações podem resolver muitos dos problemas ambientais enfrentados na modernidade. A iniciativa está sendo chamada de Green Computing (Computação Verde ou Computação Ecológica) pelas grandes empresas do setor. Na investigação da historicidade do discurso, observa-se que ele começou a ser produzido no início do século XXI com o respaldo do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) e do órgão de promoção das tecnologias da informação da ONU, o International Telecommunication Union (ITU). Desta iniciativa surge um ator importante, a Global e-Sustainability Initiative (GeSI) que passa a explorar as relações entre desenvolvimento responsável e o setor da TIC. Na mesma época surge a Electronic Industry Citizenship Coalition (EICC) importante representante da indústria eletrônica que busca conciliar os interesses econômicos daquele setor com as questões do desenvolvimento sustentável. Nos anos seguintes a adesão de executivos de empresas importantes do setor como o Google e a Intel reforçam a proposta com a promoção de conferências como a realizada em 2007 na sede do Google na Califórnia para discutir as estratégias ambientais daquelas organizações transnacionais.

Na conferência organizada pelo Google e pela Intel foram divulgadas as principais iniciativas e as metas da indústria de TIC. O foco principal naquele momento concentrava-se na eficiência energética da computação. O grupo de discussão incluiu gigantes transnacionais da alta tecnologia como a Dell, eBay, Microsoft, Hewlett-Packard (HP), Hitachi, IBM, Cisco, AMD, Intel, Sun, NEC, entre outros. Faziam parte também instituições de pesquisa como o Massachusetts Institute of Technology (MIT) e escritores como Andrew S. Winston, autor do livro “Green to Gold: How Smart Companies use Environmental Strategy to Innovate, Create Value, and Build Competitive Advantage”; organizações ambientais; agências governamentais, incluindo a Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (EPA) (GOOGLE..., 2007; SCHURR, 2007).

Estes atores constituem a dimensão de argumentadores responsáveis para construção do problema ambiental relacionado com as empresas de TIC. É através das vozes desses interlocutores que se constrói a credibilidade e prestígio como forma de patrocinar a construção bem-sucedida do problema ambiental provocado pela TIC. Hannigan (2009, p.119) ajuda-nos a compreender o fenômeno apresentando detalhadamente os fatores necessários que confluem na construção social da problemática ambiental: autoridade da comunidade científica que oferece validade aos argumentos; popularizadores que conseguem integrar o ambientalismo e a ciência; visibilidade na mídia que procura estruturar o problema apresentando-o como novo e importante; dramatização do problema em termos simbólicos e visuais; incentivos econômicos para uma ação positiva; existência de patrocinador institucional que possa garantir legitimidade e continuidade.

É a partir desse momento que se começa a observar com maior ênfase no meio tecnológico a utilização de discursos como: Green IT, TI Verde, Tecnologias da Informação Sustentável, entre outros que apontam para a importância da sustentabilidade ambiental da indústria de TIC. No Brasil, a discussão ganhou visibilidade a partir das iniciativas desenvolvidas pelo Centro de Computação Eletrônica (CCE) da Universidade de São Paulo (USP) com o projeto Centro de Descarte e Reuso de Resíduos de Informática (CEDIR) iniciado em 2007. Este projeto corresponde a uma das ações emanadas da Comissão de Sustentabilidade de TIC da USP, a gestão dos resíduos tecnológicos (CARVALHO; FRADE; XAVIER, 2014).

A Green Computing, referente aos impactos sociais, econômicos e ambientais decorrentes da operacionalização dos serviços de tecnologia da informação e comunicação, é baseada, segundo aquela indústria, conforme será apresentado, em iniciativas que buscam diminuir os efeitos nocivos daquele setor, ao mesmo tempo em que conservam ou até incrementam os seus benefícios.

Nos discursos de sustentabilidade em TIC observa-se o incentivo para atualização tecnológica como meio de promoção da sustentabilidade ambiental. A indústria da TIC trabalha em rede com outros atores econômicos para construir demandas que carregam fortes simbolismos de ecoeficiência e ecoconsumo, uma vez que a sustentabilidade do planeta consolidou-se como um princípio inquestionável. A teoria da modernização ecológica ajuda a entender o processo complexo dessas transformações. Guivant (2009, p.173) explica:

A noção de modernização ecológica pode ser vista como a interpretação sociológica do processo de reforma ambiental em múltiplas escalas no mundo contemporâneo. A teoria se propõe a analisar como

diversas instituições e atores sociais podem integrar suas preocupações ambientais no seu cotidiano, no desenvolvimento e relacionamento com outros, incluindo aqui o mundo natural, e transcender a divisão entre ecologia e economia, internalizando os “custos externos” em funções do mercado e da economia em geral.

O grande desafio passa a ser a identificação da validade ambiental da demanda de novos produtos de TIC e compreender se ela foi construída visando apenas fins econômicos ou soma-se também benefícios para o meio ambiente.

## **2 METODOLOGIA DA PESQUISA**

Com referência à natureza das fontes utilizadas na pesquisa para a abordagem e tratamento do objeto – a sustentabilidade ambiental do setor das TIC – o olhar foi direcionado para fontes primárias de informações, em publicações científicas (livros e artigos) configurando-se assim como documentação indireta de pesquisa. A seleção de publicações científicas foi realizada a partir da utilização dos serviços do portal de periódicos da Plataforma de Coordenação e Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Refinando a busca com a introdução de termos como Green Computing e Green IT foi possível selecionar um número de 71 artigos mais representativos e convenientes para uma análise de conteúdo eficiente.

A análise de conteúdo qualitativa exige um método que contribua para a descoberta de sentidos das informações ou textos analisados, que ajude na busca para a compreensão crítica do sentido manifesto ou oculto das comunicações. Segundo Bardin (1979), na análise de conteúdo se deve ter como ponto de partida uma organização com fases diferentes que orientem a análise, sendo ela composta pela pré-análise, da exploração do material e, por fim, do tratamento dos resultados com a inferência e a interpretação do pesquisador. O mesmo princípio foi adotado na revisão da literatura que envolveu as análises de conteúdos da sociologia ambiental, modernização ecológica, da responsabilidade social empresarial, e da literatura sobre standards e certificações.

Em combinação com o referencial teórico exposto, a pesquisa empírica envolveu outras fontes primárias diretas. Entre as fontes encontram-se: fotografias, filmes, imprensa falada, documentos legais e outros testemunhos textuais e gráficos.

### **2.1 RESPONSABILIDADE SOCIAL EMPRESARIAL**

Na gênese da Responsabilidade Social Empresarial (RSE) estão a ineficiência das ações dos poderes públicos e o jogo de interesses que muitas vezes impedem a execução de projetos de cunho socioambiental motivando respostas que emanam, historicamente, do seio dos próprios mercados. As empresas se apresentam como atores importantes no cenário global capazes de contribuir para o enfrentamento das problemáticas com que a humanidade convive como: pobreza; analfabetismo; mortalidade infantil; justiça social e de gênero; epidemias; preservação do meio ambiente etc. Laville (2009), economista e consultora de empresas em desenvolvimento sustentável, é considerada uma referência acadêmica relevante no tema na França. A autora afirma ser possível detectar progressos realizados pelas empresas a partir do seu comprometimento com essas questões junto às partes interessadas, mas esclarece que existem limites que precisam ser superados porque muitas delas desenvolvem ações de forma periférica, não atuam no cerne das suas atividades e não consideram aquelas ações estratégicas de longo prazo. Para a autora, as empresas executam “ações sobre essas questões [mas] ao mesmo tempo em que continuam [fazendo] lobby por padrões sociais e ambientais menos exigentes” (p. 377).

O marco das análises com maiores critérios e profundidade da RSE é somente apresentado no trabalho de Howard Bowen, intitulado Responsabilidades Sociais do Homem de Negócios, publicado nos Estados Unidos em 1953. Contudo, recai sobre os princípios anteriores, ou seja, adota abordagens fortemente relacionadas a percepções religiosas da sociedade americana da época (ALVES, 2003). O entendimento de RSE como prática de caridade e como lógica de solidariedade empresarial formando uma boa conduta social às empresas e, sobretudo, aos homens de negócios teve predominância até a década de 1960, quando surgiram argumentos de oposição (STONER; FREEMAN, 2010).

Friedman (1970 e 1977), prêmio Nobel de Economia de 1976, declarava que a RSE era um desserviço quanto ao papel social da empresa, porque agindo com esse tipo de comportamento a empresa estaria

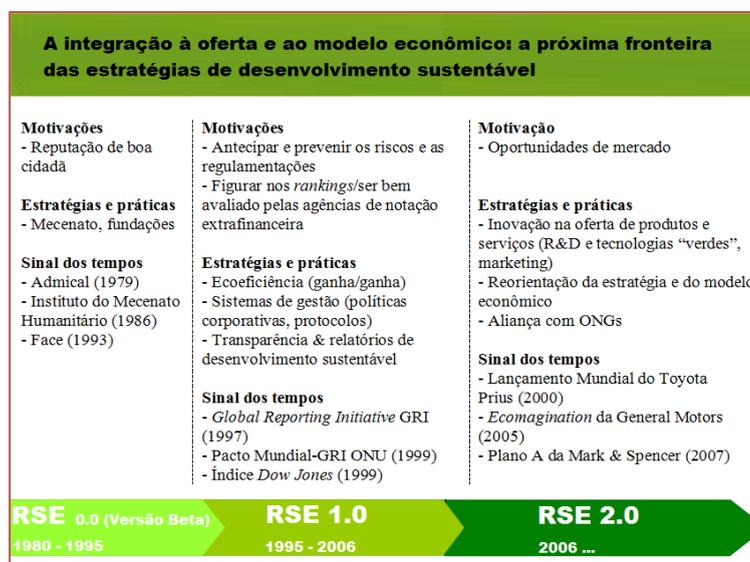
atendendo a outros públicos e não ao público mais importante, os acionistas. O ponto de vista do autor representa o extremo em relação à função social das empresas. Nas palavras do autor:

há uma, e somente uma, responsabilidade social das empresas, utilizar seus recursos e sua energia em atividades destinadas a aumentar seus lucros, contanto que obedeçam às regras do jogo, ou seja, participem de competições de negócios de forma aberta e livre, sem enganos ou fraudes.<sup>1</sup>

Friedman admite a prática da RSE exclusivamente quando realizada de forma pessoal às obras de caridade e especialmente para universidades, mas nunca com os fundos da companhia porque isso poderia representar riscos para os acionistas, diminuindo seus lucros e frustrando suas expectativas no investimento. Ao Estado, portanto, caberia exclusivamente a função de zelo pelo bem público e social em virtude dos impostos já pagos pelas empresas. Stoner e Freeman (2010) contestam o argumento de Friedman (1970 e 1977) com o exemplo do desastre ambiental provocado pelo derramamento de petróleo no mar do Alasca pelo Exxon Valdez<sup>2</sup> causado, entre outros motivos, pela redução de recursos humanos na operação do navio e equipamentos necessários para enfrentar acidentes de derramamento de petróleo. Ou seja, as diretivas de maximizar os lucros da empresa a todo custo condiz com as orientações antes citadas em detrimento de outros beneficiários que não sejam os acionistas.

As práticas das empresas direcionadas à sociedade, a RSE, não trata de um acontecimento uniforme e muito menos uma novidade no mercado. Contudo, a partir do final do século XX as organizações começam a identificar novos fatores, além dos tradicionais financeiros, que podem mudar o posicionamento da empresa no mercado. Laville (2009) afirma que as estratégias de sustentabilidade têm evoluído de RSE para negócios sustentáveis, ou seja, uma nova era de maturidade para iniciativas de negócios comprometidos em tornar suas atividades compatíveis com a proteção do meio ambiente. Essa sistematização evolutiva foi organizada pela autora em três fases (Figura 1).

Figura 1 – A RSE em três fases.



Fonte: Laville (2009, p. 151)

A última fase da RSE a versão 2.0 defenderia a concepção de revolução na sociedade industrial, sendo o momento em que as empresas efetivamente passam para a linha de frente de combate dos impactos ambientais que elas mesmas ajudaram a estabelecer: supervalorização do capital financeiro em detrimento do capital natural e humano. A lógica produtiva busca a evolução a partir do entendimento de

1 Tradução do autor. Disponível em: <<http://www.colorado.edu/studentgroup/ps/libertarians/issues/friedman-soc-resp-business.html>>. Acesso em: 10 mai. 2013.

2 Acidente no navio Exxon Valdez em 1989, despejou 41 milhões de litros de petróleo em uma área de vida selvagem no Alasca (EUA). Disponível em: <<http://www.greenpeace.org/brasil/pt/Noticias/desastre-do-exxon-valdez-uma/>>. Acesso em: 10 mai. 2013.

que as consequências negativas do avanço tecnológico obtidos na produção de bens e serviços nas empresas não são uma externalidade. Pelo contrário, trata-se de efeitos centrais e globais que caracterizam o novo tipo de sociedade, a sociedade de risco conforme apontado por Beck (2012). A evolução identificada por Laville (2009) na RSE 2.0 é como se fosse uma mudança no DNA (aglomerado de moléculas que contém material genético determinante para os seres vivos) das instalações de produção e dos produtos.

## 2.2 O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

A Responsabilidade Social Empresarial na fase atual poderia ser vista como uma proposta que sintetiza parte dos debates a respeito de sustentabilidade ambiental trazida à tona pelo Clube de Roma no ano de 1968. Naquela ocasião procurou-se organizar os discursos dos riscos da degradação ambiental que já aconteciam nos anos de 1960 ainda que de forma esparsa. A Conferência de Estocolmo em 1972 é considerada a primeira grande discussão internacional para tratar de problemas ambientais, sendo responsável pela publicação do estudo Limites do Crescimento realizado por um grupo de pesquisadores liderados por Dennis L. Meadows. As conclusões apresentadas no estudo ganharam nos anos seguintes notoriedade por parte daqueles que observavam o desenvolvimento econômico de forma global e numa perspectiva de longo prazo. Meadows et al. (1972) apresentaram as seguintes conclusões básicas:

Se as atuais tendências de crescimento da população mundial – industrialização, poluição, produção de alimentos e diminuição de recursos naturais – continuarem imutáveis, os limites de crescimento neste planeta serão alcançados algum dia dentro dos próximos cem anos. O resultado mais provável será um declínio súbito e incontrolável, tanto da população quanto da capacidade industrial;

É possível modificar estas tendências de crescimento e formar uma condição de estabilidade ecológica e econômica que se possa manter até um futuro remoto. O estado de equilíbrio global poderá ser planejado de tal modo que as necessidades materiais básicas de cada pessoa na Terra sejam satisfeitas, e que cada pessoa tenha igual oportunidade de realizar seu potencial humano individual.

Se a população do mundo decidir empenhar-se em obter este segundo resultado, em vez de lutar pelo primeiro, quanto mais cedo ela começar a trabalhar para alcançá-lo, maiores serão suas possibilidades de êxito.

A tese de Meadows et al. (1972) sugere o congelamento do crescimento das populações e da economia capitalista e representa um ataque direto à filosofia do crescimento contínuo da sociedade estabelecida e suas teorias de desenvolvimento industrial (BRUSEKE, 1994). As teses sofreram fortes críticas na época e continuaram sendo alvo de contestações, as quais se interpõem aos prognósticos catastróficos do Clube de Roma, como é o caso de Solow (1973 e 1974) e outros intelectuais dos países menos desenvolvidos. Estes acusam as economias ricas de quererem impedir os países pobres que se desenvolvam, utilizando a retórica ecologista para justificar. Essa questão foi também uma argumentação recorrente nos debates da conferência do Rio de Janeiro em 1992.

Ainda no início dos anos 1970 é apresentado por Maurice Strong o conceito de Ecodesenvolvimento que tenta caracterizar uma concepção alternativa de política de desenvolvimento. Mas é Sachs (1993) que desenvolve os princípios básicos desta nova proposta de desenvolvimento que tiveram como objetivo conduzir a economia para os caminhos do desenvolvimento a partir dos seguintes aspectos: a) atendimento das necessidades básicas das populações; b) desenvolvimento de uma relação de compromisso para com as gerações futuras; c) participação de todas as partes interessadas e envolvidas; d) preservação dos recursos naturais e do meio ambiente em geral; e) elaboração de um sistema social garantindo emprego, segurança social e respeito a outras culturas; e, f) programas de educação.

Com esses princípios elencados, e definindo cinco dimensões do desenvolvimento sustentável: econômica; social; ecológica; espacial e cultural; é iniciado o percurso para a construção do conceito de Desenvolvimento Sustentável como afirmativa da nova estratégia de desenvolvimento. Em 1983 a Organização das Nações Unidas (ONU) cria a Comissão Mundial para o Meio Ambiente e Desenvolvimento objetivando aprimorar os trabalhos sobre questões relacionadas à degradação ambiental do planeta. Como produto resultante dos esforços da comissão que reuniu e analisou várias pesquisas desde o início das discussões dos problemas ambientais, é divulgado o chamado Relatório Brundtland no ano de 1987 que coloca ênfase no elemento humano para gerar equilíbrio entre as dimensões antes citadas. Por definição do Relatório Brundtland, o desenvolvimento sustentável será aquele que garantir o atendimento das necessidades das gerações presentes sem comprometer a capacidade de desenvolvimento das

gerações futuras atenderem suas próprias necessidades (BELLEN, 2006; SEIFFERT, 2008; THOMAS; CALLAN, 2010).

Depois de vinte anos uma nova conferência da ONU, a Conferência da Terra ou Eco-92, dá sequência ao debate em direção à articulação de medidas concretas por parte das nações, com ênfase no conceito de desenvolvimento sustentável, aumentando o grau de consciência sobre o modelo de desenvolvimento adotado e também sobre as limitações que o mesmo apresenta. O encontro foi importante também porque tem a capacidade de tornar oficial o discurso de transformações que passa o meio ambiente para a maioria dos países do mundo. Dessa conferência emerge o documento intitulado “Agenda 21” que lista as principais etapas a serem perseguidas para o desenvolvimento sustentável. Trata-se de um plano de ação global que determina três pilares fundadores do desenvolvimento sustentável: justiça social (igualdade e participação de todos os grupos sociais no desenvolvimento), o meio ambiente (preservação e gestão dos recursos) e a economia (produção de riquezas para todos através de modos de produção e consumo duráveis).

A “Agenda 21” constitui-se como um instrumento de utilização não somente dos países signatários da ONU, que podem utilizá-lo na melhoria dos seus textos legais, mas também será útil a outros setores públicos e privados que podem utilizá-lo, adaptando-o a práticas que orientem suas próprias estratégias de desenvolvimento (LAVILLE, 2009). Entretanto Guivant (2002, p. 81) sugere prudência e especificidade na definição do que seja sustentabilidade porque se faz necessário para a autora:

[elucidar] o que vai ser sustentado, por quanto tempo, para benefício de quem e a que custo. As definições sobre sustentabilidade são específicas no tempo e local, dado que tais condições mudam e, desta forma, também muda o conteúdo atribuído à sustentabilidade. Esta não implica um simples pacote ou modelo a ser imposto, porque trata-se fundamentalmente de um processo de aprendizagem (grifo nosso).

### 2.3 A TEORIA DA MODERNIZAÇÃO ECOLÓGICA

Para poder situar estas estratégias e as análises sobre elas, consideramos fundamental o referencial da teoria da modernização ecológica. As ideias centrais foram formuladas nos anos 1980 por Joshep Huber e posteriormente Mol e Spaargaren na área da Sociologia Ambiental. Numa primeira etapa, esta teoria tinha um aspecto normativo forte, visando estimular a capacidade de minimizar, reverter e até compensar a degradação ambiental, permitindo a preservação do capital natural (MOL, 2000). Para o autor a própria modernidade que inaugurou os problemas ambientais a partir da sociedade industrial tem o poder de transformação com o uso adequado de instrumentos metodológicos e tecnológicos. Entretanto, no entendimento dos autores que se identificam dentro desta abordagem, a teoria da Modernização Ecológica apenas com viés da inovação tecnológica seria limitada porque é necessário entendimento dos sistemas arraigados e complexos que envolvem um emaranhado de dinâmicas sociais, atores e arranjos institucionais (MOL; SPAARGAREN, 2002; 2005; GUIVANT, 2009).

A Modernização Ecológica aborda o mercado empresarial, tecnológico e econômico tornando-se uma área estratégica de pesquisa onde muitos paradigmas convergem e que permite partilhar o pressuposto de que as empresas poderão desempenhar um papel vital na transição necessária para uma sociedade sustentável (ANGEL; HUBER, 1996; LAVILLE, 2009). A participação de governos e indústrias locais e não somente empresas transnacionais e instituições globais para conduzir o progresso real das inovações tecnológicas, e uma regulação torna-se uma condição essencial para o desenvolvimento e a difusão de processos ambientais (HUBER, 2008).

Para Mol e Spaargaren (2002) resultados de pesquisas apontam para a Modernização Ecológica que poderia ser adotada por países com culturas distintas porque os problemas ambientais extrapolam os limites do Estado-Nação, envolvendo igualmente os países desenvolvidos e não desenvolvidos. Na Modernização Ecológica há a reformulação de processos produtivos e gerenciais das empresas a partir de standards, por exemplo. É por isso, que no contexto da globalização ambiental e dos arranjos de governança estabelecidos os estudos exigem que se trabalhe em nível de análises macrossistêmicos e reformulando conceitos e parâmetros convencionais, que em alguns casos precisarão ser redefinidos.

Na sua tese de doutorado, *The refinement of production: ecological modernization theory and the chemical industry*, Mol (2000) estudou como a indústria de pesticidas, plásticos e de tintas da Holanda estão dando respostas às pressões ambientais para evitar uma crise ecológica. Segundo Hannigan (2009, p. 50) a indústria química holandesa, marcada pela poluição, foi encontrada por Mol numa situação de

reação, apresentando inovações a partir de várias medidas “verdes” como: tintas com baixo nível de solvente orgânico; relatórios ambientais anuais; auditorias ambientais e sistemas de certificação ambiental. Portanto, esta teoria aponta a centralidade de uma nova postura empresarial de reação aos problemas ambientais que pode estar sendo disseminada na economia “como um exemplo da reflexividade institucional e da transformação da sociedade da alta modernidade.” (GUIVANT, 2005, p. 19). Ou seja, uma postura chamada de “capitalismo responsável” por Hannigan (2009, p. 50) que talvez já esteja sendo adotada também pela indústria TIC.

## 2.4 A TEORIA DOS STANDARDS

Os standards poderiam representar um caminho na solução de problemas metodológicos no desenvolvimento da confiabilidade e do seu significado das marcas “verdes” para auxiliar os consumidores que ficam confusos ou indiferentes em relação a elas. Talvez seja por esse motivo que os standards se tornaram ubíquos na sociedade influenciando nos mais diversos processos de mercado: produção de produtos; serviços; vendas etc. Para Busch e Binge (2006) os standards são os critérios pelos quais produtos, processos e produtores são julgados. “Um standard é, [portanto], uma espécie de regra – ou é composto por uma família de regras como ‘princípios’ e ‘critérios’ – ao lado de outros tipos de regras” (BOSTRÖM; KLINTMAN, 2008, p.27). Como fenômeno da atual globalização dos negócios, os standards encontram terreno fértil para seu estabelecimento no universo empresarial, abrangendo diversos processos, regulando práticas onde o Estado não conseguiria atuar, em vista de melhoria dos processos produtivos e na ampliação de atributos qualitativos incorporados aos produtos. Os standards como ferramenta estratégica têm se difundido cada vez mais rápido e por não serem fenômenos neutros, já que suas próprias definições exprimem disputas culturais construídas socialmente, têm a capacidade de inquietar arranjos estabelecidos e os atores envolvidos, incluindo questões sociais e ambientais (BUSCH, 2000; HATANAKA; BAIN; BUSCH, 2005).

O fenômeno de standardização surge de maneira efetiva, na indústria da TIC, nos anos de 1990 com a proposta da “computação verde” lançada pela EPA dos EUA (RUTH, 2009). O standard criado pela agência é conhecido por “Energy Star” que adota uma abordagem de rotulagem voluntária que tem como proposta de aplicação o reconhecimento das características de eficiência energética de equipamentos eletrônicos. A certificação tornou-se importante nos EUA e ganhou reconhecimento significativo em outros países. Standards regulatórios da indústria de TIC foram elaborados nos últimos anos, com destaque para as diretivas RoHS (Restriction of Certain Hazardous Substances) e a WEEE (Waste from Electrical and Electronic Equipment), ambas desenvolvidas em 2007 pela EU (União Europeia). A RoHS visa restringir o uso de seis substâncias tóxicas – entre elas o chumbo, cádmio, mercúrio e cromo hexavalente – no processo de fabricação e nos próprios equipamentos, já a WEEE trata da reciclagem de produtos eletrônicos, responsabilizando os fabricantes e fornecedores pelo descarte final de um produto, encarregando-os de recebê-lo de volta após o fim de seu ciclo de vida (MURUGESAN, 2008). As indústrias das TIC ainda têm a sua disposição uma diversidade de standards privados que visam passar uma mensagem de que quem os utilizam em seus produtos são amigos do meio ambiente, ecolabels pensados e desenvolvidos exclusivamente para serem aplicados em empresas que atuam diretamente no setor (Quadro 1).

Quadro 1 – Ecolabels da TIC.

Nome	Ecolabels	Descrição
80 PLUS		A premissa original foi de mobilizar serviços públicos e fabricantes de computadores para participar de um programa inovador em eficiência energética das fontes de alimentação de computadores desktop. O programa evoluiu para ampliar a abrangência para outros equipamentos comerciais.
Eco-Living seal		É um rótulo privado da Living Direct, empresa de varejo on-line, ele é conferido aos produtos que atendem aos padrões de eco-friendly e são certificados pela Energy Star, RoHS e HEPA.
Green IT		Fornecer uma indicação de credenciais “verdes” de produto da Fujitsu Siemens. Os produtos devem cumprir uma série de critérios relacionados com os métodos de produção, materiais, reciclagem e eficiência energética.
EIZO Eco Products		Label privativo da empresa EIZO (desenvolver, projetar, fabricar e vender monitores e periféricos, produtos de diversões e software de imagem). Os produtos que recebem o selo cumprem com requisitos de normas internas, também atendem a padrões ambientais internacionais, tais como TCO'06, EPA, Energy Star, EPEAT, RoHS, WEEE e a Eco Mark & Green Label.
EPEAT		Sistema que avalia, compara e seleciona produtos eletrônicos com base em seus atributos ambientais. Produtos registrados são classificados Ouro, Prata ou Bronze, dependendo do percentual de critérios opcionais que se encontram acima dos critérios de base.
European Computer Manufacturers Association		Declaração voluntária padronizada que identifica e define os atributos ambientais relacionados a produtos de TIC e CE (Consumer Electronics) durante todo o seu ciclo de vida, desde a concepção até fim da vida útil e descarte.
TCO Certified		Certificação internacional de sustentabilidade para produtos de TIC. Inclui critérios que garantam que a fabricação, utilização e reciclagem de produtos de TIC são realizadas no que diz respeito à RSE. Combina esses requisitos nas instalações de fabricação, incluiu a segurança do usuário e o design ergonômico, mínimo impacto ambiental, tanto para o produto durante o ciclo de vida como sua produção.

Fonte: Ecolabelindex<sup>3</sup>

## 2.5 EICC E A CIDADANIA EMPRESARIAL DAS TIC

A Electronic Industry Citizenship Coalition (EICC) é a principal aliança estratégica das empresas do setor da Tecnologia da Informação e Comunicação. A EICC é uma organização sem fins lucrativos sediada nos Estados Unidos, sua fundação se deu no ano de 2004 por oito grandes empresas fabricantes de computadores, sendo três OEM (Original Equipment Manufacturer) – IBM, Dell, Hewlett-Packard (HP) – e cinco indústrias fornecedoras de componentes: Flextronics, Celestica, Sanmina SCI, Solectron e Jabil (EICC, 2009).

Trata-se da coalizão dos fabricantes de equipamentos mais importante do setor das TIC que se reúne para discutir melhorias em suas ações de Responsabilidade Social Empresarial (RSE). Dessa forma, busca transmitir a ideia de que estão se interrogando sobre a maneira pela qual suas atividades se inscrevem responsabilmente em um contexto social, econômico, político e ambiental. Na época da sua fundação, a atitude do grupo representava algo novo, porque o setor gozava da reputação de ser uma indústria ambientalmente limpa. Agindo dessa forma a indústria da TIC demonstrava estar adotando o princípio da precaução, que segundo Laville (2009) trata-se de uma regra de decisão aplicável às empresas que desejam se antecipar a um dado risco e as suas consequências. E quais seriam os riscos que o setor da TIC

3 cf. <<http://www.ecolabelindex.com>>. Acesso em: 25 mar. 2014.

deseja enfrentar? Os riscos e as estratégias utilizadas pelas empresas de TIC serão discutidos adiante a partir das análises das ações divulgadas pela EICC.

O relatório Collaborating to promote Social and Environmental Responsibility in the Global Electronics Supply Chain, aqui denominado de Relatório EICC 2008, apresenta a necessidade de inserir as ações das empresas do setor no centro do desenvolvimento sustentável, que paulatinamente tem deixado de ser uma abordagem alternativa para se tornar uma passagem obrigatória. O Relatório EICC 2008, publicado em 2009, faz referências às atividades desenvolvidas pela EICC no decorrer dos últimos cinco anos de história da coalizão – período que vai do ano de 2004 até 2008. No relatório a coalizão declara que desse em diante tem-se a pretensão de se produzir relatórios anualmente referente as suas atividades e desempenho, algo constatado em nossas pesquisas. Essa é uma atitude que demonstra o compromisso do setor em tornar transparentes suas ações perante seu público alvo – todos os consumidores de TIC.

Constituída em 2007 como uma associação, e dotada de estatuto próprio, tem por finalidade a promoção e a “aplicação das normas relacionadas a aspectos sociais e ambientais nas indústrias de eletrônicos, software, tecnologia da informação e comunicação e setores relacionados” (EICC, 2013b, p.1). A EICC trata-se de uma organização representativa de um modelo emergente de autoridade privada, sendo especializada em novas formas de governança complementar a regulação estatal.

A EICC representa a voz daqueles que fazem a indústria das TIC, portanto, se alguém precisa comunicar a sustentabilidade do setor, a EICC o faz com bastante autoridade. O último relatório da coalizão Refining our approach & Maximizing our performance, de setembro de 2013, aqui chamado de Relatório EICC 2012, ao longo de 54 páginas apresenta as atividades desenvolvidas no setor referente ao ano calendário 2012. Segundo o relatório, foi priorizado espaço para reflexões amplas a respeito de questões fundamentais como as trabalhistas e ambientais; novos regulamentos e normas internacionais; e, a maior expectativa das partes interessadas sobre os impactos das atividades do EICC. As indústrias que formam a EICC são compostas por um conjunto diversificado de empresas: fabricantes e montadores de computadores e outros equipamentos – a maior participação representando 41% dos membros; empresas de software, fornecedores de telecomunicações e prestadores de serviços técnicos e de negócios – representam 30% dos membros; varejista de eletrônicos – 21% dos membros; e, fabricantes de componentes eletrônicos, com 8%. No final do ano de 2012 somavam 78 membros espalhados pelas Américas, sendo essa a maior representação de membros com 61%; Ásia representava 26%; Europa, África e Oriente Médio com 13% (Quadro 2).

Quadro 2 – Empresas membros da EICC.

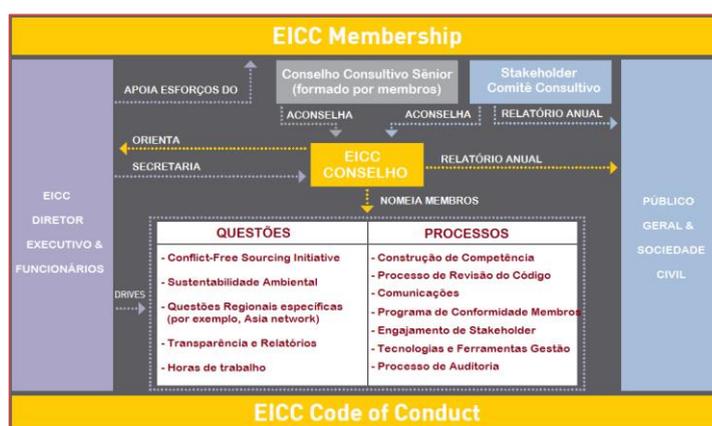
Americas	Europa, África e Oriente Médio	Ásia
Adobe Systems, Inc. Advanced Micro Devices, Inc. Amkor Technology, Inc. Analog Devices, Inc. Apple, Inc. Applied Materials, Inc. Best Buy Co., Inc. BlackBerry (formerly Research in Motion) Celestica, Inc. Ciena CIF Mineração S/A Cisco Systems, Inc. Dell, Inc. Eastman Kodak Company EMC Corporation Fairchild Semiconductor Flextronics Hewlett-Packard Hitachi GST IBM Corporation Intel Corporation International Rectifier Corp. Isola	Jabil Circuit, Inc. (headquarters) Lexmark International, Inc. Logitech Medtronic MEMC Electronic Materials Micron Technology, Inc. Microsoft Corporation Moduslink Motorola Mobility NetApp NVIDIA Corporation ON Semiconductor Oracle America, Inc. Qualcomm Sanmina-SCI Corporation Seagate Technology Skyworks Solutions, Inc. SMART Modular Technologies Spansion Texas Instruments TriQuint Semiconductor, Inc. Vishay Western Digital Xerox Corporation	Acbel Polytech Inc. Acer Inc. Chicony Electronics, Co. Ltd Compal Electronics Fabrinet Foxconn Global Advanced Metals Pty Ltd. HTC Corp KYE Systems Corp. Lenovo LG Electronics Longwell Company Pegatron Quanta Computer Samsung Electronics Senju Metal Industry Co. Sony Corporation Taiwan Chinsan Electronics Industrial Co., Ltd. Toshiba Corporation Wistron Corp. XP Power

Fonte: EICC (2013a, p. 48)

A primeira ação adotada pela coalizão no ano de 2004 foi a elaboração de um código de conduta voluntário para ser adotado entre as empresas membro, e ainda naquele ano foi publicada a primeira versão do código. Em abril de 2012 foi publicada a mais recente versão do código da EICC, ele fornece orientações sobre aspectos sociais, ambientais, éticos e gestão de negócios. A ideia por trás do código de conduta da EICC está relacionada à definição e implementação de melhorias em processos industriais e de negócios que aproximem ações de sustentabilidade à indústria de TIC. Para atender a esse objetivo a EICC desenvolveu um conjunto de ferramentas e métodos para apoiar a implementação do código de conduta na cadeia global de suprimento do setor.

Cabe ao conselho de administração da EICC (Figura 2) a responsabilidade final sobre a gestão organizacional, que inclui questões de orçamento, estratégias e funções administrativas. Formado por representantes das empresas membro, são eleitos conselheiros para mandatos de três anos que podem ser reconduzidos aos cargos por até dois mandatos consecutivos.

Figura 2 – Estrutura organizacional da EICC.



Fonte: EICC (2013a, p. 11, tradução nossa).

O Conselho de Administração da EICC funciona desde 2013 a partir de uma nova estrutura de governança. Projetada entre o ano de 2011 e 2012 teve como finalidade suportar o crescimento da organização e, principalmente, responder futuros desafios e oportunidades no âmbito da RSE. Além de focar também na cadeia de suprimento do setor para que a mesma possa desenvolver melhores resultados socioambientais.

As propostas da EICC envolvem a criação de melhores resultados em dimensões importantes que remetem à sustentabilidade ambiental à cadeia global de fornecimento de eletrônicos como: aumento da eficiência e produtividade para a indústria, e os fornecedores, além de melhorias nas condições de trabalho para seus empregados; e, desenvolvimento econômico que propicie a continuidade dos negócios sem esquecer a preservação do meio ambiente. Isso representa o enfrentamento de muitos desafios para toda a indústria. Para realização desta gigante empreitada o primeiro relatório da EICC traz como objetivos principais, primeiramente, estabelecer acordos sobre uma estrutura de governança de longo prazo. E essa realidade poderia ser constatada como atendida a partir do momento em que foi constituída a nova estrutura de governança, conforme apresentado. Em segundo lugar, construir uma estrutura fundamentada em um conjunto de normas como: código de conduta, ferramentas e processos de implementação; criação de um processo de verificação para ser utilizado pelas empresas, inclusive, na avaliação e gerenciamento da cadeia de suprimento; e, finalmente, na promoção de capacitação socioambiental para a cadeia global da TIC através de formação.

## 2.6 O CÓDIGO DE CONDUTA DO SETOR DAS TIC

O fundamento da concepção da EICC foi a elaboração de um código de conduta que permitisse o fortalecimento do desempenho da responsabilidade corporativa da indústria eletrônica. O Relatório EICC 2008 discute os elementos do Código de Conduta como sendo norteadores para a melhoria da ecoeficiência e produtividade nos processos de suprimento da cadeia global da TIC. O código de conduta não foi o objetivo fim da EICC. Ele é apenas o meio utilizado como plataforma de operações que encaminham ações focadas em RSE para o setor de TIC. O Código da EICC é constituído por cinco dimensões integradas que abordam questões fundamentais da responsabilidade corporativa das

empresas. Essas dimensões fornecem diretrizes para combater questões emergentes elencadas pela coalizão. O código integra as dimensões: trabalho, saúde e segurança, ética, meio ambiente e os sistemas de gestão. Afinal, em que se diferencia este código de conduta dos demais? Segundo a EICC, o diferencial do seu código em relação a outros corresponde a inclusão da dimensão de Sistemas de Gestão, que teria a função de demonstrar o compromisso da coalizão em prevenir e combater as causas dos problemas e não somente sua verificação depois que eles ocorrem, mas principalmente permitir o planejamento de melhorias em processos de gestão ambiental que retornam resultados insatisfatórios. Em outras palavras, a EICC tenta organizar uma estrutura de ação que visa não somente agir para neutralizar os problemas socioambientais, e sim atuar nas causas de forma a reorientar as dinâmicas das atividades produtivas.

Segundo a EICC os desafios socioambientais mudam constantemente e novos são colocados no cenário a todo o momento. É através de feedback dos seus membros e parceiros que outras questões emergentes consideradas chaves para o objetivo da responsabilidade corporativa são postos em destaque, conforme apresenta o mais recente relatório ambiental da coalizão (ver Quadro 3). Essa dinâmica de estar sempre se atualizando com questões caras para o desenvolvimento sustentável pode ser uma demonstração efetiva do desenho institucional da EICC e um forte indicativo do desejo de avançar em metas arrojadas. É no enfrentamento das questões que envolvem o código da EICC que emergem os desafios, os conflitos e as complexidades referentes à responsabilidade corporativa do setor. A indústria da TIC demonstra com o seu código de conduta ter montado uma infraestrutura organizacional de gestão preparada para colocar o setor na via do desenvolvimento sustentável e da economia verde. Seria também no reconhecimento da necessidade de explorar questões como aquelas apresentadas no Quadro 3 um indicativo de que o setor das TIC avança em novas conjecturas de políticas ambientais. Portanto, avançar na busca de instrumentos econômicos e normativos para incentivar uma produção ambientalmente responsável representaria alguns dos fundamentos emergentes do desenvolvimento de uma nova sociedade industrial que almeja combater a escassez de recursos naturais e o persistente problema das desigualdades sociais.

Quadro 3 – Questões emergentes para EICC.

Mudança climática – para a cadeia global de suprimentos da indústria eletrônica essa questão é entendida como um fator de grande relevância. A EICC promoverá os encaminhamentos que visem ao entendimento e a gestão das emissões em sua cadeia de suprimentos para que possam trabalhar na redução dessas emissões no futuro.

Toxicidade de produtos – com a aprovação de legislação pela União Europeia para aumentar a fiscalização e regulação da fabricação, importação, comercialização e utilização de produtos químicos, a atenção aos materiais e produtos químicos utilizados em produtos eletrônicos precisa melhorar. Em 2008, a EICC discutiu e decidiu que a organização deve desempenhar forte papel para ajudar os membros a responder a esta questão, incentivando-os a resolver este problema individualmente através de iniciativas já existentes fora da EICC.

Responsabilidade corporativa na extração de minerais – reflete as preocupações dos membros da EICC com a indústria de mineração para rastrear e identificar os principais metais (estanho, tântalo e cobalto) utilizados na indústria e provenientes de regiões livres de conflitos e onde as condições sociais e ambientais na exploração das jazidas são respeitadas. Promover o aumento da eficiência de recursos materiais através da reciclagem também faz parte de assuntos emergentes.

Fonte: o autor a partir de EICC (2009, p. 4).

Talvez por isso, a importância da aplicação do código da EICC na cadeia de suprimento da TIC está inserida entre as exigências de governança da inovação tecnológica do setor. Algo que acaba por acarretar outras exigências como: governança dos limites no uso de materiais, de energia e nas emissões de GEE. O código da EICC, portanto, se configura como um instrumento de incentivo que contribui para o avanço tecnológico na indústria da TIC e possibilita inovações enquanto oferta bens e serviços e que se propõe a atender às exigências da economia verde, como a ecoeficiência.

A aplicação do código de conduta nas empresas do setor tem revelado contradições e conflitos como: sobrecarga de trabalho; trabalho infantil; discriminações; problemas com pagamentos de salários e benefícios; licenças ambientais, entre outras questões controversas, um indicativo evidente de que os processos estão sendo desenvolvidos para melhorar o desempenho socioambiental do setor. O fato é que o encontro entre empresas e as temáticas socioambientais apresenta suas próprias contradições e desafios como: a ideia de uma economia verde e como equacionar a problemática da redução da pressão ecossistêmica ao mesmo tempo em que se tenta promover a equidade social.

Para Abramovay (2012), o equívoco na governança da economia verde está na ideia de que uma economia cujo crescimento incessante – ainda que com base no uso decrescente de materiais e energia – redimiria

os que se encontram em situação de pobreza. O autor aponta para uma nova ética de produção e consumo concebida não para um mundo onde o desafio seria produzir cada vez mais, com métodos cada vez melhores e sim, para a gestão dos excessos de consumo, principalmente, para os excessos de consumo decorrentes das gigantescas desigualdades sociais. Neste aspecto o código da EICC nada acrescenta, mas também, a nosso ver, se afasta do cenário radicalmente tecnológico da eficiência onde predomina o progresso da técnica com foco na produção e no crescimento da disponibilidade de produtos e serviços. Busca-se, sobretudo mover-se em direção à fronteira da ecoeficiência reconhecendo as melhoras práticas e alternativas existentes de redesign dos sistemas socioprodutivos e econômicos.

## 2.7 GRUPOS DE TRABALHO DA EICC

Os grupos de trabalho são os principais agentes das atividades que são desenvolvidas pela EICC. Eles são a força motriz por trás das iniciativas da coalizão que criam as ferramentas e recursos para atender aos objetivos estratégicos. Além disso, trata-se de um efetivo indicativo institucional que marca o desejo de alcançar objetivos e traçar novas metas. O primeiro grupo de trabalho criado foi aquele que elaborou a primeira versão do código de conduta no ano de 2004 e o mantém atualizado. Logo após a primeira publicação foi criada uma equipe permanente para apoiar a implementação do código nas empresas membro (EICC, 2009).

Ocasionalmente, são estabelecidos grupos e subgrupos de trabalho para tratar de questões emergentes e projetos específicos dentro de grandes áreas de trabalho, sendo função do conselho de administração da coalizão fazer a supervisão para que todos os grupos operem dentro do planejamento estratégico. As equipes geralmente são compostas por representantes voluntários dos membros e parceiros da EICC que fornecem inputs específicos do setor para as atividades, dessa forma as equipes tentam transformar as ideias em ações. É interessante observar que a lista de grupos de trabalho da EICC não contempla nenhuma iniciativa com abordagem da questão da gestão do e-waste (resíduo eletrônico). O problema do resíduo eletrônico, conforme será apresentado em capítulo adiante, é praticamente ignorado pela EICC o que passa a impressão de que a questão não tem importância frente outras problemáticas ambientais. O assunto passa despercebido em todos os relatórios ambientais publicados pela coalizão desde o ano de 2008, quando foi emitido o primeiro, até o último relatório analisado correspondente ao ano de 2013. Mas o e-waste é um item de controle da EICC conforme transparece em outros trechos do relatório. No Quadro 4 é apresentada de forma resumida uma lista dos grupos de trabalho, alguns são considerados forças-tarefas (criadas para executar uma tarefa específica e uma vez que sua tarefa seja concluída ela é dissolvida) e iniciativas especiais da EICC.

Quadro 4 – Grupos de trabalho da EICC.

Ásia Network – Reúne as empresas da coalizão instaladas no continente asiático com o objetivo de resolver problemas importantes da cadeia de suprimento naquela região (principalmente na China). O principal tópico abordado através pelo grupo Asia Network diz respeito às garantias de direitos (férias, condições de segurança de trabalho, realização de tarefas não relacionadas com a área de estudo, trabalhos exaustivos, etc.) para estudantes trabalhadores (estagiários).

Gestão do Código de Conduta – Gestão e manutenção do Código de Conduta da EICC e evolução do processo de revisão para garantir que ele reflète as melhores e as mais recentes práticas e expectativas das empresas membro e stakeholders.

Ferramenta de Gerenciamento – Supervisionar todos os processos e ferramentas da EICC estabelecidas para manter a sua utilização contínua, qualidade e coesão.

Processo de Auditoria – Criação de um processo de auditoria credível comum para toda a cadeia de suprimentos da TIC e ferramentas para acompanhamento e cumprimento do Código da EICC.

Aprendizagem e criação capacidades – Construir conscientização sobre questões sociais e ambientais através de formação e iniciativas práticas na cadeia de fornecimento.

Conflitos em Minerações – Busca influenciar as condições sociais e ambientais na cadeia de extração de metais utilizados na indústria da eletrônica.

Horas de trabalho – Identificação e combater as causas raiz para o enfrentamento do problema de excesso de horas de trabalho do setor

Sustentabilidade Ambiental – Melhorar o desempenho ambiental na cadeia de fornecimento através do desenvolvimento de ferramentas e recursos de medição do impacto ambiental do setor. Mesmo consciente que existem outras questões ambientais a ser trabalhadas, a EICC elencou como sua prioridade abordar a questão das emissões de carbono do setor. Utilizando padrões globais, como o WRI Greenhouse Gas Protocol e Carbon Disclosure Project. A coalizão desenvolveu uma ferramenta para as empresas medirem e compartilhar dados de emissões com seus clientes.

Transparência – Construir conscientização sobre a EICC como um líder ético na fabricação de produtos eletrônicos, e comunicar suas atividades essenciais; engajamento e progresso dos stakeholders em diálogo sobre as áreas de foco da EICC.

Fonte: o autor a partir de EICC (2009) e Website<sup>4</sup> da coalizão.

Segundo dados do primeiro relatório EICC em 2008, o grupo responsável pelas ações de Sustentabilidade Ambiental estabelecido naquele ano elaborou um estudo, entre os membros da EICC, que reuniu informações a respeito das melhores práticas existentes em relação a melhorias do desempenho ambiental daquelas organizações. O foco foi a identificação de métricas comuns para a partir daí fazer o acompanhamento. Os itens de controle e acompanhamento elencados foram classificados como: métrica de operações e métricas de produtos. As primeiras métricas correspondiam: consumo de energia; uso de energia renovável; emissões de GEE; uso da água; resíduos perigosos e não perigosos. Enquanto do lado dos produtos têm-se: conteúdo químico; material reciclável em produto e embalagens; materiais restritos; eficiência energética; retorno, reutilização e reciclagem de equipamentos (EICC, 2009, p. 28).

É interessante observar que o e-waste não é citado como uma métrica relevante e de urgente acompanhamento e controle, apesar dele estar no centro da problemática ambiental do setor das TIC. O código de conduta da EICC faz referência à palavra “resíduo” como pode ser verificado no trecho a seguir:

As normas de ambiente são as seguintes: [...]

2) Prevenção da Poluição e Redução de Recursos: todo o tipo de resíduos, incluindo águas e energia, tem de ser reduzido ou eliminado na fonte, ou através de práticas como a modificação dos processos de produção, manutenção e das instalações utilizadas, além da substituição, conservação, reciclagem e reutilização de materiais.

4) Águas Residuais e Resíduos Sólidos: as águas residuais e os resíduos sólidos resultantes do funcionamento, dos processos industriais e das instalações sanitárias, têm de ser caracterizados, monitorizados, controlados e tratados em conformidade com as normas antes da sua descarga ou eliminação (EICC, 2012, p. 6, grifo nosso).

Dessa forma, as métricas elencadas no documento demonstram que a coalizão tem conhecimento da necessidade de se enfrentar o problema dos resíduos eletrônicos em seus negócios. Entretanto, as práticas dos anos seguintes relatadas nos relatórios da coalizão não apresentam evidências concretas de ações de enfrentamento dos problemas gerados com o e-waste. O tema retorna aos relatórios da coalizão anos depois no relatório EICC 2012 e de maneira muito discreta e quase sem nenhuma representatividade, onde as emissões relacionadas a e-waste correspondem apenas a 0,26% do volume total apresentado. No relatório é inclusive destacada essa incipiência quando apresenta um número baixo de empresas (apenas 22 membros) relatando a execução de atividades de disposição final e reciclagem, mas também não entra em mais detalhes sobre como estão sendo realizadas aquelas operações. Em outro momento, referindo-se a questão, a própria EICC reconhece que ações desses tipos têm sido pouco exploradas (EICC, 2013a, p. 42).

A declaração do líder do grupo de trabalho em Sustentabilidade Ambiental, Ted Reichelt, membro representante da Intel Corporation, talvez indique que naquele momento, 2009, o e-waste não deveria representar uma prioridade para a coalizão. A prioridade são as emissões de GEE. Vejamos a declaração presente no documento:

Na maioria das empresas membro da EICC, o consumo de energia provenientes de operações é responsável por mais de 90% das emissões de gases de efeito estufa. Embora o setor das TIC represente apenas 2% das emissões globais de gases de efeito estufa, o gerenciamento proativo de nossas próprias emissões é a coisa certa a ser feita e vai ajudar a estabelecer uma metodologia para outras indústrias também considerarem (EICC, 2009, p. 27).

Outro membro do grupo de trabalho ratifica qual seria a prioridade do setor. Jay Celorie, membro representante da Hewlett-Packard, também não faz nenhuma referência a e-waste. Na afirmação desse importante fabricante de computadores a prioridade deve ser o combate a emissões de GEE. Já o relatório EICC 2012 sinalizava para mudanças, indicando que as questões relativas com a gestão dos resíduos seriam ampliadas em toda a cadeia de suprimento do setor. O primeiro passo seria o mapeamento da situação a partir de informações dos membros. Diante desse desafio o relatório aponta:

Através da Iniciativa de Relatório de [Emissões de] Carbono e Água, estamos ajudando nossos membros e fornecedores a compreender e medir os seus riscos e oportunidades ambientais em toda a cadeia de valor, como um primeiro passo para permitir a gestão sustentável dos recursos. [...] Ampliamos o questionário da iniciativa em 2013 para incluir questões relativas aos resíduos [...] A partir de 2013, a iniciativa será

4 cf. <<http://www.eicc.info>>. Acesso em: 3 mai. 2014.

implementada em uma ferramenta online a EICC-on para melhorar a qualidade e a comparabilidade dos dados (EICC, 2013a, p. 40-41, grifo nosso).

No continente asiático estão os principais polos de problemas em relação à reciclagem do e-waste, como será discutido com mais propriedade em capítulos adiante. Neste continente estão instaladas grandes fábricas que produzem equipamentos de TIC e atendem à cadeia global de suprimentos do setor. E, justamente por conta disso, que a região conta com um grupo de trabalho EICC para tratar de assuntos relacionados à RSE da indústria. O grupo de trabalho Ásia Network apresentado no Quadro 4 é liderado pelo Sr. Michael Rohwer, que contactado por e-mail, explicou em poucas palavras quais eram os principais desafios da EICC na região e falou sobre o que a EICC está fazendo em relação ao e-waste. Vejamos suas declarações:

What are the main challenges of the EICC?

– The main challenges for the EICC is prioritizing issues on which to focus our efforts and to preserve business confidentiality among the various actors sharing information.

What actions are being planned or implemented in the EICC in relation to electronic waste?

– Electronic waste is an issue that EICC has formed a work team to help address. There are numerous facets to the issue and we are evaluating where EICC can have the greatest impact.

Nessas declarações observa-se, primeiramente, que o objetivo da EICC é fazer cumprir tudo o que preconiza o código de conduta do setor em toda a cadeia global de suprimento da TIC. No processo a prioridade é garantir o sigilo dos negócios dos membros da coalizão. Depois, esclarece que as ações para a gestão do e-waste ainda estão sendo discutidas para que se encontre a melhor maneira de se enfrentar a problemática. Esta postura em relação ao e-waste representa a nosso ver uma das principais contradições em relação a sustentabilidade do setor. Afinal, o que a indústria da TIC estaria aguardando para elencar essa questão como uma das suas principais ações de responsabilidade socioambiental?

## 2.8 PROCESSO DE AUDITORIA DO CÓDIGO DE CONDUTA DA EICC

O Validated Audit Process (VAP)<sup>5</sup> é um processo de auditoria desenvolvido pela EICC para verificação da responsabilidade social e ambiental do setor das TIC. O VAP corresponde à terceira fase do modelo de engajamento do membro EICC com o código de conduta; ele é uma solução da indústria para melhorar as práticas de negócios, na identificação de riscos e melhorias na gestão do responsável. O VAP pode ser considerado o segundo componente mais importante da EICC, trata-se, portanto, de um mecanismo indispensável para o monitoramento e auditoria do primeiro componente, o código de conduta. Criado para aumentar a eficiência e reduzir a redundância de auditorias sobre questões de RSE da cadeia de suprimento da TIC, o processo avalia a conformidade das práticas de negócios do membro e de seus principais fornecedores com o Código de Conduta da EICC. As não conformidades com o código são identificadas e grupos de trabalhos ou forças-tarefas se encarregam da elaboração de planos de ações corretivas para solucionar os problemas, incluindo programas de formação e desenvolvimento de capacidade, por exemplo. A terceira fase corresponde ao programa desenvolvido para oferecer um serviço de auditoria consistente e de alta qualidade para a empresa avaliar e monitorar o desempenho em relação ao código. A Figura 3 é ilustrativa da abordagem passo-a-passo da implementação do código de conduta da EICC por seus membros.

5 A apresentação do VAP foi baseada no *Website* da EICC. Disponível em: <<http://www.eiccoalition.org>>. Acesso em: 16 jul. 2014.

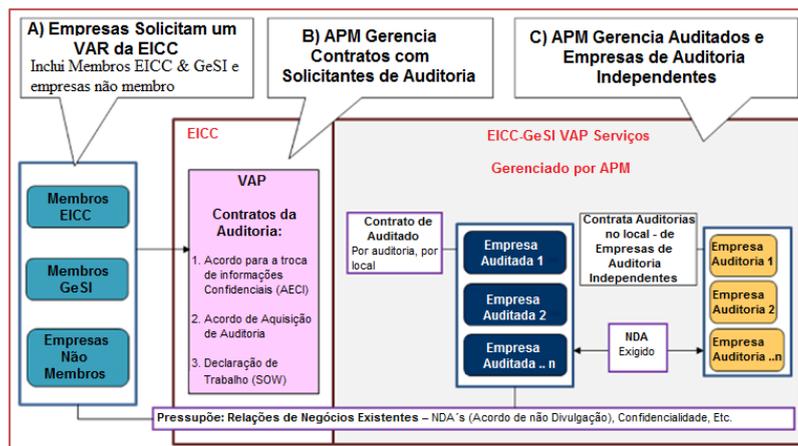
Figura 3 – Modelo de implementação do Código de Conduta da EICC.



Fonte: EICC (2011, p. 16, tradução nossa).

O Validated Audit Process é uma ferramenta fundamental para a EICC, ela é fornecida a seus membros para medir e avaliar o nível de maturidade de seus processos em relação ao código de conduta do setor. O programa foi testado em várias auditorias piloto e no ano de 2009 estabelecido como um método maduro e eficaz para medir a RSE na indústria de TIC. A EICC planeja comemorar no ano de 2014 o sucesso pleno do programa VAP que deve alcançar a marca da milésima auditoria. Nesse período, o programa cresceu e tornou-se uma operação complexa envolvendo centenas de auditores de várias empresas de auditoria em todo o mundo e envolvendo mais de 20 países<sup>6</sup>.

Figura 4 – Modelo de administração do VAP pela EICC & GeSI.



Fonte: Website da EICC<sup>7</sup> - tradução nossa.

A EICC é a entidade responsável pela administração do VAP, empresas interessadas pelos serviços de auditoria celebram contratos com a EICC que cuida da organização para a execução do VAP, processo que envolve a administração da EICC com a participação do Gerente de Programa de Auditoria (APM), empresas de auditoria de terceira parte e um Gerente de Auditoria da empresa Auditada (AMA). Representando a principal voz em questões de RSE da indústria global de eletrônicos, no ano de 2005 a EICC formalizou uma aliança estratégica com outro importante ator da indústria de TIC, a Global e-

<sup>6</sup> cf. <<http://www.eiccoalition.org/standards/assessment/validated-audit-process>>. Acesso em: 16 jul. 2014.

<sup>7</sup> cf. <<http://www.eiccoalition.org>>. Acesso em: 10 jul. 2014.

Sustainability Initiative (GeSI). Juntas, essas iniciativas somam esforços para abordar em todo o mundo questões socioambientais da cadeia global de suprimentos de eletrônicos, desenvolvendo e implantando conjuntos de ferramentas e processos para medir, monitorar e melhorar o desempenho ambiental e social do setor. Entre as principais ações estão a implementação do código de conduta da EICC e o programa que discute operações de mineração no continente africano. A Figura 4 é ilustrativa da administração do VAP pela EICC que conta também com a participação do seu parceiro estratégico, a GeSI.

O principal produto resultante do processo da auditoria é o Relatório de Auditoria Validado (VAR); diferentemente de outros processos de auditoria, o VAP não emite uma certificação. O VAR é válido por dois anos ou até que haja mudanças significativas no espoco dos processos auditados, ou o que acontecer primeiramente. O relatório é de propriedade da empresa auditada, mas essa é obrigada por acordo a fornecer o acesso completo à empresa que requisitou a auditoria – caso típico onde um membro EICC solicita auditoria de um dos seus fornecedores. Como também, para outros requerentes pelo auditado autorizado, desde que sejam membros da coalizão e que tenham assinado o acordo de confidencialidade com a EICC, denominado de Acordo para Troca de Informações Confidenciais (AECI). O auditado é livre para fornecer o VAR para seus próprios clientes. Essa prática de compartilhamento de auditorias adotada pela indústria de TIC permite ao setor economia de recursos e reduz redundâncias de auditorias, permitindo ainda a todos se concentrarem na resolução dos problemas identificados.

O VAR assume ter por objetivo identificar as oportunidades de melhorias em práticas ambientais, sociais e desempenho dos sistemas de gestão das empresas. Traz as informações referentes ao nível de conformidade dos processos de negócios da empresa auditada com o código de conduta da EICC, propiciando às empresas entenderem seus riscos e de acordo com a classificação de gravidades desenvolverem ações que possam melhorar suas práticas de negócios conforme a prioridade. O VAP é um serviço de auditoria validado por um terceiro independente. Ou seja, trata-se de uma das etapas padrões de processos de certificações. Estes processos de governança privada geralmente são divididos em duas etapas principais, a primeira consiste das definições das normas que nortearão todas as fases – neste caso específico tem-se o código de conduta da EICC. A segunda fase corresponde à implementação, que dela emergem outras etapas aninhadas como: a certificação, credenciamento e etiquetamento (MATTIELLO, 2012).

Evidentemente que estes subprocessos serão específicos de cada setor produtivo e envolvem os atores especializados das áreas. O VAP é a certificação da conformidade em RSE do setor da TIC; ele é o ponto central do atendimento aos requisitos socioambientais. O principal objetivo é garantir que o código esteja sendo rigorosamente seguido pelos membros da EICC, possibilitando passar a mensagem de credibilidade para observadores externos de que as exigências postas estão sendo cumpridas. Autores como Meidinger, Elliott & Oesten (2003) que pesquisam certificações do setor florestal esclarecem que processos de certificação têm grande dependência dos processos internos das atividades certificadas, como por exemplo, avanços em melhorias para mitigar determinados impactos ambientais. Entretanto, existe ainda a dependência de algum tipo de monitoramento externo visando garantir a confiabilidade na certificação.

Comentando sobre garantias em processos de verificação em operações de manejo florestal, Meidinger (2003) garante que a abordagem mais rigorosa é a verificação por terceiros, na qual uma pessoa ou organização não é nem parte das operações, nem seus clientes ou fornecedores. Nestas condições é dada toda autoridade para avaliar a conformidade com as normas de qualquer programa. O autor também esclarece que há espaços para críticas mesmo em processos rigorosos de verificação que afetam sua credibilidade, como aqueles realizados por terceiros. Meidinger (2003) afirma que a razão para a desconfiança está no fato de que os certificadores são pagos pelos pretendentes da certificação e, portanto, a neutralidade no processo seria subjulgada uma vez que as entidades certificadoras competem em um mercado muito concorrido e não gostariam de ficar vulneráveis a perda de clientes.

As auditorias conduzidas pela EICC são pagas de duas maneiras: i) pelo auditado quando ele é o requerente da auditoria; ii) por um cliente do auditado, nestes casos o cliente está pagando pela auditoria de um dos seus fornecedores. Os custos variam em função do tamanho e da complexidade de uma instalação e envolvem serviços referentes às auditorias realizadas no local por auditores independentes e a gestão de todo o processo. Na segunda opção podemos concluir que existe maior probabilidade dos processos auditados representarem uma imagem mais próxima possível das exigências dos códigos.

No caso em epígrafe, todas as auditorias realizadas nas instalações de membros da EICC ou nas instalações dos fornecedores de empresas da coalizão são conduzidas e concluídas por auditores independentes. Especialmente treinados na área de auditoria socioambiental, são selecionados pela gerência do programa de auditoria da EICC que garante utilizar processos rigorosos de seleção tendo por base a formação e a

experiência do auditor. Estes recebem treinamento específico nos protocolos de auditoria do VAP em programas de formação de Certificação de Auditores EICC desenvolvidos pela International Registrar of Certificated Auditors (IRCA) desde 2010 e também pela Verité8. A parceria com a IRCA tem como objetivo desenvolver e implementar um programa de treinamento de auditores em todo o mundo para apoiar a EICC no monitoramento do desempenho socioambiental da cadeia global de fornecimento do setor da TIC.

O VAP executado por terceira parte e como principal mecanismo de validação do código da EICC pode ser considerado um processo digno de credibilidade. A princípio, sua execução mantém relativa independência em relação aos atores envolvidos (empresas membro da EICC e sua rede de suprimento). Esta independência tem também a capacidade de atribuir legitimidade às entidades auditoras, uma vez que elas não teriam nenhum interesse no resultado final do processo. Talvez por isso, essas entidades tenham alcançado credibilidade em assegurar resultados eficazes, segurança e qualidade na verificação de standards, como no exemplo do código de conduta da EICC.

A duração de uma típica auditoria VAP em uma instalação pode durar de quatro a doze dias dependendo do tamanho da empresa, número de empregados e complexidade dos processos de negócios. O tempo real no local auditado é planejado pelo APM que leva em consideração informações prévias fornecidas pela empresa auditada. Segundo a EICC, os auditores são especialmente treinados para detectar situações complexas e encontrar violações do protocolo de auditoria, entre eles: casos de trabalho forçado; excesso de horas de trabalho; utilização em larga escala de trabalhadores migrantes, entre outras situações previstas no código de conduta (EICC, 2013c).

O VAP é conduzido a partir de cinco etapas principais, todas conduzidas pelo gerente do programa de auditoria da EICC (ver Quadro 5). Para a EICC o nível de alta qualidade do programa VAP é garantido devido a seleção de empresas de auditoria qualificada e independente. Além disso, uma governança consistente com base no código de conduta da EICC e manuais de operações do VAP, aliado a uma avaliação de desempenho independente de cada empresa de auditoria e do auditor qualificado para participar do VAP completaria o processo. O tempo suficiente no local da auditoria com no mínimo de dois auditores para garantir a integridade e a profundidade da coleta de informações é outro fator de garantia de qualidade (EICC, 2009, 2012, 2013c).

#### Quadro 5 – Etapas do VAP.

Etapa 1: Iniciar Pedido – a empresa solicita uma auditoria de um fornecedor ou à sua própria instalação e começa a formalizar os contratos requeridos que incluem os custos do processo. O administrador do processo cuida da gestão dos contratos, coordenação da auditoria e assegura a qualidade de todo o processo; uma empresa de auditoria independente faz a preparação e execução da auditoria no local e elabora o VAR.

Etapa 2: Agendamento – é preparado com a finalização e assinaturas dos contratos com o fechamento dos custos da auditoria. É quando se realiza a programação com uma empresa de auditoria independente.

Etapa 3: Auditoria no local – corresponde às atividades no local como: reunião de abertura da auditoria; incursão prévia e detalhada nas instalações; entrevistas com empregados; análises de dados; análises das políticas, procedimentos, licenças, relatórios etc.

Etapa 4: Elaboração do VAR – construção de um relatório completo da auditoria que assegura e garante a qualidade e o lançamento do VAR (Validated Audit Report). Essa etapa ainda abrange o planejamento para Plano de Ação Corretiva (PAC).

Passo 5: Acompanhamento – gestão do PAC e verificação quanto à necessidade de auditoria de encerramento.

Fonte: o autor a partir de EICC (2013c). Auditorias do Código de Conduta da EICC

As primeiras execuções do VAP ocorreram com o propósito de testar e aperfeiçoar as ferramentas do processo de auditoria compartilhada, avaliar o processo de seleção de auditores e a gestão geral do programa por gerentes da EICC. Para marcar o início do processo, foram realizadas duas rodadas de auditorias piloto todas na China; o relatório EICC 2008 não dá mais detalhes porque esse país foi

8 cf. <<http://www.verite.org/eicc-gesi-training>>. Acesso em: 15 mai. 2014.

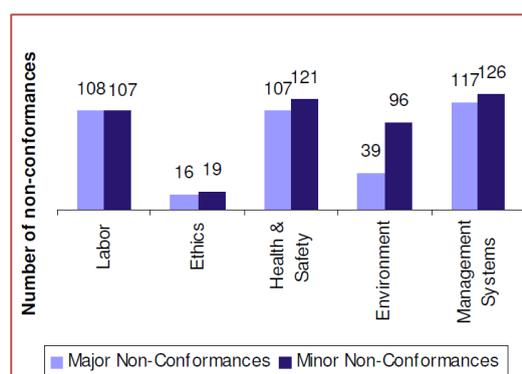
selecionado, nem informa quais companhias foram auditadas. É possível que o motivo da escolha do país esteja ligado ao fato de ser um dos principais polos de produção da indústria de TIC. Por exemplo, o líder mundial de vendas de computadores, a Lenovo, é uma empresa chinesa que tem sua principal planta de produção instalada naquele país.

A primeira rodada de auditorias teve início no final do ano de 2006 e início do ano de 2007, foram auditadas 11 empresas membro da EICC. Na segunda fase que teve início ainda no ano de 2007 e sendo só concluída em 2008, teve como foco 38 (trinta e oito) fornecedores das empresas membro da EICC (EICC, 2009). Quando da apresentação dos resultados, o relatório trazia os dados de apenas 36 (trinta e seis) fornecedores referentes à segunda fase da auditoria.

Chama atenção a ênfase no teste do VAP. Os pilotos das auditorias podem ter possibilitado a EICC fazer ajustes de percurso para adequar os procedimentos frente às necessidades de informações sobre questões chaves relativas às dimensões do código de conduta. Os testes parecem ter sido importantes porque garantiram à EICC fazer os devidos ajustes a tempo para a segunda rodada de auditorias, possibilitando que fossem compilados e publicados os dados dessas últimas auditorias (ver Gráfico 1).

O Gráfico 1 apresenta os números absolutos de não conformidades com o código de conduta da EICC em cada uma das cinco dimensões referentes às 36 (trinta e seis) auditorias de fornecedores de membros da EICC na China. As não conformidades foram classificadas como de maior e menor impacto. Ressalta-se, no entanto, que o relatório não apresenta maiores detalhes sobre o que significa uma não conformidade de maior ou menor impacto, muito menos dá maiores informações a respeito dos fornecedores ou das empresas membros da EICC auditadas.

Gráfico 1 – Número de não conformidades por dimensão do Código.



Fonte: EICC (2009, p. 20).

Os dados apresentados no Gráfico 1 demonstram que foi encontrado um número maior de não conformidades com o código da EICC, tanto de maior impacto quanto as menores, na dimensão de Sistemas de Gestão. Isso significa que as empresas estão falhando, por exemplo, no compromisso de implementar melhorias contínuas em seus processos de negócios; apresentam falhas na probabilidade de ações relativas à RSE; falham na avaliação e na gestão de riscos, sejam eles ambientais, de saúde e de segurança dos seus colaboradores; programas de formação contínua dos funcionários; e, ações de comunicação de políticas, práticas e desempenho tanto para comunidade interna como externa.

Esses mesmos dados ainda mostram que a dimensão do Trabalho seguida da dimensão Saúde e Segurança apresentam muitas deficiências. Essas dimensões geram impactos diretos na mão de obra, os funcionários podem estar sofrendo restrições a direitos fundamentais como: liberdade no trabalho; jornadas de trabalho ou encargos excessivos; força de trabalho infantil; remuneração abaixo de limites legais; punições abusivas; tratamento desumano e até discriminação ou assédio em função de características como cor, sexo e religião; exposições a situações de potenciais riscos para segurança no trabalho; doenças profissionais, entre outras questões previstas no código de conduta.

Os menores números de não conformidades estão concentrados nas dimensões Meio Ambiente e Ética. Isso indica que as empresas da cadeia de fornecimento estão atuando proativamente em questões como: licenças ambientais; prevenção da poluição e redução de resíduos; emissões atmosféricas. Do lado da Ética significaria que estão utilizando elevados padrões em matéria de ética empresarial, não tolerando, por exemplo, formas de negócios ilícitos como suborno e corrupção; divulgam informações a respeito da estrutura de gestão, situação financeira e desempenho dos negócios.

O relatório finaliza a apresentação de dados referente à rodada piloto do VAP detalhando os pontos críticos do código de conduta mais afetados por não conformidades (Gráfico 2). A carga-horária de trabalho surgiu como item de maior predominância de não conformidades com o Código EICC. O relatório aponta que o excesso de horas extras e ao mesmo tempo a falta de dias de folga em períodos de trabalho, estas seriam as ocorrências menos respeitadas. Em segundo lugar, está a preparação para situações de emergências relacionadas aos planos de emergência inadequados, falta de treinamento para evacuação e combate a situações de riscos, além de saídas e emergências instaladas inadequadamente. As violações em pagamento de salários e benefícios refletem os casos de pagamento de salários inferiores ao mínimo estabelecido legalmente, incluindo ainda, defasagens no pagamento de prêmios e horas extras. Além de imposição de deduções salariais como forma de punições disciplinares.

Gráfico 2 – Número de não conformidades por requisito do Código.



Fonte: EICC (2009, p. 20).

O relatório EICC 2012, última publicação da EICC dos resultados das ações da coalizão publicado em setembro de 2013, apresenta os dados das últimas auditorias e os avanços alcançados. Entre os avanços, o relatório registra que naquele ano 100% dos membros da EICC haviam adotado o código de conduta da coalizão. Em relação a auditorias, apenas no ano de 2012 foram executados processos de auditorias em 17 países diferentes. O continente asiático continuou registrando o maior número delas, somente a China e a Malásia responderam por mais de 50% dos VAP naquele ano (EICC, 2013a).

O destaque ressaltado pelo relatório fica por conta do aumento no número de auditorias de encerramento, aquelas realizadas para certificar que os esforços para enfrentar e resolver os problemas detectados na auditoria inicial estariam sendo realizados. Isso demonstraria que as empresas estão conduzindo processo de melhorias contínuas em seus negócios. O relatório traz um balanço com os números de auditorias realizadas em vários países dos últimos três anos – 2010, 2011 e 2012. Estes números podem indicar o nível de maturidade alcançado pelo processo e também o apoio recebido por toda cadeia global de fornecimento de eletrônicos, e não apenas na China, como observado nas primeiras auditorias. No Quadro 6 são apresentados estes números. É possível verificar o número de auditorias iniciadas e concluídas por cada país nos anos de 2011 e 2012, para o ano de 2010 são apresentados apenas os números das auditorias iniciais. Em três anos a EICC conduziu 471 VAP.

A adoção do código de conduta da EICC por cada vez mais empresas pode ser uma indicação do compromisso do setor para com a missão da coalizão – explorar o conceito da sustentabilidade e promover a responsabilidade socioambiental na cadeia global de suprimento da eletrônica. Isso torna-se fundamental para credibilidade do código e, principalmente, para o avanço da responsabilidade corporativa na indústria de TIC.

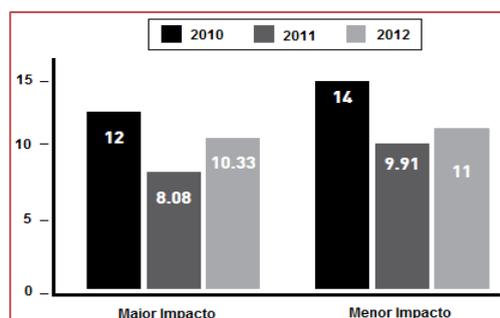
Quadro 6 – Números de auditorias iniciais e de conclusão por país.

País	Auditorias 2010	Auditorias 2011		Auditorias 2012	
	Iniciais	Iniciais	Conclusão	Iniciais	Conclusão
Brazil	0	2	0	3	3
China	52	53	32	60	27
Czech Republic	0	0	0	1	0
Hungary	0	3	0	1	1
Índia	0	1	0	0	0
Indonésia	0	1	0	1	0
Ireland	0	0	0	3	0
Japan	0	0	0	5	0
Malaysia	5	14	0	24	11
México	12	8	5	6	6
Philippines	3	4	2	8	2
România	0	1	0	0	0
Singapore	2	7	0	8	5
Slovakia	0	0	0	1	0
South Korea	3	3	3	7	3
Taiwan	19	7	5	6	9
Thailand	1	5	1	6	5
United States	0	0	0	2	0
Vietnam	0	0	0	2	0
Total	97	110	48	144	72

Fonte: EICC (2013a, p. 48)

O relatório traz ainda algumas estatísticas para explicar a evolução da adoção do código da EICC e suas consequências sobre as empresas. Primeiramente, apresenta a média anual das não conformidades com o código referente aos três anos, indicando que há um controle e até mesmo sinais de melhorias sobre algumas questões. Os números são apresentados no Gráfico 3.

Gráfico 3 – Número médio de não conformidades com o Código EICC.



Fonte: EICC (2013a, p. 27).

Nessa apresentação de resultados, o relatório discute que haveria semelhanças entre os números das não conformidades dos anos de 2011 e 2012 indicando que haveria uma tendência de estabilidade com viés de baixa para os próximos anos, uma vez que os principais resultados não se alterariam substancialmente, segundo afirma a própria EICC. No geral a entidade contabilizou uma redução de um ponto percentual no número total de não conformidades entre os dois últimos anos. No ano de 2011, dos requisitos do código de conduta, 18% apresentavam algum tipo de não conformidade e no ano de 2012 esse número representava 17%. A Figura 5 é ilustrativa do nível de estabilidade das não conformidades nas cinco dimensões do código da EICC.

Figura 5 – Porcentagem de não conformidades do código EICC 2011/2012.

YEAR	LABOR	HEALTH & SAFETY	MANAGEMENT SYSTEMS	ENVIRONMENT	ETHICS
2011	34%	24%	21%	14%	10%
2012	35%	24%	19%	14%	10%

Fonte: o autor a partir de EICC (2013a, p. 28).

Quando se olha para os números apresentados referentes às primeiras auditorias realizadas, nota-se a recorrência de não conformidades para a dimensão do Trabalho, seguida de perto pela dimensão de Saúde e Segurança. Ambas apresentam requisitos relacionados com questões sociais. Não é possível afirmar, pelos dados apresentados nos relatórios, mas existem fortes indícios de que estes números podem estar relacionados às condições de trabalho submetidas aos funcionários da indústria especificamente instaladas na China, país que concentrou o maior número de auditorias no período. Os próprios relatórios da EICC mostram isso quando discutem a possibilidade de variações nestes números em virtude das regulações trabalhistas de cada país. Em alguns deles haveria condições avançadas e em outros não. E não por acaso, a EICC havia criado no ano de 2008 um grupo de trabalho denominado de “Ásia Network” (Quadro 4) para atuar nestas questões. Posteriormente, nota-se que o nome deste grupo havia sido renomeado “Working Hours<sup>9</sup>” talvez para afastar justamente essa conotação de região sinistra para condições de trabalho humano.

No Quadro 7 são apresentadas as 10 (dez) principais não conformidades com o código da EICC detectados nos últimos VAP. É interessante observar neste quadro que a presença de um problema já relatado nas primeiras auditorias piloto do VAP. O mesmo torna-se recorrente nas recentes auditorias: a mão de obra sendo exigida ao limite, inclusive, sendo limitado o direito de períodos semanais de descanso. E mais, com o agravante do não pagamento dos salários com os acréscimos financeiros devidos sobre as horas trabalhadas extraordinariamente, algo mais comum em países onde existem legislações trabalhistas imaturas. O pagamento das horas extraordinárias com acréscimos é uma forma de medida compensatória do esforço do trabalhador em estender sua jornada de trabalho. As empresas que incorrem nesta falta, o não pagamento das horas extraordinárias com os acréscimos devidos, não estariam respeitando a dignidade dos seus trabalhadores. Para empresas desonestas isso é uma forma de baratear custos de produção e aumentar os lucros imediatos.

Certamente as empresas de eletrônicos têm grandes desafios a serem superados para cumprir sua meta estratégica de redução de horas extras na produção de equipamentos. Modernizar suas instalações e processos para lidar melhor com a imprevisibilidade do mercado exige investimentos vultosos e para isso precisam também convencer os investidores das suas práticas responsáveis, e sem dúvida já encontram no excesso de horas uma das barreiras desse convencimento. Precisam também, melhorar os vencimentos e benefícios da mão de obra contratada. Do ponto de vista de nossa análise, trabalhadores mal remunerados buscam compensar a defasagem salarial através da realização de muitas horas extraordinárias. No longo prazo, isso torna-se-a um problema ainda maior para as empresas devido ao aumento de doenças profissionais das quais os trabalhadores certamente serão acometidos, seja pela fadiga ou desgaste físico ou psíquico.

9 cf. <<http://www.eiccoalition.org/initiatives/working-hours/>>. Acesso em: 10 jul. 2014.

Quadro 7 – Principais não conformidades com o código EICC em 2012.

Posição 2012	Protocolos do Código de Conduta da EICC	Posição 2011
<b>Seção do Código de Conduta: Trabalho</b>		
1ª	A média de horas trabalhadas em uma semana ao longo dos últimos 12 meses nesta unidade não excede 60 horas ou o limite legal (o que for mais rigoroso).	1ª
2ª	Os funcionários gozam de pelo menos 1 (um) dia de folga por cada sete (7) dias de trabalho, em média?	2ª
3ª	São pagos os salários com as horas extras calculadas com o acréscimo legalmente exigido?	8ª
<b>Seção do Código de Conduta: Saúde e Segurança</b>		
4ª	Tem a instalação efetivamente controlada a exposição do trabalhador a riscos de segurança (por exemplo, choque elétrico, empilhadeiras, etc.)?	7ª
5ª	Os sistemas de detecção e combate de incêndio são adequados para a natureza das operações da instalação?	-
6ª	São as saídas de emergência, corredores e escadas adequadas em número e em localização, são facilmente acessíveis e devidamente mantidas?	6ª
7ª	A instalação tem um programa adequado de simulações de evacuação de emergência?	10ª
8ª	Tem a instalação implementados controles adequados para a exposição dos trabalhadores a agentes físicos, químicos e biológicos que excederam os requisitos legais?	-
<b>Seção do Código de Conduta: Sistemas de Gestão</b>		
9ª	São adequados os processos de ação corretiva para questões trabalhista e ética?	3ª
10ª	A alta administração avalia regularmente o status do sistema de gestão de ética no trabalho, a fim de identificar oportunidades de melhoria?	9ª

Fonte: EICC (2013a, p. 29, tradução nossa)

### 3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No presente artigo foram analisados os diversos caminhos trilhados pela indústria das tecnologias da informação e comunicação na busca de avançar nos esforços de sustentabilidade. Sinais de avanços foram discutidos e apresentados ao longo do artigo. Dentro do contexto da teoria da modernização ecológica e da perspectiva da responsabilidade social empresarial, interpretamos e descrevemos os significados de sustentabilidade e o papel dos standards na cadeia global de suprimentos das TIC. Pressupõem-se que esses processos ocorrem por mediação de regulações sociais do mercado e pela reflexividade empresarial.

A RSE é um fenômeno empresarial que tem se desenvolvido no seio dos negócios há algumas décadas. No atual estágio o fenômeno tem sido marcado pela inauguração de uma nova fase caracterizada pelo idealismo da sustentabilidade ambiental, social e econômica. Trata-se da progressão para o investimento ético na qual a indústria de TIC também se insere, compreendendo que o progresso dos seus negócios não pode ocorrer em um ambiente natural e social que declina. Nos Estados Unidos, a EICC, coalizão das principais empresas globais do setor eletrônico, desenvolveu como estratégia de alinhamento com o desenvolvimento sustentável a construção de um conjunto de normas voluntárias – reunidas em um código de conduta – cujos princípios gerais se pretendem aplicar a todas as empresas da cadeia de fornecimento da TIC. Até aqui nada de especial, porque códigos de condutas têm proliferado em diversos outros ramos de negócios desde algum tempo. Entretanto, argumenta-se que o diferencial do código da EICC refere-se às características próprias de receber controle externo e suporte da rede de eletrônicos para sua aplicação prática. Como estes princípios, o código da EICC apresenta atributos que o torna mais confiável para os consumidores em comparação a outros códigos, e teria melhores condições de estar atendendo aos objetivos de tradução à responsabilidade corporativa do setor.

O que foi observado ao analisar a estrutura de funcionamento da EICC é que as empresas que constituem a coalizão estão preocupadas em formar um grupo coeso em relação às dimensões da sustentabilidade. Buscam desenvolver em toda a cadeia de suprimento da TIC a consciência da responsabilidade

corporativa, favorecendo o desenvolvimento de fornecedores, tornando-os capazes de construir um desenvolvimento econômico, social e ambiental. O VAP é um dos recursos mais importantes da EICC, com ele a coalizão desenvolve as capacidades dos membros no atendimento aos requisitos do código. As empresas que fazem o controle externo – auditorias – não fazem parte do comitê de gestão ou definição de normas do código EICC. Argumenta-se que com estas características a EICC se insere no grupo de organizações que prezam pela responsabilidade social empresarial. Os riscos de fraudes em processos VAP não podem ser descartados, principalmente quando um membro EICC contrata uma empresa certificadora para validar seus processos internos em relação ao código da EICC. A existência de uma relação econômica entre a certificadora e a empresa auditada poderia comprometer a integridade das avaliações. Mas o fato é que os processos VAP são também em muitos casos iniciados por uma grande empresa que deseja auditar seus fornecedores e nestes casos o interesse da empresa contratante da auditoria é reunir os melhores fornecedores, portanto, não haveria interesse dela a priori de promover falsificações de auditorias. Outro aspecto que corrobora com a segurança do VAP é o fato dele ser compartilhado com outras empresas membro da EICC.

As auditorias conduzidas pela EICC na cadeia de suprimento da indústria de eletrônicos relatadas em suas publicações anuais preservam o nome das empresas que incorrem em falhas, mas as apontam organizando-as de acordo com as dimensões que abrangem o código da EICC. Desde as primeiras auditorias o problema considerado mais sério está concentrado na dimensão do código denominada de “trabalho”, conforme ilustra o Quadro 7. Esses problemas atingem diretamente os empregados da cadeia de suprimento da TIC em aspectos relevantes como o excesso de trabalho e o pagamento de remunerações inferiores ao legalmente devido. Dentre as dez principais anomalias com o código, oito estão relacionadas às relações de trabalho. A maioria das fábricas de produtos eletrônicos está instalada no continente asiático onde há mão de obra excedente e as empresas do setor aproveitam deste expediente para pagar baixos salários como forma de baratear os custos dos produtos.

Seguindo a trajetória dos principais problemas relatados em processos de auditoria da EICC nota-se que não foram listadas, pelo menos entre os dez principais problemas, anomalias relacionadas à dimensão ambiental. O que isso poderia significar é que não existem problemas nesta dimensão? Claro que não! Existem problemas e a EICC comunica-os também (ver Figura 5), mas eles são classificados com menos ocorrências. Destaca-se um problema ambiental que revelou o quanto o setor pode não ser tão ecologicamente responsável, a poluição eletrônica causada pelo e-waste, que passa totalmente despercebida nas publicações dos resultados dos processos de auditorias. É como se o problema fosse totalmente alheio aos negócios da cadeia de suprimento da indústria das TIC, e na verdade não é.

O presente artigo apresenta a indústria da TIC dando sinais de avanço e comprometimento com a agenda ambiental em busca de se tornar um setor mais “verde” e sustentável, ainda que a sociedade e as empresas não saibam bem como agir para reduzir a pressão ecossistêmica e ao mesmo tempo promover a equidade social. Portanto, se faz necessário tomar duas precauções em relação à avaliação do comportamento das empresas. Primeiramente, evitar a simples credulidade achando que as empresas estão caminhando espontaneamente na direção de comportamentos responsáveis porque isso talvez não seja a pura verdade, o que mais fica evidente é que elas só modificam seus comportamentos diante de pressões ou de riscos aos quais procuram se antecipar. Em segundo lugar, evitar o cinismo em relação a passagem para comportamentos adequados, creditando as atitudes de mudanças o rótulo de autointeresse das empresas que estariam visando apenas o lucro. Ou seja, não haveria nenhuma transformação no comportamento das empresas porque em última análise visariam apenas seus resultados econômico e seus próprios interesses. Ainda que isso seja assim, estaríamos frente a uma situação de win-win. Ganham também a população e o meio ambiente.

## REFERÊNCIAS

- [1] ABRAMOVAY, Ricardo. Desigualdades e limites deveriam estar no centro da Rio+20. 2012. 13 p. Disponível em: <[http://www.congresso rio20.org.br/sitio/images/stories/pdf/abramovay\\_eje2.pdf](http://www.congresso rio20.org.br/sitio/images/stories/pdf/abramovay_eje2.pdf)>. Acesso em: 21 abr. 2012.
- [2] ALVES, Elvisney Aparecido. Dimensões da responsabilidade social da empresa: uma abordagem desenvolvida a partir da visão de Bowen. Revista de Administração, São Paulo, v. 38, n. 1, p.37-45, mar. 2003.
- [3] ANGEL, David P.; HUBER, Joseph. BUILDING SUSTAINABLE INDUSTRIES FOR SUSTAINABLE SOCIETIES. Business Strategy And The Environment, p. 127-136. 1996.
- [4] BARDIN, Laurence. Análise de conteúdo. Lisboa, Portugal: Edições 70, 1979. 225 p.

- [5] BECK, Ulrich. A reinvenção da política: rumo a uma teoria da modernização reflexiva. In: BECK, U.; GIDDENS, A.; LASH, S.. Modernização reflexiva: política, tradição e estética na ordem social moderna.. 2. ed. São Paulo: Unesp, 2012. Cap. 1. p. 11-89.
- [6] BELLEN, Hans Michael Van. Indicadores de sustentabilidade: uma análise comparativa. 2. ed. Rio de Janeiro: FGV, 2006. 256 p.
- [7] BOSTRÖM, Magnus; KLINTMAN, Mikael. Eco-Standards, Product Labelling and Green Consumerism. Michigan: Palgrave Macmillan, 2008. 247 p.
- [8] BRUSEKE, Franz Josef. O problema do desenvolvimento sustentável. IN: DESENVOLVIMENTO E NATUREZA: Estudos para uma sociedade sustentável. Org: Clóvis Cavalcanti. INPSO/FUNDAJ, Instituto de Pesquisas Sociais, Fundação Joaquim Nabuco, Ministério de Educação, Governo Federal, Recife, Brasil. Outubro 1994. p. 262.
- [9] BUSCH, Lawrence. The moral economy of grades and standards. *Journal Of Rural Studies*, p. 273-283. 2000.
- [10] BUSCH, Lawrence; BINGEN, Jim. Introduction: A New World of Standards. In: BUSCH, Lawrence; BINGEN, Jim (Eds.). *Agricultural Standards: The Shape of the Global Food and Fiber System*. Houten: Springer, 2006. p. 3-28.
- [11] CARVALHO, Tereza Cristina M. B.; FRADE, Neuci Bicov; XAVIER, Lúcia Helena. Estudo de Caso CEDIR. In: XAVIER, Lúcia Helena; CARVALHO, Tereza Cristina M. B. *Gestão de resíduos eletroeletrônicos*. Rio de Janeiro: Elsevier Ltda, 2014. Cap. 12. p. 187-207.
- [12] EICC, Electronic Industry Citizenship Coalition. 2008 Annual Report: Collaborating to promote Social and Environmental Responsibility in the Global Electronics Supply Chain. 2009. Disponível em: <<http://www.eicc.info/documents/2008AnnualReport.pdf>>. Acesso em: 18 março 2014.
- [13] \_\_\_\_\_. 2010 Annual Report: driving change for a sustainable electronics industry. September 2011. Disponível em: <[http://www.eicc.info/documents/2010EICCAnnualReport\\_001.pdf](http://www.eicc.info/documents/2010EICCAnnualReport_001.pdf)>. Acesso em: 18 março 2014.
- [14] \_\_\_\_\_. Código de conduta da electronic industry citizenship coalition. 2012. Disponível em: <[http://www.eicc.info/eicc\\_code.shtml](http://www.eicc.info/eicc_code.shtml)>. Acesso em: 18 março 2014.
- [15] \_\_\_\_\_. 2012 Annual Report: Refining our approach. Maximizing our performance.. September 2013a. Disponível em: <[http://www.eicc.info/documents/EICC\\_2012\\_Annual\\_Report.pdf](http://www.eicc.info/documents/EICC_2012_Annual_Report.pdf)>. Acesso em: 18 março 2014.
- [16] \_\_\_\_\_. Bylaws of the electronic industry citizenship coalition, incorporated. 2013b. Disponível em: <[http://www.eicc.info/documents/EICC\\_BYLAWS\\_13Oct13.pdf](http://www.eicc.info/documents/EICC_BYLAWS_13Oct13.pdf)>. Acesso em: 20 março 2014.
- [17] \_\_\_\_\_. Validated Audit Process (VAP) Introduction. 2013c. Elaborado por: Operations Management Team - June 2013. Disponível em: <[http://www.eiccoalition.org/media/docs/EICC\\_VAPIntroductionandOverview.pdf](http://www.eiccoalition.org/media/docs/EICC_VAPIntroductionandOverview.pdf)>. Acesso em: 22 maio 2014
- [18] FRIEDMAN, Milton. The Social Responsibility of Business is to Increase its Profits. *The New York Times Magazine*, September 13, 1970. Disponível em: <<http://www.colorado.edu/studentgroups/libertarians/issues/friedman-soc-resp-business.html>>. Acesso em: 10 maio 2013.
- [19] \_\_\_\_\_. *Capitalismo e Liberdade*. São Paulo, SP: Artenova, 1977. 172 p. Tradução de: Luciana Carli.
- [20] GOOGLE, Intel Launch Industry Initiative For Energy Efficiency; Organizers, who hope to eventually sign up all Fortune 500 companies, plan to promote energy efficiency in computing by attacking waste on several fronts. *InformationWeek*. 12 June 2007.
- [21] GUIVANT, Julia Silvia. Sustentabilidade e métodos participativos: os riscos dos pressupostos realistas. *Estudos sociedade e agricultura*. Rio de Janeiro, n. 19, p. 72-88, 2002.
- [22] \_\_\_\_\_. Mapeando os caminhos da sociologia ambiental. *Política e Sociedade*, Florianópolis, v. 4, n. 7, p.9-25, 2005.
- [23] \_\_\_\_\_. O controle de mercado através da eco-eficiência e do eco-consumo: uma análise a partir dos supermercados. *Política e sociedade*. Florianópolis, v. 8, n.15, p. 173-198. 2009.
- [24] HANNIGAN, John. *Sociologia ambiental*. Petrópolis, RJ: Vozes, 2009. 270 p.
- [25] HATANAKA, Maki; BAIN, Carmen; BUSCH, Lawrence. Third-party certification in the global agrifood system. *Food Policy*. 2005. p. 354-369.
- [26] HUBER, Joseph. Pioneer countries and the global diffusion of environmental innovations: Theses from the viewpoint of ecological modernisation theory. *Global Environmental Change*, Elsevier. Wittenberg. p. 360-367. 01 ago. 2008.
- [27] LAVILLE, Élisabeth. *A empresa verde*. São Paulo, SP: Ôte, 2009. 404 p.
- [28] MATTIELLO, Rafael. As trajetórias da certificação florestal dos standards do conselho de manejo florestal - FSC. 2012. 302 f. Tese (Doutorado) - Curso de Sociologia Política, Departamento de Pós- Graduação em Sociologia Política, Universidade Federal De Santa Catarina, Florianópolis, 2012

- [29] MEADOWS, Dennis L. et al. *The Limits to Growth: A Report to The Club of Rome* (1972).
- [30] MEIDINGER, E.E. The new environmental law: forest certification. In: MEIDINGER, E.; ELLIOTT, C.; OESTEN, G. (Eds.) *Social and political dimensions of forest certification*. Remagen-Oberwinter: Verlag. 2003. p. 214-303.
- [31] MEIDINGER, E.E.; ELLIOTT, C.; OESTEN, G. The fundamentals of forest certification. In: MEIDINGER, E.E.; ELLIOTT, C.; OESTEN, G. (Eds.) *Social and political dimensions of forest certification*. Remagen-Oberwinter: Verlag. 2003. p.3-25.
- [32] MOL, Arthur P. J. A globalização e a mudança dos modelos de controle e poluição industrial: a teoria da modernização ecológica. In: HERCULANO, Selene C.; PORTO, Marcelo Firpo de Souza; FREITAS, Carlos Machado de (Org.). *Qualidade de vida e riscos ambientais*. Niterói: EDUFF, 2000. p. 267 e 281.
- [33] MOL, Arthur P. J.; SPAARGAREN, Gert. Ecological modernization and the environmental state. In: MOL, Arthur P. J. BUTTEL, Frederick (Org.). *The environmental state under pressure*. London: Elsevier, 2002. p. 33-52
- [34] MURUGESAN, San, *Harnessing Green IT: Principles and Practices*. IT Professional. vol.10, no.1, pp.24,33, Jan.-Feb. 2008.
- [35] RUTH, Stephen. Green IT: More Than a Three Percent Solution?. *IEEE Internet Computing*, p. 74-78. 21 jul. 2009.
- [36] SACHS, Ignacy. *Estratégias de Transição para o Século XXI: desenvolvimento e meio ambiente*. São Paulo, Sp: Studio Nobel, 1993. 103 p. Tradução de: Magda Lopes. Fundação do desenvolvimento administrativo.
- [37] SEIFFERT, Nelson Frederico. *Política Ambiental Local*. Florianópolis: Insular, 2008. 320 p.
- [38] SCHURR, Amy. IT leaders gain interest in green; Reasons green matters; efficiency and corporate responsibility. *Network World* 22 May 2007.
- [39] SOLOW, R. M. Is the end of the world at hand? *Challenge*, 16, 1973, March April, pp. 39-50.
- [40] \_\_\_\_\_. The economics of resources or the resources of economics. *American Economic Review*, 64, 1974, May, pp. 1-14.
- [41] STONER, James A. F.; FREEMAN, R. Edward. *Administração*. 5. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2010. 533 p. Tradução de: Alves Calado. Revisão de Conteúdo: Agrícola de Souza Betblem.
- [42] THOMAS, Janet M.; CALLAN, Scott J.. *Economia ambiental: fundamentos, políticas e aplicações*. São Paulo, Sp: Cengage Learning, 2010. 555 p. Tradução de: Antonio Claudio Lot e Marta Reyes Gil Passos.

# Capítulo 11

## *Gestão de projetos como agente facilitador na implantação de um sistema de informações de custos num hospital público*

*Armando Pereira Grell*

*Chennyfer Dobbins Abi Rached*

**Resumo:** O Instituto de Reabilitação Lucy Montoro (IRLM), Unidade Morumbi, é um centro de excelência em tratamento, ensino e pesquisa em reabilitação para pessoas com deficiência física e motora. Devido a ter serviços complexos, tecnologia de ponta e infraestrutura diferenciada, é bastante expressivo o peso dos custos indiretos para o Instituto. Dessa maneira, decidiu-se desenvolver um projeto de criação de uma sistemática de centros de custos alinhada com os objetivos estratégicos da organização para apurar, tratar e apropriar seus custos indiretos, possibilitando, criar critérios de custeio para alocá-los aos diversos departamentos do hospital e, assim, obter a participação, conscientização e compromisso de seus gestores no gerenciamento consciente desses custos. O objetivo deste estudo é avaliar a aplicação do gerenciamento de projetos como metodologia facilitadora para a implantação de um projeto estratégico de centro de custos dentro de uma organização hospitalar pública.

**Palavras-chave:** Sistema de Informação de Custos, Gestão de Projetos, Custeio de Serviços de Saúde, Custeio de Absorção, Gestão de Saúde

## 1. INTRODUÇÃO

No Estado de São Paulo, a Rede de Reabilitação Lucy Montoro é um centro de referência em reabilitação para pessoas com deficiência física transitória, ou permanente. A sua gestão está a cargo do Instituto de Medicina Física e Reabilitação do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da USP (IMREA HC FMUSP)(HC FMUSP, 2014).

A Rede possui 18 unidades fixas de tratamento, mais uma unidade móvel. Na Cidade de São Paulo localizam-se cinco unidades de tratamento, diretamente operadas pelo IMREA HC FMUSP, entre elas, o Instituto de Reabilitação Lucy Montoro Unidade Morumbi (IRLM UM). Recentemente, essa Unidade desenvolveu um projeto para implantar um sistema de custos por departamento como forma de melhorar e controlar os gastos hospitalares(HC FMUSP, 2014).

Apesar do peso dos seus custos indiretos, o centro de reabilitação tratava esses custos sem adotar o critério de departamentalização, onde o total dos custos indiretos era dividido pelo total de procedimentos médicos-hospitalares, considerando que os diferentes procedimentos absorviam igualmente os recursos da organização. Devido a esse método de distribuição de custos, a Unidade Morumbi obtinha informações não muito adequadas dos custos indiretos alocados aos seus procedimentos, gerando interpretações distorcidas do uso efetivo dos recursos e insumos hospitalares nos diversos processos produtivos.

A solução foi desenvolver e implantar um projeto de divisão do hospital por centros de custos para apropriação mais adequada dos custos indiretos. A segmentação, classificação e agrupamento dos centros de custos (centros de responsabilidades) deveriam estar alinhados com os objetivos estratégicos do hospital, além de atender aos requisitos de seus gestores, no tocante as informações de custos dos serviços médico- hospitalares(PNGC, 2006).

É consenso na administração pública a importância da gestão por processos organizacionais. A falta de uniformização das rotinas de trabalho, a indefinição de responsabilidades e a presença de anomalias e paralelismos são fatores considerados geradores de insatisfação interna e desgastes entre as áreas(Pisa & Oliveira, 2013).

Além disso, a gestão por processos organizacionais é uma prática essencial, sendo requisito obrigatório para certificações e fundamentos em programas da qualidade na área hospitalar(Ministério da Saúde, 2002). Dessa maneira, a gestão por processos organizacionais encontra-se alinhada à própria política institucional do IRLM UM de buscar a excelência na prestação dos seus serviços para seus clientes externos e internos.

A gestão por processos e o escritório de indicadores (conhecido também como escritório de projetos)são instrumentos que auxiliam as organizações hospitalares na busca da excelência operacional(Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, 2011).No IRLM UM, tem como principais iniciativas a melhoria na gestão administrativa por meio da implantação do escritório de indicadores, garantindo a identificação, o mapeamento e o redesenho de cem por cento dos processos relacionados com as atividades de custos.

Esta prática gera alguns benefícios para o desenvolvimento de um projeto: uniformização da metodologia, ferramentas e técnicas utilizadas; padronização das rotinas de trabalho; melhor uso dos recursos; agilidade dos processos; clareza de responsabilidades; eliminação de anomalias; melhoria da gestão orçamentária e maior controle de custos hospitalares; substituição do conhecimento tácito e pessoal pelo conhecimento expresso e institucional; melhoria nos níveis de planejamento e controle da gestão hospitalar; melhoria das interfaces sistêmicas e entre os processos integrados das áreas de gestão(Project Management Institute, Inc., 2013).

Portanto, a proposição desse trabalho foi relatar como o gerenciamento de projetos contribuiu para implantar o novo sistema de informações de custos por departamento em uma organização complexa como a Unidade Morumbi da Rede de Referência Lucy Montoro, descrevendo seus principais aspectos, tais como: alinhamento com a estratégia do hospital; armadilhas e obstáculos encontrados; envolvimento dos gestores; comunicação com os stakeholders; apoio da direção; benefícios alcançados; prazo do projeto; treinamento e capacitação do pessoal envolvido; tecnologia de informação; e erros e acertos do projeto.

Para os hospitais, públicos ou privados, que ainda não usam a gestão de projetos como aliada para o desenvolvimento e implantação de um novo produto, serviço, processo, tecnologia médica ou sistema de informação, esse artigo pode contribuir como referencial no uso da gestão de projetos como facilitadora para reduzir conflitos, custos e tempo em projetos de mudanças organizacionais.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 CUSTOS NAS ORGANIZAÇÕES DE SAÚDE

Nos dias de hoje, num mundo em constantes mudanças, com alto grau de competitividade, as organizações para sobreviverem, necessitam de informações rápidas, relevantes, precisas, e que espelhem a realidade de suas operações. As organizações de saúde não fogem dessa regra, mesmo que seus gestores ainda não reconheçam plenamente essa realidade. As informações de custos possuem um papel vital para o planejamento, controle, avaliação e melhoria do desempenho das operações e para suportar o processo de tomada de decisão (Zardo & Hekis, 2013).

Os recursos financeiros para aplicação em saúde não conseguem acompanhar o crescimento dos gastos decorrentes das mudanças no perfil demográfico da população; dos avanços tecnológicos em saúde; das alterações dos aspectos epidemiológicos; da ampliação da cobertura da assistência básica; e do aumento das doenças crônico-degenerativas. Nesse ambiente de recursos limitados, uma organização de saúde para sobreviver precisa ser eficaz e eficiente em todas as suas atividades, sejam elas produtivas, intermediárias ou de suporte. Em contrapartida, os hospitais, usualmente, não usam informações de custos adequadas para suas decisões o que dificulta a busca pela eficiência organizacional (Dallora & Forster, 2008).

No Brasil, o sistema de informações de custos é largamente utilizado por diversas organizações para suportar seu processo de gestão. Sendo que, a realidade na maioria dos hospitais, tanto público, quanto privado, é outra. A maioria deles, não apura e interpreta adequadamente seus custos, ou mesmo, não possui nenhum método de apuração de custos, limitando-se, simplesmente, ao uso da contabilidade tradicional para controlar suas operações e suportar seu processo decisório (PNGC, 2006).

De acordo com o Ministério da Saúde, a gestão de custos para a saúde pública tornou-se estratégica para planejar, acompanhar e controlar os recursos financeiros com o custeio do Sistema Único de Saúde (SUS). Ela facilitará a precificação de novos procedimentos médico-hospitalares e/ ou a revisão da tabela atual de preços. Para tanto, foi dado prioridade para o desenvolvimento de metodologias, ferramentas e sistema de informações para a gestão de custos, além da capacitação do pessoal envolvido. O Programa Nacional de Gestão de Custos (PNGC) é uma iniciativa para aperfeiçoar a gestão de custos do SUS (Ministério da Saúde e Organização Pan-Americana da Saúde, 2013).

Para melhorar seus serviços, a organização de saúde precisa conhecer em detalhes seus custos de operação para facilitar, clarear e uniformizar o entendimento de suas atividades operacionais e de seus procedimentos médico-hospitalares (Matos, 2011).

Uma característica das organizações hospitalares é a complexidade da sua estrutura de atividades, além dos serviços médicos, ainda existem atividades altamente diversificadas, tais como: laboratório, farmácia, hotelaria, lavanderia e restaurante. Apesar da complexidade e diversificação, essas atividades precisam ser gerenciadas com eficiência, assim, as organizações hospitalares, públicas ou privadas, devem perseguir essa eficiência por meio de uma gestão suportada por ferramentas adequadas, entre elas, a de gerenciamento de custos (Malik & Vecina Neto, 2007).

Ao desenvolver seu sistema de custos, o hospital precisa ter como foco o alinhamento à sua estratégia e a geração do produto final do sistema, ou seja, a necessidade de informações gerenciais, financeiras, operacionais e legais que serão usadas pelos diversos gestores do hospital. Assim, o sistema de custos deve ser estruturado para classificar, agrupar, apurar, controlar e apropriar os gastos da organização pelos diversos departamentos e procedimentos médico-hospitalares, com o objetivo de fornecer essas informações.

Na criação e desenvolvimento de um sistema de custos hospitalar é preciso atenção especial na definição dos centros de custos. É a fase mais crítica da implantação do sistema. O gestor deve ter conhecimento dos objetivos estratégicos, das peculiaridades dos processos operacionais, dos procedimentos médico-hospitalares, das atividades de suporte e da infraestrutura instalada (Ministério da Saúde e Organização Pan-Americana da Saúde, 2013).

Em uma organização, um departamento é a menor unidade da sua estrutura orgânica, tendo como característica o agrupamento de pessoas e equipamentos que realizam atividades da mesma natureza. Nem sempre, um centro de custos é um departamento, em alguns casos, um departamento pode abrigar diversos centros de custos (Martins, 2003).

Como os centros de custos são considerados centros de responsabilidades, os gestores precisam ser comunicados e envolvidos no desenvolvimento da metodologia de centros de custos do hospital, caso contrário, eles não se comprometerão com as previsões e realizações dos gastos departamentais, gerando conflitos e comprometendo o desempenho da organização e a qualidade dos procedimentos médico-hospitalares. Dentro da organização, a implantação de centros de custos pode ser interpretada como uma maneira de controlar o desempenho dos departamentos, gerando resistências por parte de seus gestores, assim, o gestor de custos deve conhecer os prováveis conflitos que irá enfrentar com a adoção da nova metodologia (Martins, 2003).

Com base em (CHE, 2005), (Martins, 2003) e (Ministério da Saúde e Organização Pan-Americana da Saúde, 2013) são definidos alguns conceitos básicos de custos usados para facilitar o entendimento do texto:

- 1) Gastos: são os valores financeiros dispendidos por uma organização em determinado período, após a sua classificação contábil, eles passam a ser denominados como custos, despesas ou investimentos;
- 2) Custo: é o valor dos insumos usados na produção de produtos ou na geração de serviços;
- 3) Custos Variáveis: são os gastos que oscilam de forma proporcional ao volume de produção de produtos ou geração de serviços;
- 4) Custos Fixos: são os gastos intimamente ligados à produção e que não oscilam, proporcionalmente, com o volume de produção;
- 5) Custos Diretos: são todos os gastos identificados diretamente com a unidade do produto ou do serviço, bastando, para isso, haver uma medida objetiva de consumo;
- 6) Custos Indiretos: são os gastos aplicados indiretamente ao produto ou serviço e são difíceis de serem controlados individualmente;
- 7) Despesas de Estrutura: são os gastos com a estrutura administrativa da organização. Elas referem-se ao período (mês ou ano) e não oscilam de acordo com o volume de atividade;
- 8) Custeio Direto: nesse método, somente os custos variáveis de produção são atribuídos aos produtos ou serviços. Os custos fixos de produção são considerados como custo do período, necessários para manter a estrutura de produção; e
- 9) Custeio por Absorção: nesse conceito, os custos diretos são apropriados aos produtos ou serviços mediante registros objetivos. Os custos indiretos são apropriados aos departamentos e/ou produtos/serviços por meio de critérios de rateio.

Em um hospital, é normal usar o custeio por absorção integral (pleno), onde até as despesas de estrutura sofrem o mesmo tratamento (Matos, 2011).

## 2. 2 GERENCIAMENTO DE PROJETOS

O gerenciamento de projetos tem importância vital para as ações estratégicas da organização, pois permite desdobrar e alinhar os projetos de acordo com a estratégia e a visão de futuro, melhorando a capacitação interna para desenvolver e implantar as ações do planejamento estratégico, dentro dos prazos e com maior transparência das informações (Hors, Goldeberg, Almeida, Babio Júnior, & Rizzo, 2012).

Na etapa de planejamento do projeto é preciso estabelecer detalhadamente quais os objetivos pretendidos, prazos existentes, recursos necessários, entregas finais do projeto e quem será o líder do projeto, considerando que a gestão de projeto é resiliente e dinâmica e o ambiente interno da organização é burocrático e moroso (Pisa & Oliveira, 2013).

Em alguns casos, um projeto pode envolver diretamente e/ ou indiretamente diversos profissionais, além de todos os departamentos de uma organização, por exemplo, a implantação de um sistema de custos. Para conduzir um projeto de maneira adequada são necessários conhecimentos específicos, habilidades técnicas e comportamentais e ferramentas de apoio apropriadas de acordo com a complexidade de cada projeto (Hors, Goldeberg, Almeida, Babio Júnior, & Rizzo, 2012).

Diversos atores têm interesse ou algum tipo de envolvimento durante o desenvolvimento de um projeto. Alguns destes stakeholders podem contribuir positivamente para o sucesso do projeto e, outros, devido ao seu papel dentro da organização, podem influenciar a própria continuidade do projeto. Para tanto, a gestão da comunicação do projeto deve mantê-los a par do andamento dos trabalhos, entretanto, na prática essa comunicação é falha e irregular (Kutomi & Piscopo, 2013).

É preciso considerar que o setor público brasileiro tem usado o gerenciamento de projetos para melhorar seus serviços e controlar mais eficazmente os custos dos projetos públicos, essa prática tem modificado seu modelo de gestão e de governança devido às melhorias na execução, controle e resultados obtidos nos planos governamentais. Diferentemente do setor privado, nos projetos públicos existem diversos órgãos públicos envolvidos, além da sociedade, tornando a gestão da comunicação e a gestão dos stakeholders bastante complexa (Pisa & Oliveira, 2013).

A organização de um projeto varia de acordo com seu porte, natureza e complexidade podendo exigir dedicação parcial ou total dos profissionais envolvidos. O sucesso do projeto depende da gestão dos stakeholders, assim, é preciso planejar e monitorar o relacionamento e comunicação com eles. Os stakeholders podem ter seus interesses impactados, positivamente ou negativamente, pelo projeto, assim, eles podem influenciar os objetivos e resultados esperados. Para tanto, é preciso estabelecer estrutura formal para os profissionais envolvidos no projeto, onde cada um terá suas atribuições e níveis de responsabilidades (Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, 2011).

A temporariedade dos esforços e da aplicação de recursos é uma característica da gestão de projeto para desenvolver um produto, serviço ou mesmo para implantar um sistema e termina com o atingimento dos seus objetivos. Os resultados do projeto não são temporários, pelo contrário, são duradouros, podendo ser tangíveis ou intangíveis. Apesar de serem temporários, os projetos se alinhados à estratégia da organização podem auxiliá-la no alcance dos seus objetivos corporativos, assim, a gestão de projetos é uma grande aliada da gestão das operações do dia-a-dia (Project Management Institute, Inc., 2013).

Na gestão de projetos de acordo com a metodologia do PMBOK do Project Management Institute (PMI) todos os conceitos, termos e atividades relativas a qualquer modalidade de projeto encontram-se agrupados em dez áreas de conhecimento: Gestão da Integração; Gestão do Escopo; Gestão do Tempo; Gestão de Custos; Gestão da Qualidade; Gestão de Recursos Humanos; Gestão da Comunicação; Gestão de Riscos; Gestão de Aquisição; e Gestão dos Stakeholders. Estas dez áreas são usadas pela equipe do projeto o tempo todo, durante todo o ciclo de vida da maioria dos projetos, indo desde seu termo de abertura até o seu encerramento efetivo. Ainda de acordo com o PMBOK, um projeto apresenta cinco grupos de processos: Iniciação; Planejamento; Execução; Monitoramento e Controle; e Encerramento. Sendo que, as áreas de conhecimento têm ligação com estes grupos de processos, fornecendo as informações de entrada e saída de cada grupo (Project Management Institute, Inc., 2013).

### 3. ASPECTOS METODOLÓGICOS

O presente estudo usou a estratégia de pesquisa Estudo de Caso. Essa estratégia demanda avaliação qualitativa de um fato procurando descrevê-lo, entendê-lo e interpretá-lo. O estudo de caso tem como objetivo a análise apurada de um fato dentro do contexto de uma determinada organização (Martins & Theóphilo, 2009).

A coleta de dados para um estudo de caso pode ser realizada por meio de algumas técnicas e não é recomendado confiar apenas em uma técnica de coleta de dados (Martins & Theóphilo, 2009).

Para entender como a gestão de projetos facilitou a implantação da metodologia de centros de custos em um hospital público de pequeno porte, a coleta de dados deste trabalho foi realizada por meio da combinação das técnicas de Pesquisa Documental, Entrevista e Análise de Conteúdo. A entrevista ocorreu em outubro de 2014 com o Diretor Financeiro que solicitou manter seu nome no anonimato.

#### 3.1 ROTEIRO DE ENTREVISTAS

De acordo com (Martins, 2003), (PNGC, 2006), (Ministério da Saúde e Organização Pan-Americana da Saúde, 2013) e (Matos, 2011) no desenvolvimento de um sistema de custos por departamento com base na aplicação da metodologia de centros de custos é preciso considerar a estratégia, gestão, pessoal, processos, produtos/ serviços, informações e tecnologia. Para orientar e delimitar o entendimento da implantação do

sistema de custos do IRLM UM foi elaborado um roteiro de entrevista com perguntas agrupadas de acordo com suas características em sete perspectivas organizacionais:

1) Estratégia & Cultura - teve como foco conhecer: o alinhamento do projeto à estratégia e a cultura do hospital; o apoio dado pela alta gestão; o papel da entidade gestora; a origem da iniciativa do projeto; a

formação da equipe de desenvolvimento; os prazos no processo de implantação; e os obstáculos enfrentados;

2) Gestão - essa dimensão objetivou entender: a participação dos gestores do hospital no planejamento e controle dos gastos de seus respectivos departamentos; o envolvimento deles na implantação; os tipos de resistências a um novo método de apuração e controle de gastos; e a tomada de decisão com apoio nas informações de custos.

3) Pessoas-o enfoque dessa perspectiva foi apurar: a participação no projeto dos funcionários envolvidos nas atividades rotineiras de planejar, executar, classificar, monitorar e controlar os gastos do hospital; a contribuição deles para o projeto; e o tipo de treinamento recebido.

4) Processos-essas questões visam saber: as alterações no fluxo de trabalho para o tratamento dos gastos; e a documentação das novas atividades.

5) Serviços Médico-Hospitalares- o objetivo é levantar: a lista de serviços/ procedimentos médico-hospitalares oferecidos; e a forma de apuração dos custos diretos e indiretos dos serviços.

6) Informações- a visão dessa dimensão é obter: as informações, indicadores e relatórios de custos; métodos de custeio direto e/ ou absorção; a periodicidade dos informes; organograma, planta baixa do hospital, lista de equipamentos por local e plano de contas; e os usuários dos informes de custos.

7) Tecnologia de Informação-o foco é conhecer: os recursos de tecnologia de informação envolvidos no sistema de custeio por centros de custos.

Um gerenciamento eficaz de projetos precisa considerar os cinco grupos de processos e as dez áreas de conhecimentos preconizados pelo PMBOK (Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, 2011) e (Project Management Institute, Inc., 2013). Para melhor entendimento do projeto de implantação do sistema de custos, o roteiro de pesquisa e a análise de conteúdo contemplaram esses grupos e as áreas de conhecimento, conforme descrito a seguir:

1) Grupos de Processos – é a repetição de uma atividade contínua para gerar resultados padronizados:

a. Iniciação – neste grupo é definido o objeto do projeto; autorizado o projeto; selecionado o gestor; aprovado o uso de recursos da organização; identificado os stakeholders; e elaborado o termo de abertura;

b. Planejamento – este grupo contempla todo o detalhamento do projeto: plano de gerenciamento do projeto; declaração de escopo; tempo; custos; qualidade; plano de gerenciamento de recursos humanos; plano de comunicação; plano de riscos; e planejamento das aquisições;

c. Execução – coordenação do pessoal e recursos envolvidos no projeto para atender o estabelecido no planejamento, este grupo detecta qualquer erro cometido na Iniciação e no Planejamento;

d. Monitoramento e Controle – este grupo visa assegurar que os objetivos e a qualidade do projeto estão sendo cumpridos e aplicar ações corretivas para garantir o planejado inicialmente; e

e. Encerramento – sua finalidade é formalizar o término do projeto com a aceitação final do cliente (interno ou externo).

2) Áreas de Conhecimento –o conhecimento em gerenciamento de projetos é dividido em dez áreas específicas:

a. Integração – processos e atividades que garantem o correto funcionamento de todas as partes envolvidas no projeto;

b. Escopo – processos e atividades que garantem que todos os esforços necessários para o sucesso do projeto estão incluídos;

c. Tempo – processos e atividades que garantem o término do projeto no prazo planejado;

d. Custos – processos e atividades que garantem o planejamento, a execução e o controle dos custos relacionados com o projeto;

e. Comunicação – processos e atividades que garantem a coleta, a padronização e a divulgação das informações para todos envolvidos com o projeto, no tempo certo e pelos canais apropriados;

f. Recursos Humanos – processos e atividades que garantem a manutenção, motivação e capacitação da equipe necessária para o sucesso do projeto;

- g. Risco – processos e atividades que garantem a identificação, análise, controle e mitigação dos riscos existentes em todas as fases do projeto;
- h. Aquisição – processos e atividades que garantem o suprimento de materiais, equipamentos e serviços para a execução do projeto;
- i. Qualidade – processos e atividades que garantem a qualidade dos trabalhos e das entregas finais do projeto para obter a satisfação e aceitação do cliente; e
- j. Stakeholders – processos e atividades que garantem a identificação, comunicação e relacionamento com as pessoas, grupos e/ ou organizações que possuem expectativas diferentes e podem influenciar o projeto.

### 3.2 INTITUTO DE REABILITAÇÃO LUCY MONTORO – UNIDADE MORUMBI

O IMREA faz parte da estrutura acadêmica da Faculdade de Medicina da USP por meio do Departamento de Medicina Legal, Ética Médica, Medicina Social e do Trabalho. Ele atua nos programas de residência médica, especialização de profissionais de saúde em reabilitação, graduação, pós-graduação e pesquisas clínicas(Governo de São Paulo, 2013) e (HC FMUSP, 2014).

Sua estrutura de serviços de saúde é multiprofissional e sua equipe é composta por médico fisiatra, neurologista, urologista, fisioterapeuta, terapeuta ocupacional, assistente social, psicólogo, fonoaudiólogo, enfermeiro, nutricionista e educador físico. Suas equipes são divididas por áreas de especialização: lesão encefálica; lesão medular; paralisia cerebral / atraso do desenvolvimento neuromotor; amputações de membros; e dor crônica benigna(Governo de São Paulo, 2013) e (HC FMUSP, 2014).

O IMREA possui cinco unidades próprias de tratamento especializado na Cidade de São Paulo e é responsável pelo Comitê Gestor da Rede de Reabilitação Lucy Montoro. A Rede foi instituída em 2008, pelo decreto 52.973, regulamentada pelo decreto 55.739 de 2010 e, alterada pelo decreto 58.050 de 2012. Sua finalidade é oferecer serviços multiprofissionais customizados de assistência avançada de reabilitação para portadores de deficiências físicas, motoras e sensorio-motoras(Governo de São Paulo, 2013) e (HC FMUSP, 2014).

Atualmente, no Estado, a Rede de Reabilitação Lucy Montoro possui 18 unidades fixas e uma unidade móvel que realizam mais de 100 mil atendimentos por mês. As unidades fixas são constituídas por quatro Institutos de Reabilitação (ambulatorial e internação), oito Centros de Reabilitação (ambulatorial), três Serviços de Reabilitação e três Unidades de Reabilitação para manutenção funcional. Na Capital, as unidades controladas pelo IMREA são: Morumbi, Vila Mariana, Clínicas, Lapa e Umarizal(Governo de São Paulo, 2013) e (HC FMUSP, 2014).

O Instituto de Reabilitação Lucy Montoro (IRLM), Unidade Morumbi (UM), foi inaugurado em setembro de 2009 para ser um centro de excelência em tratamento, ensino e pesquisa em reabilitação. Ela mantém parceria com a Fundação Faculdade de Medicina (FFM), entidade privada sem fins lucrativos, que promove o ensino, pesquisa e assistência em saúde e apoia a FMUSP e o HC. A instituição parceira das outras quatro unidades da Capital é o HC(Fundação Faculdade de Medicina, 2013) e (HC FMUSP, 2014).

O IRLM UM está instalado em um prédio de dez andares, contando com uma área de 13,5 mil m<sup>2</sup> adaptados para os serviços ambulatoriais e de internação, com uma ambientação diferente de um hospital comum. Um dos andares do edifício é totalmente customizado para o atendimento do público infantil. Essa unidade possui 80 apartamentos individuais, confortáveis e funcionais, onde os pacientes recebem atendimento das equipes duas vezes ao dia. Além disso, a unidade conta com 20 consultórios e uma ala de diagnósticos de 1.000 m<sup>2</sup>(Governo de São Paulo, 2013) e (HC FMUSP, 2014).

Seus serviços oferecidos à população abrangem: Lesão Encefálica (sequelas de AVC/AVE e traumatismo craniano); Amputação (membros superiores e inferiores); Lesão Medular (paraplegia e tetraplegia); Polirradiculoneurite; reabilitação ambulatorial; e infantil (Paralisia Cerebral e Atraso do Desenvolvimento Neuropsicomotor). Em 2013, o IRLM realizou mais de 84.000 procedimentos(Fundação Faculdade de Medicina, 2013).

### 3.2 COMO OS CUSTOS INDIRETOS ERAM TRATADOS NO IRLM UM

Os custos indiretos (materiais indiretos, mão-de-obra indireta, manutenção, energia elétrica, telefonia, depreciação, material de limpeza, etc) do IMRL UM são bastante significativos, em parte, devido a sua estrutura, tecnologia e complexidade dos serviços.

Apesar disso, os gestores não tinham o conhecimento e o envolvimento necessário para administrar os gastos de seus departamentos, essa situação se agravava pela falta de uma sistemática adequada para levantamento, tratamento e apuração dos custos indiretos. Somente os custos diretos eram mapeados, onde se consolidava as compras e o consumo de insumos de cada unidade como um todo. Não era um método de custeio direto, onde os custos variáveis são atribuídos ao atendimento e os custos fixos associados ao período. Era sim, um simples registro manual de gastos nas próprias fichas de atendimento, sem existir um critério mais refinado.

Os relatórios de custos eram gerados para atender somente as metas do contrato de gestão com a FFM, não sendo gerada nenhuma informação para fins gerenciais do Instituto. Não havia credibilidade e transparência na gestão de custos departamentais e dos procedimentos médico-hospitalares, dificultando a análise de desempenho, o estabelecimento de metas e a tomada de decisão.

Decorrente do desejo da FFM e da alta direção do IRLM UM em conhecer a realidade dos custos dos departamentos e dos procedimentos médico-hospitalares da organização, iniciou-se, em 2012, um projeto de implantação de um sistema de custos por departamento com a aplicação da metodologia de centros de custos.

#### 4. RESULTADOS OBTIDOS

Para viabilizar a implantação do novo sistema de custos foi fundamental mapear os processos existentes relacionados com a gestão de custos do hospital, inclusive seus elos com a FFM. Esse modelo de processos foi denominado “as is”.

O modelo de processos “as is” foi apresentado para os gestores das áreas envolvidas por meio de um “workshop”. Nesse evento os participantes criticaram os problemas existentes e sugeriram melhorias a serem incorporadas na modelagem dos novos processos. As sugestões foram incorporadas no novo modelo de processos denominado “to be”. Após a validação do modelo de processos “to be” foi definido o cronograma de implantação do projeto e obtido sua aprovação final.

A implantação do projeto foi acompanhada por meio de relatórios de “status” dos trabalhos, desde o início da sua execução, até o seu encerramento e entrega do produto final. Um projeto deve ter o acompanhamento adequado em toda a sua evolução (Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, 2011).

Na elaboração do termo de abertura do projeto foi considerada a estratégia da organização, sendo que, o elemento norteador principal, foi o fato de ser uma organização social e ter metas a serem cumpridas por força do próprio contrato de gestão e que poderiam impactar no projeto. No termo de abertura deve-se considerar a posição estratégica que a organização deseja atingir com o projeto (Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, 2011).

A identificação acertada e o relacionamento adequado com os stakeholders do projeto foi um componente-chave para o sucesso dos trabalhos, redução de riscos e facilitar a entrega e aceitação do produto final. A participação dos stakeholders é vital para um projeto e pode comprometer a qualidade do produto final (Kutomi & Piscopo, 2013).

Com a finalidade de evitar conflitos futuros com diversos atores envolvidos, o projeto de custos foi estruturado e implantado de acordo com a relação de atividades descritas a seguir. Esta relação de atividades foi construída com base na metodologia do PMBOK dos cinco grupos de processos em projetos e passou a ser parte das boas práticas para o desenvolvimento de novos projetos. Os grupos de processos têm alta interação e integração entre eles e suas atividades durante a vida do projeto (Project Management Institute, Inc., 2013).

##### 1) Grupo de Processo Iniciação (Pré-projeto)

- a. Realizar “kick-off meeting” para comunicar intenção do projeto de sistema de custos aos gestores do IRLM UM;
- b. Elaborar do Termo de Abertura do Projeto;
- c. Reunir com gestores e demais profissionais envolvidos com as atividades que influenciam o sistema de custos do hospital para obter o comprometimento em torno da implantação do projeto; e
- d. Selecionar líderes de processos das áreas que integrarão o Comitê do

Projeto.

## 2) Grupo de Processos Planejamento

- a. Elaborar Plano Mestre contendo o detalhamento da implantação e implementação do projeto do sistema de custos com aplicação da metodologia de centro de custos do hospital;
- b. Desenvolver e apresentar Plano de Trabalho do pessoal envolvido com o projeto;
- c. Selecionar ou adaptar metodologia e ferramenta para levantamento e modelagem dos processos principais do hospital de comum acordo com a FFM e a filosofia da metodologia BPM:
  - i. Para modelagem do modelo de processos “as is”; e ii. Para modelagem do modelo de processos “to be”.
- d. Definir objetivos do novo sistema de custos por departamento do hospital.
- e. Definir suas principais funcionalidades.
- f. Descrever suas principais interfaces internas e com a FFM.
- g. Estabelecer padrões de metodologias que serão usadas durante o projeto, considerando que a metodologia BPM passará a fazer parte integrante da gestão de mudanças do hospital.
- h. Elaborar plano de estimativa de investimentos com sugestões de aquisição de ferramentas para ser usada na implantação e pós-implantação;
- i. Elaborar organograma com o “job description” das principais funções do pessoal envolvido com o projeto.
- j. Estabelecer responsabilidades quanto ao treinamento e difusão das metodologias BPM a serem ministradas ao pessoal do hospital envolvido com o projeto.
- k. Definir como ocorrerá o “coaching” e “mentoring” da equipe do projeto e dos gestores responsáveis pelas diversas áreas do hospital.
- l. Elaborar Plano do Projeto detalhado para implantar e implementar o sistema de custos por departamento com base na metodologia de centros de custos do hospital.

## 3) Grupo de Processos Execução

- a. Reunir com a equipe do projeto para oficializar a execução efetiva do Plano de Projeto para desenvolver, implantar e implementar o sistema de custos do hospital.
- b. Mapear modelo de processos “as is” e analisar suas interfaces internas e com a FFM, com o apoio das ferramentas de BPM.
- c. Analisar todas as informações existentes que possam impactar nas atividades de custos do hospital, tais como: relatórios, instruções normativas, procedimentos, políticas internas e da FFM, portarias, documentos, etc.
- d. Elaborar relatório de análise crítica dos processos principais do modelo “as is”, contendo fluxogramas, indicação gráfica e legendas.
- e. Gerar relatórios de suporte às reuniões com os gestores internos e da FFM.
- f. Reunir, individualmente, com os principais atores envolvidos com o processo de mudança para reduzir possíveis conflitos, captar suas expectativas em relação ao projeto e viabilizar o novo sistema de custos.
- g. Simular melhorias nos processos atuais para gerar o “road mapping” contendo as novas propostas do modelo de processos “to be” da área de custos e dos processos que interferem na gestão de custos do hospital, considerando o elo com a FFM.
- h. Realizar “workshops” com os gestores para discutir e validar a proposta do modelo de processos “to be” do “road mapping” para o hospital e gestão de custos.
- i. Mapear modelo de processos “to be” e analisar suas interfaces internas e com a FFM, incluindo as sugestões capturadas nos “workshops” com os gestores. Essa atividade usará ferramentas de BPM e irá considerar que o sistema viabilizador dos processos será o TASY.

- j. Treinar pessoal envolvido, diretamente e indiretamente, na implantação e implementação do modelo de processos “to be” no uso das metodologias, ferramentas e módulos do TASY relacionados com a gestão de custos.
- k. Parametrizar o sistema Tasy, alterar fluxo das atividades e adotar os novos conceitos de trabalho para viabilizar o novo sistema de custos e seus processos.
- l. Testar e corrigir os problemas do novo sistema de custos implantado.
- m. Capacitar os usuários finais que irão ter envolvimento direto ou indireto nas atividades relacionadas e que impactam nas informações de custos do hospital.
- n. Documentar o projeto realizado do novo sistema de custos por departamento e seus processos relacionados: abordagem metodológica; memórias de cálculo; fluxo de trabalho; relatórios; padrão tecnológico para melhoria contínua; e prazos e critérios para revisão.

#### **4 GRUPO DE PROCESSOS MONITORAMENTO E CONTROLE**

- a. Elaborar relatórios periódicos de suporte e acompanhamento do processo de implantação dos processos remodelados e com as respectivas melhorias incorporadas.
- b. Acompanhar e reportar sistematicamente o desenvolvimento dos trabalhos do projeto do sistema de custos por meio de reuniões periódicas com a equipe e gestores do hospital e FFM.
- c. Corrigir desvios de rota estabelecida no planejamento e no escopo do projeto para garantir a qualidade e os objetivos da entrega do produto final do projeto.

#### **5) Grupo de Processos Encerramento**

- a. Realizar pesquisa interna de satisfação com os gestores internos do IRLM UM e da FFM para avaliar o grau de aceitação da entrega final do projeto.
- b. Encerramento efetivo do processo de implantação do Escritório de Indicadores e dos Processos Melhorados.

Em relação à cultura organizacional, um dos maiores valores corporativos do IRML UM é a manutenção de um alto padrão de qualidade no atendimento aos pacientes. Hoje em dia, apesar do custo de internação em enfermaria ser menor do que o custo em apartamento, o Instituto não possui enfermaria para não comprometer a qualidade do atendimento. Para tanto, no gerenciamento do projeto do novo sistema de custos por departamento foi considerado não só o quesito qualidade para os serviços de internação, como também, o quesito qualidade dos trabalhos, das entregas intermediárias e do produto final deste projeto. A gestão da qualidade de um projeto considera a estratégia, política, processos e sistema da qualidade existente na organização (Project Management Institute, Inc., 2013).

A Diretoria Executiva e a Diretoria Financeira foram os patrocinadores internos do projeto, selecionando o gestor do projeto e dando todo o apoio necessário para a implantação da nova metodologia. Esse apoio à gestão do projeto foi importante, pois deu credibilidade aos trabalhos, em todas as suas fases, junto aos diversos departamentos do Instituto, facilitando a obtenção do envolvimento de seus gestores e o relacionamento com os diversos stakeholders envolvidos, reduzindo os riscos decorrentes de resistências e conflitos. O patrocinador dá apoio político ao projeto, garante os recursos financeiros e defende os integrantes da equipe de conflitos com pessoas contrárias ao andamento dos trabalhos (Kutomi & Piscopo, 2013) e (Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, 2011).

Por ser uma Organização Social, gerenciada pela FFM, a iniciativa do projeto foi do HCFM USP, assim, para o sucesso deste projeto, a comunicação e o relacionamento com estes dois stakeholders foi fundamental para mitigar os riscos de uma paralisação do projeto por não atendimento das suas expectativas. O sucesso e a satisfação de um projeto dependem profundamente do plano de comunicação com toda a organização e com os stakeholders externos (Kutomi & Piscopo, 2013) e (Project Management Institute, Inc., 2013).

Para o desenvolvimento do projeto, não houve aquisição de serviços externos de assessoria ou consultoria, ele foi gerenciado e implantado pelo pessoal responsável pela contabilidade de custos em parceria com o HCFM USP.

Para reduzir os riscos de possíveis resistências internas ao projeto, o processo de comunicação para os colaboradores foi idealizado na fase de planejamento e colocado em prática durante as fases de execução,

monitoramento/ controle e encerramento, sendo concluído com o término do projeto. O líder do projeto é quem comunica no tempo certo o andamento do projeto para os patrocinadores, equipe e organização reduzindo riscos de conflitos (Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, 2011).

O tempo do projeto planejado inicialmente não foi cumprido, pois, a implantação demandou quase dois anos. O atraso, em parte, foi devido à falta de autonomia do gestor do projeto. O projeto era vinculado ao HCFM USP, o que tornava mais lento o fluxo de comunicação e de decisão. O atraso em uma determinada atividade de um projeto demanda mais tempo nas atividades seguintes do projeto (Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, 2011).

Outros fatores também contribuíram para o atraso: a falta de apoio efetivo do principal stakeholder; o grande número de informações envolvidas; a gestão de recursos humanos do projeto ficou comprometida, com o fato que a equipe do projeto não estava 100% envolvida na implantação, apesar de ser um projeto que exigia dedicação integral da equipe; e o volume de atividades relacionadas com o projeto. Grandes projetos demandam dedicação integral da equipe, somente em projetos pequenos a equipe dedica parte do seu tempo na condução dos trabalhos (Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, 2011).

A falta de autonomia do gestor concentrou-se em quatro áreas de conhecimento do projeto: 1) gestão do tempo, causadas pelas rápidas mudanças de prioridades dos principais stakeholders com poder de decisão sobre o projeto; 2) gestão do custo, a organização por tratar-se de uma Organização Social e subordinar-se a FFM e ao HCFM USP todas as questões de custos do projeto eram avaliadas em uma esfera mais alta à própria gestão do projeto, não houve ingerência do gestor do projeto; 3) gestão de aquisição, como a tecnologia aplicada à solução final foi a mesma adotada pela FFM, o gestor de projetos não envolveu-se em suprimentos de itens de valor mais significativo; e 4) gestão de recursos humanos, como numa organização hospitalar, o nível de resistência do pessoal interno a um processo de mudanças é maior que em organizações de outros segmentos de indústria, o projeto tinha uma complexidade intrínseca detectada no próprio escopo e planejamento do projeto, este fato por si só demandaria uma equipe experiente dedicada em tempo integral ao projeto, sendo que, o gestor por questões internas não conseguiu atrair e reter profissionais para dedicaram-se totalmente ao projeto.

Durante o processo de execução do projeto, com o intuito de garantir a qualidade dos dados de entrada no sistema de custos foi elaborado um manual explicativo contendo todos os padrões de levantamento de dados e os critérios de cálculo dos custos, além de ter sido ministrado um treinamento envolvendo todos os departamentos da empresa.

Por problemas de envolvimento, resistência e capacitação do pessoal interno, a equipe do projeto adotou uma estratégia de comunicação para sensibilizar os gestores departamentais resistentes à mudança sobre a importância de entenderem e reciclar os conceitos da nova metodologia durante todas as etapas da implantação, inclusive com a finalidade de motivá-los e reduzir os riscos de insucesso por sabotagem à mudança.

Mesmo após a implantação e entrega do produto final do projeto, o programa de treinamento para os gestores continua com a finalidade de reciclar e uniformizar os conceitos envolvidos no sistema de custos, padrões de levantamentos, critérios de análises e projeções. Atualmente, os gestores criticam os indicadores de custos que monitoram o desempenho de seus departamentos, mesmo conhecendo os critérios de apuração e apropriação. Em parte, esse comportamento é devido ao sistema controlar os gastos de seus departamentos, dando maior transparência à gestão, o que não ocorria anteriormente. Os custos ou despesas facilmente identificáveis com seus departamentos são menos traumáticos para eles, em contrapartida, os custos ou despesas alocadas por critérios de rateio são mais difíceis de serem aceitos, em parte, pela própria subjetividade dos rateios.

Assim mesmo, devido ao esforço e compromisso do pessoal do Departamento de Custos que faziam parte da equipe do projeto, o programa de treinamento continuará para aperfeiçoar as competências dos gestores em análise de resultados e tomada de decisão. Hoje, quando ocorre uma variação significativa entre os custos previstos e os realizados, é feita uma reunião individual com o gestor responsável pelo departamento para entender os motivos da variação e aperfeiçoar em conjunto as projeções ou melhorar a execução. Além disso, são realizadas reuniões mensais com os gestores para apresentar os resultados realizados do Instituto e dos Departamentos, com a finalidade de melhorar o desempenho, otimizar custos, discutir metas com base no contrato de gestão e tomar decisão em conjunto com a Diretoria.

À medida que aperfeiçoa o processo de comunicação e aumenta a conscientização do pessoal interno sobre a importância do projeto para o desempenho e continuidade do Instituto, melhora a participação dos

gestores nas atividades de coleta e levantamento de dados para o sistema de custos, reduzindo os riscos da qualidade de resolução do sistema

desenvolvido. Sendo que, a participação deles fica a desejar, em relação aos critérios de cálculo e apuração dos custos indiretos envolvidos na gestão de custos do IRML UM, em parte pela dificuldade de entendimento dos conceitos envolvidos e pela aceitação das novas regras.

Durante e após a implantação, no processo de gerenciamento de recursos humanos do projeto foi dada atenção especial aos colaboradores envolvidos nas atividades básicas de operacionalização do sistema de custos, eles receberam treinamento sobre: classificação de custos, métodos de custeio (direto e absorção pleno), cálculos envolvidos, critérios de rateio, padrões para coleta de dados e cuidados na alimentação do sistema integrado. Mesmo após a implantação e entrega do produto final, teve-se o cuidado de alinhar os novos conceitos do sistema de custos, pois, ainda não existia consenso em torno de determinados assuntos, tais como: onde iniciava e terminava uma área produtiva acumuladora de custos indiretos; e como alocar funcionários aos centros de custos, pois alguns departamentos tinham mais que um centro.

O gerenciamento dos stakeholders internos é vital para obtenção de um consenso comum para não comprometer as atividades de coleta, classificação e apropriação dos custos, garantindo a integridade e qualidade das informações finais de custos e evitar riscos de gerar informações equivocadas. Para tanto, foram criados procedimentos para garantir a manutenção e atualização dos critérios do sistema de custos.

Os processos de levantamento, tratamento e alocação dos custos diretos e indiretos foram modificados e adaptados para atender a nova metodologia de custos por centros de custos e para viabilizar o uso do sistema Tasy. O Tasy da Philips Healthcare é um sistema integrado de gestão em saúde, seus módulos são flexíveis podendo ser customizados para atender a necessidade operacional de cada organização. A FFM adotou o Tasy como software de gestão para garantir a segurança e rastreabilidade das informações da operação de todos os departamentos do Instituto (Fundação Faculdade de Medicina, 2013). Assim, atualmente, todas as informações de custos são processadas no sistema Tasy que foi customizado para atender as exigências da gestão de custos do IRML UM.

Apesar de estar informatizado, o fluxo de trabalho não apresenta a eficiência planejada no escopo do projeto, pois ainda ocorrem falhas humanas na alimentação e manutenção dos dados no sistema. Essas falhas são apuradas e servem para reorientar o processo contínuo de capacitação dos colaboradores envolvidos.

De acordo com a estratégia do IRML UM, para atender ao padrão de qualidade de atendimento aos pacientes, até o final de 2014, toda a área ambulatorial será transferida para a Unidade Jardim Umarizal, o processo está em andamento e ainda faltam transferir algumas terapias e procedimentos médico-hospitalares. Como esta ação não era prevista no escopo do projeto, o novo sistema de custos por departamento será alterado, para tanto, a metodologia de centros de custos é dinâmica e pode sofrer ajustes para atender quaisquer mudanças na estrutura organizacional.

O processo de comunicação adotado pela gestão do projeto passou a ser aplicado na gestão de custos do hospital, assim, conforme o planejamento do projeto foi definido a periodicidade mensal para os relatórios de custos, atendendo ao plano de metas do contrato de gestão da Organização Social, além da alta gerência que recebe os informes detalhados de custos do Instituto, dos departamentos e dos procedimentos, por meio dos relatórios de gestão. Já a média gerência entra em contato com essas informações por meio das reuniões de apresentação do desempenho.

Com base na experiência adquirida com a implantação do sistema de custos foram estabelecidos padrões para gerenciamento de novos projetos de melhoria no hospital, este conhecimento foi consolidado em uma estrutura denominada Escritório de Indicadores,

cujas estrutura, funções, atividades e treinamentos foram formalizados para propagar a metodologia de “Business Process Management” – BPM dentro do hospital.

## 5. CONCLUSÕES

O trabalho descreveu a importância de uma gestão de projetos coordenada e controlada para o desenvolvimento e implantação de um sistema com limitações de tempo, custos e recursos dentro de uma organização hospitalar. A adoção desse método possibilita reduzir os conflitos, os informes de custos dando subsídios mais consistentes para a alta e média gerência avaliarem sua eficiência e desempenho, tanto no nível departamental, quanto nos procedimentos médico-hospitalares.

Numa organização qualquer processo de mudança gera obstáculos e resistências por parte das pessoas e devem ser consideradas na área de escopo e no processo de planejamento do processo, deve-se ressaltar que essas resistências aumentam quando o projeto trata de um sistema de custos por departamento, onde proporcionará um maior controle sobre a gestão da operação.

A reação dos gestores é natural e deve ser esperada, para tanto, na etapa do planejamento de um projeto desse perfil, o gestor do projeto precisa mapear todos os tipos de conflitos e resistência que a mudança poderá gerar e, estabelecer um plano de ação para capacitar, envolver e comprometer os gestores com a finalidade de tê-los como aliados do projeto e, não como opositores camuflados. Assim, é importante ter um patrocinador da alta gerência da organização para dar suporte à equipe do projeto, garantir a continuidade das mudanças, intervir em situações mais complexas e facilitar o relacionamento com os stakeholders.

Um hospital, ao desenvolver um projeto de centros de custos para aperfeiçoar o método de custeio por absorção integral (pleno) de seus custos e despesas deve, ainda na fase de planejamento do projeto, considerar a aquisição de uma ferramenta de tecnologia flexível e integrada desenvolvida para atender as necessidades operacionais das organizações de saúde, como foi realizado pelo IRML UM.

No detalhamento do planejamento de um projeto de sistema de custos por departamento com base na metodologia de centros de custos deve-se considerar não só a estratégia do hospital, como também, os diversos documentos que podem influenciar a qualidade da solução final do projeto, tais como: planta baixa do hospital; organograma funcional; relação de máquinas e equipamentos por local; fluxo de atividades operacionais; serviços multiprofissionais oferecidos à população; plano de contas; e relatórios da contabilidade de custos.

Como um sistema de custos envolve a participação de todas as áreas de um hospital é preciso dar atenção especial ao programa de comunicação e treinamento, não só para os gestores, mas para todos os atores envolvidos em suas diversas atividades, tais como: coleta; levantamento; alimentação do sistema; tratamento; apuração; apropriação; análise; controle; planejamento; e tomada de decisão.

Outro aspecto relevante a ser abordado no planejamento do projeto é o tempo de maturação de um sistema de custos após ser entregue, depois de implantado, ele deve continuar a ser aperfeiçoado à medida que os profissionais ganham mais experiência em trabalhar com essas informações e suas competências em planejamento e controle de custos evoluem.

Como esse estudo abordou uma implantação onde houve o envolvimento de três organizações, FFM, HC FMUSP e IRML UM, e os trabalhos foram desenvolvidos somente no IRML UM existe uma limitação na profundidade das análises dos critérios aplicados, pois, muitas informações não estavam disponíveis no Instituto e demandariam

muito tempo para serem obtidas junto aos dois principais stakeholders deste projeto. Apesar disso, o presente trabalho contemplou os grupos de processos e áreas de conhecimentos de um projeto definidas pelo PMBOK.

Na gestão de projetos como agente facilitador para desenvolver novos produtos, serviços e/ ou sistemas para organizações hospitalares existe um campo muito grande para novas pesquisas, em especial nas áreas de conhecimento de gestão da comunicação e gestão de stakeholders. Assim como, existem oportunidades de novos estudos para a abordagem do custeio de absorção integral (pleno) e para o custeio por atividades (ABC), decorrente do peso que as atividades intermediárias e de suporte tem na estrutura de gastos de um hospital, além da carência de teorias voltadas puramente para as organizações de saúde.

## REFERÊNCIAS

- [1] CHE. (2005). The main methodological issues in costing health care services (Vol. CHE Research Paper 7). York - UK, United Kingdom: University of York - CHE - Centre for Health Economics.
- [2] Dallora, M. L., & Forster, A. C. (abril-junho de 2008). A importância da gestão de custos em hospitais de ensino - considerações teóricas. Revista da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto e do Hospital das Clínicas da FMRP, 135-42.
- [3] Fundação Faculdade de Medicina. (2013). Relatório Anual. São Paulo.
- [4] Governo de São Paulo. (01 de 03 de 2013). Rede de Reabilitação Lucy Montoro. Decreto 5850 -

- [5] 15/02/2012, 1-28. São Paulo, São Paulo, Brasil.
- [6] HC FMUSP. (Outubro de 2014). Instituto de Medicina e Reabilitação. Fonte: HC FMUSP: <http://www.redelucymontoro.org.br/Imrea/apresentacao>
- [7] Hors, C., Goldeberg, A. C., Almeida, E. H., Babio Júnior, F. G., & Rizzo, L. V. (2012). Aplicação das ferramentas de gestão empresarial Lean Seis Sigma e PMBOK no desenvolvimento de um programa de gestão da pesquisa científica. 480-490.
- [8] Kutomi, A. S., & Piscopo, M. R. (2013). Comprometimento e Envolvimento dos Stakeholders Internos em Projetos.
- [9] Malik, A., & Vecina Neto, G. (2007). Tendências na assistência hospitalar. *Ciência & Saúde Coletiva*, 825-839.
- [10] Martins, E. (2003). *Contabilidade de Custos*. São Paulo: Atlas.
- [11] Martins, G. D., & Théophilo, C. R. (2009). *Metodologia da Investigação Científica para Ciências Sociais Aplicadas (2ª edição ed.)*. São Paulo: Atlas.
- [12] Matos, A. (2011). *Gestão Financeira e de Custos*. In: G. Vecina Neto, & A. Malik, *Gestão em Saúde*
- [13] (pp. 168 - 183). Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.
- [14] Ministério da Saúde. (2002). *Manual Brasileiro de Acreditação Hospitalar / Secretaria de*
- [15] *Assistência à Saúde (3. ed. rev. e atual ed., Vol. Série A. Normas e Manuais Técnicos; n.*
- [16] *117)*. Brasília: Ministério da Saúde.
- [17] Ministério da Saúde e Organização Pan-Americana da Saúde. (2013). *Introdução à Gestão de Custos em Saúde*. Brasília: Editora MS.
- [18] Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. (2011). *Metodologia de Gerenciamento de Projetos do SISP/ Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação (1ª ed.)*. Brasília: SISP.
- [19] Pisa, B., & Oliveira, A. G. (2013). *Gestão de Projetos na Administração Pública: um Instrumento para o Planejamento e Desenvolvimento*. 1º Seminário Nacional de Planejamento e Desenvolvimento.
- [20] PNGC. (2006). *Programa Nacional de Gestão de Custos - Manual Técnico de Custos - Conceitos e Metodologia (1ª edição ed., Vol. Série A. Normas e Manuais Técnicos)*. Brasília: Editora do Ministério da Saúde.
- [21] Project Management Institute, Inc. (2013). *A Guide to the Project Management Body of Knowledge - (PMBOK® Guide) – Fifth Edition*. Newtown Square, Pennsylvania: Project Management Institute, Inc.
- [22] Zardo, M., & Hekis, H. R. (2013). Estudo para Implementação de um Sistema de Apuração de Custos no Centro de Pesquisas Oncológicas - CEPON. *Revista Brasileira de Inovação Tecnológica em Saúde*, 19-37.

# Capítulo 12

## *Análise do Framework ITIL quanto a Sustentabilidade dos Negócios*

*Valdecir da Silva*

*Paulo César Ribeiro Quinteiros*

**Resumo:** O presente artigo tem por objetivo uma análise sobre o tema desenvolvimento e sustentabilidade dos negócios como parte integrante da governança corporativa e como objetivos específicos alinhar o framework ITIL junto aos recursos de tecnologia da informação de maneira a alcançar metas sustentáveis e garantir a continuidade do negócio. O objetivo foi definido junto a um delineamento bibliográfico por meio de abordagem qualitativa com finalidade exploratória, procurando esclarecer como se aplicam os princípios da governança corporativa em integração à gerência dos processos produtivos da organização através dos modelos de melhores práticas para o desenvolvimento de serviço destacando o ITIL para sustentabilidade do negócio. Os resultados demonstram que o gerenciamento de serviço de tecnologia da informação com framework ITIL leva em consideração as questões de sustentabilidade aos negócios ao focar-se na entrega de valor por meio do mecanismo do modelo direcionado para melhores práticas. Como conclusão põe-se em evidência a relevância do gerenciamento quando ao valor que as iniciativas sustentadas provenientes da soma entre a governança corporativa e o framework ITIL podem agregar ao contexto dos negócios.

**Palavras-chave:** Governança, ITIL, Tecnologia da Informação.

## 1 INTRODUÇÃO

O processo de governança corporativa representa uma parcela relevante da gestão empresarial contemplando em seu escopo além de processos, normas e entidades que regulamentam a gestão e controle dos negócios, Mansur (2001).

O objetivo da governança é a criação de mecanismos eficientes de gestão, monitoramento e controle de modo que o gerenciamento e decisões dos executivos mantenham-se alinhados com os processos empresariais e interesses dos proprietários ou acionistas, proporcionando à gestão estratégica efetiva monitoração da direção executiva e transparência na prestação de contas entre os membros internos como acionistas e diretorias e externos como governo e parte fiscal, baseado em (FREITAS, 2010).

Em 2005 foi criada a primeira normal totalmente direcionada para a gestão de TI, a ISO/IEC 20000 e teve seu desenvolvimento alinhado às diretrizes da Information Technology Infrastructure Library (ITIL) idealizando o gerenciamento de qualidade de serviços em TI, juntamente a formalização das técnicas de melhores práticas para o desenvolvimento e gerenciamento de serviço, em virtude da necessidade de melhoria contínua dos processos.

O gerenciamento de serviços de tecnologia da informação é o instrumento pelo qual a área pode realizar a adoção de uma postura proativa em virtude do atendimento das necessidades da organização, contribuindo para evidenciar sua integração na geração de valor ao negócio, visando alocar adequadamente os recursos disponíveis e gerenciá-los de forma integrada, fazendo com que a qualidade do conjunto atinja seus clientes e usuários evitando ocorrências negativas na entrega e operação dos serviços de Tecnologia da Informação.

O alinhamento do ITIL com as metas organizacionais resulta em um modelo de governança corporativa focado na utilização otimizada de recursos no desenvolvimento das atividades organizacionais estabelecendo uma diretriz ao gerenciamento de serviço em consideração as questões estratégicas e operacionais ao focar-se na entrega de valor ao negócio através de seu mecanismo de gerenciamento.

A problemática do estudo concentra-se em identificar as principais variáveis e estratégias para implementação do processo de governança corporativa tomando como base o ponto de vista da tecnologia da informação, evidenciando a utilização do modelo ITIL em virtude de suas melhores práticas para o gerenciamento de processos nas organizações.

O objetivo se estabelece na análise de como a implementação da governança de TI juntamente as melhores prática para gestão de serviço do ITIL, interação com a gerência de processo das organizações e como esses conceitos são aplicados, de modo a estabelecer o potencial de contribuição para as práticas do negócio, o auxílio ao controle, planejamento, monitoramento, suporte e avaliação dos processos, visando a melhoria contínua, juntamente a redução de custos por melhor alocação de recursos, fazendo com que as organizações alcancem o objetivo principal da Governança de Tecnologia da Informação.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

ITIL (Information Technology Infrastructure Library), segundo Freitas (2010), foi criado na década de 1980 pela CCTA (Central Computing and Telecommunications Agency), com a premissa de atendimento a crescente dependência do governo britânico quanto à padronização de práticas de TI. Seu escopo reúne um conjunto de diretrizes referentes ao suporte e entrega de serviço, através de um conjunto das melhores práticas para definição dos processos necessários ao funcionamento de uma área de TI. Seu objetivo visa permitir um alto nível de alinhamento entre a área de TI e as demais áreas de negócio, de modo a garantir a geração de valor à organização (MAGALHÃES; PINHEIRO, 2007).

O foco do ITIL é descrever os processos fundamentais para gerenciar a infraestrutura de TI eficientemente de forma a garantir os níveis de serviços acordados com os clientes externos e internamente, pois considera setores e divisões da organização como parte de um acordo de fluxo interno, aumentando a qualidade e otimização dos serviços de modo geral, bem como a previsibilidade do comportamento diminuindo o custo alocado.

A utilização do ITIL quanto à governança corporativa se estabelece em um mecanismo eficiente de gestão, monitoramento e controle de modo que o gerenciamento e decisões dos executivos mantenham-se alinhados com os processos empresariais e interesses dos proprietários ou acionistas, proporcionando à gestão estratégica efetiva monitoração da direção executiva e transparência na prestação de contas entre

os membros internos como acionistas e diretorias e externos como governo e parte fiscal, baseado em (FREITAS, 2010).

O conceito por trás da governança corporativa está calcado em um conjunto de processos, políticas, leis e regulamentações que definem como a empresa será dirigida e controlada. Segundo Fernandez e Abreu (2008), o seu maior fator de motivação é a transparência na administração.

Segundo Freitas (2010), o termo “governança”, foi originado do mercado financeiro mundial com o objetivo de priorizar a transparência na gestão empresarial em relação ao aumento da rentabilidade e redução de riscos para os investidores da empresa, garantindo o retorno de seus investimentos através da adoção de códigos de boas práticas de gestão, isso inclui esforços empresariais em minimizar o conflito de interesses entre gestores e proprietários das empresas e definir papéis e responsabilidades no cenário da gestão corporativa.

A importância sobre o tema se torna crescente uma vez que a estrutura de governança afeta o valor da empresa. Assim a adoção de boas práticas de Governança Corporativa, tais como ITIL, aumenta a confiabilidade e disposição dos investidores na aquisição de ações e aumenta o valor de oferta, por (Silveira, 2002).

A Governança de TI representa uma vertente da Governança Corporativa. Segundo acrescenta (FREITAS, 2010), cada vez mais as organizações estão extraíndo funcionalidades através da Tecnologia da Informação para suportar seus objetivos de negócios. Qualquer empresa, independente do segmento de atuação e porte, deve conter um planejamento estratégico bem definido e processos operacionais bem alinhados aos planos estratégicos, inserindo o alinhamento da TI aos objetivos de negócio. Este alinhamento tem como base a continuidade do negócio, o atendimento às estratégias do negócio e o atendimento a marcos de regulação externos.

Essa estrutura deve sustentar um posicionamento transparente e consistente em relação às demais áreas de negócio da organização, isso significa que a TI deve interpretar as estratégias do negócio e traduzi-las em sistemas, aplicações, processos, soluções, infraestrutura e organização, de modo que o planejado seja realizado tendo em vista as prioridades do negócio e as restrições de capital de investimento.

“A Governança pode ser entendida como o conjunto de processos, costumes, políticas, leis, normas e entidades que regulam a gestão e controle dos negócios” Mansur (2001, p. 74).

De acordo com o Information Technology... (2003, p. 10, tradução nossa):

A governança de TI é de responsabilidade da alta administração, executivos e diretores e uma parte integral da Governança Corporativa, na liderança, estruturas organizacionais e nos processos que garantem que a TI da empresa sustente e estenda as estratégias e objetivos das organizações.

Weill e Ross (2004) definem governança de TI da seguinte forma: Consiste em um fenômeno para a especificação dos direitos de decisão e das responsabilidades, visando encorajar comportamentos desejáveis no uso da TI. A definição está relacionada ao processo de decisão em TI sobre certos ativos: hardware, software, processos, pessoal e objetivos estratégicos.

Ainda dentro dessa ótica, baseado em Fernandes e Abreu (2008), a Governança de TI deve:

Garantir o alinhamento da TI com o negócio (estratégia e objetivos), tanto no que diz respeito a aplicações como a infraestrutura de serviços de TI;

Garantir a continuidade do negócio contra adventos operacionais como interrupções ou falhas (manter e gerir as aplicações e a infraestrutura de serviços);

Garantir o alinhamento da TI a marcos de regulação externos que abrangem as normas, resoluções e regulamentações.

Pode-se concluir que a governança de TI busca uma integração no compartilhamento de decisões de TI entre os dirigentes da organização, através de mecanismos de controles que possibilitem que a TI trabalhe de uma maneira o mais transparente possível perante as partes interessadas (executivos, acionistas, conselho de administração), estabelecendo as regras, a organização e os processos que norteiam o uso da Tecnologia da Informação pelos usuários, clientes, departamentos, divisões, negócios da organização,

fornecedores e cliente, a determinar como a TI deve prover os serviços para a empresa o mais eficientemente possível, englobando a estrutura de relacionamento e também processos para direcionar e controlar a empresa com objetivo de alcançar a obtenção de valor e minimização dos riscos aos processos.

Portanto o processo de Governança de TI engloba a implementação de modelos de melhores práticas inserindo ITIL como um agrupamento das melhores práticas utilizadas para o gerenciamento de serviços de tecnologia de informação de alta qualidade.

A adoção das práticas ITIL permitem levar a organização a um elevado grau de maturidade e qualidade que permita o uso eficaz e eficiente dos seus ativos estratégicos de TI, isso inclui sistemas de informação e infraestrutura de TI, mantendo o foco no alinhamento e na integração com as necessidades dos clientes e usuários, esta característica realça o objetivo de mensurar e gerenciar o valor que os serviços de TI efetivamente agregam ao negócio.

O núcleo da ITIL é composto por cinco publicações (figura 1): Estratégia de Serviço, Desenho de Serviço, Transição de Serviço, Operação de Serviço e Melhoria de Serviço Continuada, representando cada uma delas um estágio do ciclo de vida do serviço, contendo orientações para uma abordagem integrada, sendo aplicáveis a todos os tipos de organizações que fornecem serviços para um negócio.

Figura 1: O Núcleo ITIL



Fonte: adaptado de Freitas (2010)

Seu conjunto de publicações se destina a especializar a implementação e a utilização das práticas para diferentes setores industriais, tipos de empresas e plataformas tecnológicas. Fernandez e Abreu (2008), acrescentam que o ITIL foi concebido para ser uma biblioteca dinâmica de conteúdo relacionado. Em suma, orienta como as políticas e processos de gerenciamento de serviços devem ser desenvolvidas e implementadas como ativos estratégicos ao longo do ciclo de vida do serviço.

O conceito sobre estratégia de serviço pode ser entendido como os princípios que norteiam o gerenciamento de serviço, mostrando como uma organização pode transformá-lo em um ativo estratégico de maneira que possa operar e crescer com sucesso a longo prazo, através da alocação de recurso de forma eficiente por meio da criação de um portfólio de serviço estruturado para resolver problemas de demanda, definir os padrões de qualidade do serviço, gerenciamento de aspectos financeiros e estabelecer diferencial entre os competidores, transmitindo assim o conceito de valor de serviço entre os grupos interessados e clientes.

De acordo com ITIL, um serviço é definido como um meio de entregar valor aos clientes, e o gerenciamento de serviço definido como um conjunto de capacitações organizacionais especializadas para fornecer valor aos clientes na forma serviço, compreendendo o processo de transformação de recurso em serviços de grande valor, onde o termo capacitações se refere aos processos e funções para gerenciamento dos serviços ao longo do seu ciclo de vida.

O conceito de maturidade organizacional em ITIL é utilizado para classificação do nível de implementação do modelo, podendo ser aplicado desde um setor isolado a totalidade da organização e em vários níveis de certificações.

A ITIL considera que os provedores de serviços podem ser internos, caracterizados por áreas da própria organização onde o risco e a flexibilidade tendem a serem maiores, ou externos representados por clientes onde o risco é maior e a flexibilidade reduzida.

A relação de mercado e a concepção do catálogo de serviço é estabelecida pela relação entre o serviço e a estratégia, assim um serviço é oferecido dentro de uma estratégia ou vice-versa. Para atingir esse grau de sensibilidade é necessário entender o cliente e identificar as oportunidades direcionando alvos para potenciais serviços.

Em posse da descoberta do espaço de mercado a ser focado, a definição dos serviços deve ocorrer com base na premissa do valor que estas podem agregar aos ativos e resultados esperados pelos clientes.

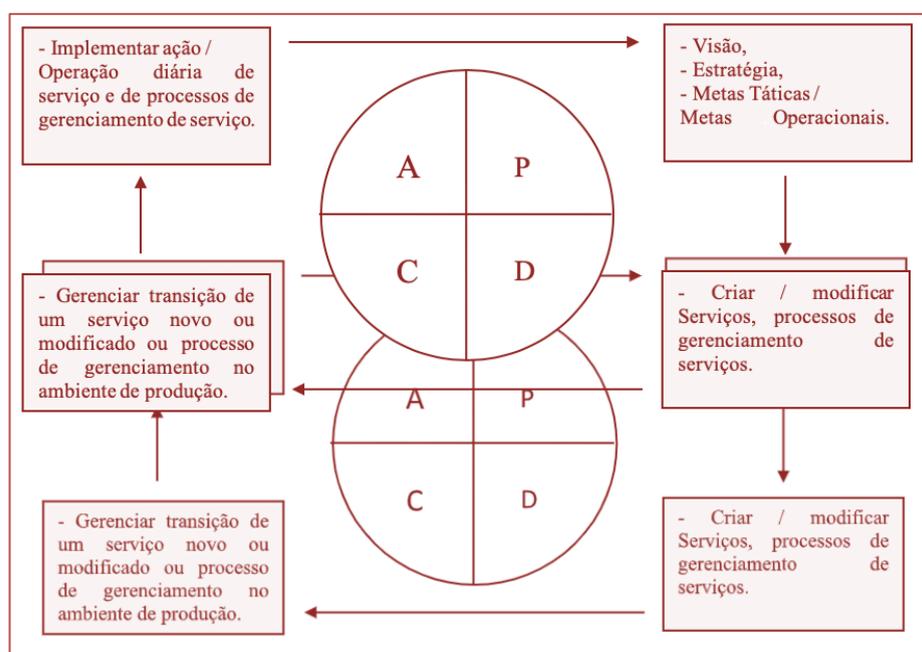
Estabelecer o portfólio de serviço significa representar os compromissos e investimentos feitos por uma organização provedora de serviços para todos os clientes e espaço de mercado.

Os catálogos de serviço são caracterizado por uma representação da parte do portfólio visível para o cliente, e que gera receita.

Neste contexto a habilitação de um serviço para operação está vinculada a avaliação estratégica das ofertas, estabelecimento de objetivos e alinhamento dos ativos do serviço com os resultados esperados e com as necessidades do cliente de maneira a incentivar a expansão do negócio, explorando o potencial dos espaços de mercado atendidos.

A ITIL incorpora um mecanismo destinado à melhoria de eficiência e eficácia dos processos de gerenciamento de serviços de TI, decorrente da necessidade contínua de alinhamento e integração as necessidades do negócio (figura 2). Esse mecanismo de melhoria de serviço continuada foi baseado na metodologia PDCA (Plan – Do – Check – ACT).

Figura 2: Processo de melhoria no ciclo PDCA.



Fonte: adaptado de Freitas (2010).

Segundo Freitas (2010), modelo PDCA foi criado no período pós-segunda guerra mundial, com o programa de reconstrução do país pelo professor e consultor de qualidade William Edward Deming, credenciado por ser um método interativo de gestão de quatro passos (Planejar – Executar – Verificar – Agir), utilizado amplamente para controle e melhoria contínua de processos e produtos. Com esse embasamento a ITIL orienta, através de princípios, práticas e métodos, fazendo uso das técnicas de gerenciamento da qualidade, como fazer melhorias incrementais e de larga escala sobre a qualidade dos serviços, nas metas de eficiência operacional fortalecendo a continuidade dos negócios.

### 3 MÉTODO

O presente artigo tem por objetivo uma análise sobre o tema desenvolvimento e sustentabilidade dos negócios como parte integrante da governança corporativa e como objetivos específicos alinhar o framework ITIL junto aos recursos de tecnologia da informação de maneira a alcançar as metas sustentáveis e garantir a continuidade do negócio.

Para caracterização do tema, procurando em busca dos objetivos explicar a relevância para área de tecnologia, o método utilizado para atingir os propósitos de análise foi estruturado sobre um delineamento bibliográfico por meio de abordagem qualitativa com objetivos exploratórios, via análise de materiais publicados sobre o tema.

Quanto ao delineamento proposto, Prodanov e Freitas (2013), estabelece que uma pesquisa bibliográfica é caracterizada pela utilização de materiais já publicados constituído, entre algumas fontes, por livros, revistas, publicações em periódicos, artigos científicos, monografias, dissertações e teses, com objetivo de colocar o pesquisador em contato direto com todo material já escrito sobre o assunto da pesquisa.

Quanto à utilização da abordagem qualitativa, está vinculada ao fato dos resultados não serem traduzidos em número. Segundo Prodanov e Freitas (2013), a interpretação dos fenômenos e a atribuição de significados quanto ao processo da pesquisa qualitativa não requerem uso de métodos e técnicas estatísticas, trata-se de uma pesquisa descritiva onde os pesquisadores tendem a analisar seus dados indutivamente onde o processo e seu significado são os focos principais de abordagem.

Em relação aos objetivos exploratórios, Marconi e Lakatos (2003), definem como uma pesquisa empírica direcionada ao desenvolvimento de hipóteses, aumento da familiaridade do pesquisador com um ambiente, fato ou fenômeno, com o propósito de clarificar os conceitos. O critério de escolha justifica-se pela finalidade de proporcionar explanação sobre o assunto, em busca de maior familiaridade com o tema.

O foco da análise concentra-se na integração dos princípios de governança corporativa com a gerência dos processos produtivos da organização através das diretrizes de um modelo direcionado para melhores práticas quanto ao desenvolvimento de serviço destacando o ITIL para sustentabilidade do negócio.

Como conclusão procura-se colocar em evidência a relevância do gerenciamento estratégico quanto ao valor que as iniciativas sustentadas podem agregar ao contexto dos negócios.

### 4 RESULTADOS

Qualquer empresa, independente do segmento de atuação e porte, deve conter um planejamento estratégico bem definido e processos operacionais bem alinhados aos planos estratégicos, inserindo o alinhamento da TI aos objetivos de negócio. Este alinhamento tem como base a continuidade do negócio.

As práticas ITIL são compatíveis com diversas modalidades de organizações com atuação na prestação de serviços, que necessitam de uma forte abordagem de gestão pela ênfase dada aos aspectos tecnológicos e à sua abordagem de integração aos requisitos do negócio. Sua aplicação primordial concentrasse em projetos e operações contínuas abrangendo itens de infraestrutura, incluindo manutenção geral de equipamentos, gerenciamento de ativos operacionais e de redes, suporte a utilização de aplicações e sistemas e outsourcing de processos em referência a terceirização de serviço com foco em redução de custos e aumento de qualidade onde uma organização pode direcionar o setor de TI, podendo essa integração ser parcial ou total, a uma organização externa especializada na área para fins de gerenciamento de serviço sendo o seu papel avaliar todo o ambiente equacionando maneiras de melhoria sobre a qualidade e a redução de custos relacionados ao setor, sustentando a ITIL na garantia de padronização na integração das atividades estratégicas e operacionais dessa relação.

A ITIL pode ser interpretada como um instrumento para certificação das organizações do segmento de TI quanto à efetividade de seu processo de implementação do gerenciamento de serviços sob a ótica das melhores práticas, ou seja, é aplicável a organizações cuja missão envolve o fornecimento de serviço de TI junto a clientes, podendo esses ser internos (áreas ou departamentos de TI) ou externos (como no caso de empresas provedoras de serviços de TI). Suas práticas também abrangem o gerenciamento de contratos e dos níveis de serviços em consonância com os requisitos de negócio, podendo ser aplicada também a cadeia de fornecedores, gerenciando os principais e subcontratados que requerem processos consistentes e padronizados.

Segundo Magalhães e Pinheiro (2007), a introdução da versão 3 da ITIL, trouxe ao modelo uma gama de possibilidades de aplicação nas organizações, independente de seu tamanho, das grandes corporações até empresas de pequeno porte, das organizações com alto grau de maturidade em seus processos até as que ainda estão iniciando as primeiras implementações na busca da qualidade do serviço.

O grau de aplicabilidade deve ser definido de acordo com critérios da organização, podendo abranger desde um serviço específico dentro de uma das operações até a totalidade dos serviços prestados.

Segundo o ciclo de vida do serviço em ITIL, em seu primeiro estágio está a publicação sobre a estratégia de serviço, sua implementação é indicada para situações em que uma organização esteja concebendo novos serviços para oferecer ao seu mercado, ou seja, revendo seus investimentos a favor de seu portfólio de serviços concebendo seus catálogos de serviços para curto e longo prazo.

Organizações que já possuem serviços consolidados em operação já algum tempo, a continuidade do sucesso nas iniciativas de TI estará ancorada em uma gestão efetiva abrangida pelo módulo ITIL de gestão do portfólio de TI, que coordena os investimentos e os esforços entre seus projetos, ativos, processos e serviços de TI. Nesse caso um bom começo consiste em iniciar o ciclo de vida pelas atividades da publicação de melhoria contínua de serviço.

De maneira geral qualquer que seja o nível de entrada, a ITIL recomenda uma implementação do modelo de forma gradual, partindo de um escopo reduzido de operações e promovendo avanços sucessivos para as demais operações da organização. Devem ser consideradas com bastante ímpeto as questões relacionadas à estrutura organizacional e à tecnologia a suportar os serviços, de forma que seja possível a otimização máxima de produtividade e que as eventuais mudanças possam ser efetuadas com impacto mínimo sobre a continuidade do negócio.

Em função da sua dimensão de aplicabilidade, pode ser que a ITIL precise de adaptações em função das características de cada organização, dos tipos de serviços previstos em seu catálogo e dos níveis de qualidade exigidos, assim como em todos os outros modelos de melhores práticas.

Em resumo organizações que desejam prover o mercado de serviços de TI de forma consistente e padronizada poderão ter na certificação ITIL um diferencial adicional para sua pontuação a visar os requisitos de negócio de seus clientes e gerenciá-los buscando sempre a melhoria contínua.

Baseado em Freitas (2010), dentre alguns benefícios atingidos com sua implementação se destacam:

- Redução de custos operacionais;
- Redução na quantidade de ordens de serviço na central de atendimento;
- Redução dos custos de suporte;
- Redução na indisponibilidade dos sistemas;
- Melhoria na satisfação de Clientes;
- Relação direta entre os ativos de serviços de TI e os serviços do negócio.

Segundo Fernandes e Abreu (2008), entre várias oportunidades de aplicação em uma organização, podem ser ressaltadas:

- A avaliação de processos de TI;
- Auditoria dos riscos operacionais de TI;
- Implantação modular da governança de TI;
- Qualificação de fornecedores de TI;
- Realização de benchmarking, através dos modelos de maturidade estabelecendo metas de crescimento e melhoria contínua.

Quando associada às práticas de modelos específicos orientados a software, como CMMI, por exemplo, a ITIL pode ser aplicada a serviços específicos aprimorando o gerenciamento de aplicações como manutenções, desenvolvimento de softwares e outsourcing de desenvolvimento. Tais modelos também podem ser utilizados de forma complementar a ITIL, no âmbito das aplicações que suportam os serviços de TI.

A estratégia de serviço ITIL fornece orientações sobre como projetar, desenvolver e implementar a gestão não apenas como uma capacidade organizacional, e sim como um ativo estratégico, justificando a inserção

de políticas de gestão de serviço, diretrizes e procedimentos alocados em todo ciclo de vida de serviço. As organizações utilizam a orientação para definirem objetivos e expectativas de desempenho para melhor atendimento dos clientes e espaço de mercado, de maneira a identificar, selecionar e priorizar oportunidades. Uma estratégia de serviço bem definida consiste em garantir que organizações assumam um posicionamento para lidar com os custos e riscos associados com seu portfólio de serviço, sendo definidos para eficácia organizacional e também direcionados a desempenhos distintos. As decisões referentes à estratégia de serviço tem consequências de longo prazo.

... o alinhamento estratégico é o processo de transformação da estratégia do negócio em estratégia e ações de TI que garantam que os objetivos de negócio sejam apoiados. Para isso procura determinar qual deve ser o alinhamento em termos de arquitetura, infraestrutura, aplicações, processos e organização com as necessidades presentes e futuras do negócio... (Fernandes e Abreu, 2008, p. 17).

O alinhamento estratégico do ITIL busca a melhoria operacional de maneira a manter o alinhamento ao negócio da empresa.

Sob a ótica dos negócios o processo de automatização dos sistemas de informações, tarefa essa estabelecidas pela aplicação de TI, constituem em ferramentas de apoio aos processos empresariais e facilitadores de tomada de decisão, portanto os resultados sobre o alinhamento estratégico são obtidos pelo aproveitamento das oportunidades e não solução de problemas, em outras palavras os recursos precisam ser direcionados para o planejamento e não para os problemas.

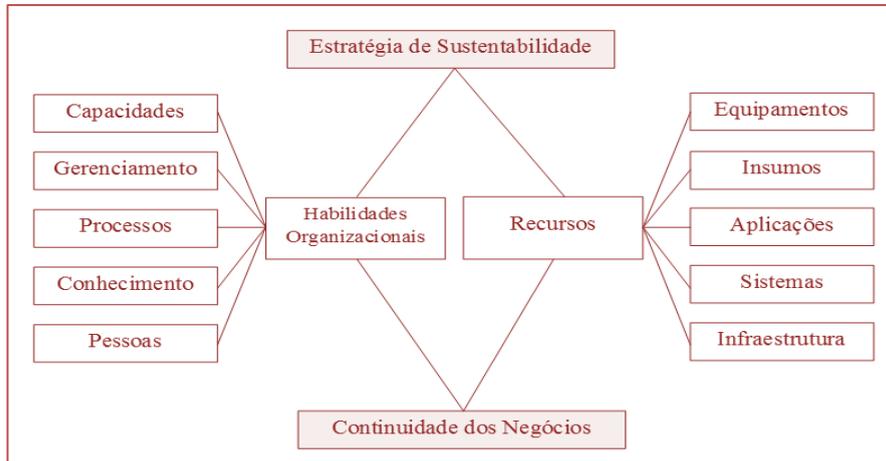
Um provedor de serviço deve reconhecer que seus clientes não compram produtos e sim o atendimento para suas necessidades para que os serviços possam ser transformados em valor percebido pelos clientes.

Segundo Freitas (2010), o conceito de estratégia originou-se do meio militar, cujo significado consiste na arte de conduzir exércitos à vitória através da utilização de instrumentos para garantir a superioridade sobre o inimigo. A estratégia ganhou significado no meio empresarial no sentido de gerenciamento de recursos para atingir um determinado objetivo.

Sendo os serviços meios de oferta de algo de valor ao cliente, é indispensável que a TI tenha recursos para as organizações garantirem a entrega de valor através de seus serviços aos clientes e a estratégia de serviço da ITIL auxilia a TI a desenvolver as habilidades necessárias para garantir a entrega dos serviços aos clientes através de uma abordagem metodológica. A estratégia de serviço atua sobre os princípios que norteiam o gerenciamento de serviço, mostrando como uma organização pode transformá-lo em um ativo estratégico e orientando como essa organização pode operar e crescer a longo prazo.

Neste sentido será introduzido um novo conceito, a estratégia de sustentabilidade (figura 3), cujo objetivo será a garantia de continuidade dos negócios, através da relação entre as habilidades organizacionais e os recursos de TI, somando equipamentos, processos, aplicações, sistemas e infraestrutura que a organização dispõe para garantir a entrega dos serviços com nível elevado de qualidade somado a otimização dos processos internos no sentido de utilização de recursos e redução de custo e a absorção do cliente quanto aos riscos operacionais do serviço, garantindo a percepção de entrega de valor aos clientes. As áreas de negócio devem focar na sua estratégia de negócio e os serviços de TI são os responsáveis por habilitarem essas regras de negócio e devem ser gerenciados pela organização provedora de serviço para que a ITIL possa ser aplicada de modo a desonerar os clientes dos custos e riscos do serviço (Figura 4).

Figura 3: Modelo de Sustentabilidade dos Negócios.



Fonte: do autor.

Essa sustentabilidade estratégica vai impactar sobre as habilidades da área de negócio em gerar o que é definido pela ITIL como ativos de serviço. Freitas (2010) define ativo como bens e direitos que a empresa possui em um determinado momento como resultado de transações que acarretarão em futuros benefícios econômicos para a empresa. A ITIL classifica os serviços como ativos intangíveis pelo fato de não possuírem características físicas utilizando o significado de ativos para determinar que as estratégias de negócio devem gerar ativos de serviço para os clientes, ou seja, concluiu-se que os serviços devem gerar valor para os clientes.

Figura 4: Ciclo entrega de Valor.



Fonte: do autor.

Os ativos de serviço serão estabelecidos como valor a partir da percepção do cliente de um efeito positivo ao negócio em referência ao atendimento a seus propósitos, estabelecida por como receberão os serviços em termos de utilidade, capacidade, disponibilidade, continuidade e segurança, ou seja, a agregação de valor ocorre desde que os serviços sejam percebidos pelo cliente extremamente adequados ao seu uso.

Segundo ITIL devem ser estabelecido um critério entre as habilidades e recursos. As habilidades estão relacionadas às capacidades organizacionais de gerenciamento, processos, conhecimento e pessoas. Os recursos estão relacionados aos insumos para produção de serviço, como o capital financeiro, infraestrutura, aplicações, informações e também pessoas. É necessário que exista um equilíbrio entre ambos, para que exista um alinhamento entre os ativos de serviço e consequentemente agregação de valor que a organização necessita por seus clientes.

As habilidades e recursos organizacionais necessitam serem combinados de forma abrangente e estruturada introduzindo as diretrizes ITIL como sustentabilidade para o negócio assegurando os critérios

de garantia para agregação de valor aos serviços. As práticas ITIL garantem o gerenciamento, organização e conhecimentos ao alinhamento estratégico do negócio. O conceito de sustentabilidade do negócio fará com que a capacidade das habilidades organizacionais conduza a coordenação e o controle, em virtude das melhores práticas, para geração de valor aos serviços através dos processos e da tecnologia da informação.

O gerenciamento da sustentabilidade dos negócios será o processo responsável por garantir que os serviços de TI atendem às necessidades atuais e futuras de disponibilidade do negócio de uma maneira efetiva e adequada com alocação apropriada de recursos e custos, garantindo que os processos, infraestrutura e ferramentas de TI sejam adequadas para as metas de nível de serviço acordadas, sustentando a continuidade do negócio de maneira apropriada a criação de valor através da elevação do nível de gerência dos serviços prestados.

O processo de sustentabilidade dos negócios ainda absorve o gerenciamento de riscos, de maneira a controlar o nível de impacto dos serviços aos negócios, e o gerenciamento de continuidade de serviço, foco da sustentabilidade dos negócios, garantindo a organização provedora de serviços o atendimento do nível de serviço acordado em grau satisfatório, através da redução de riscos a um nível aceitável e planejado, facilitando a recuperação dos serviços em casos extremos de demanda ou desastres. Desta maneira o gerenciamento da continuidade dos serviços de TI através das diretrizes ITIL suporta o gerenciamento da sustentabilidade de continuidade dos negócios.

## 5 CONCLUSÃO

Uma organização provedora de serviço deve reconhecer que os clientes não compram produtos e sim o atendimento de suas necessidades.

Organizações que não possuem capacidade de controle para provimento de serviços satisfatórios, passam a perder credibilidade e como consequência seus clientes.

Para que os produtos possam ser entregues com o valor percebido pelos clientes é necessário um nível de compreensão profundo de quem é o seu cliente, de suas reais necessidades e porque ele necessita de um serviço e qual será sua expectativa de valor justificando como os serviços serão entregues.

Para alcançar esse objetivo é fundamental o correto desenvolvimento e implementação dos processos internos da área de TI.

A aplicação da governança corporativa juntamente aos modelos de melhores práticas de gerenciamento de TI, sustentados pelas diretrizes ITIL constituem o sucesso da governança de TI, contribuindo para que as organizações sejam percebidas como centros de excelência passando a serem referências no desenvolvimento de novas tecnologias.

Neste sentido o processo de governança traduz a integração no compartilhamento de decisões de TI entre os dirigentes da organização, através de mecanismos de controles que possibilitem que a TI trabalhe de uma maneira o mais transparente possível perante as partes interessadas (executivos, acionistas, conselho de administração), estabelecendo as regras, a organização e os processos que norteiam o uso da Tecnologia da Informação pelos usuários, clientes, departamentos, divisões, negócios da organização, fornecedores e cliente, a determinar como a TI deve prover os serviços para a empresa o mais eficientemente possível, englobando a estrutura de relacionamento e também processos para direcionar e controlar a empresa com objetivo de alcançar a obtenção de valor e minimização dos riscos aos processos.

O advento da ITIL, quanto à incorporação a estrutura de governança, trouxe uma gama de possibilidades de aplicação nas organizações, das grandes corporações até as empresas de pequeno porte, das empresas com alto grau de maturidade em seus processos até aquelas iniciando seus passos na busca da qualidade de serviço.

[...] a utilização oriunda da análise da base de conhecimento da organização (níveis de serviço, histórico de problemas e reclamações, ações corretivas e preventivas passadas ou em curso, pesquisas de satisfação, demandas dos clientes e das áreas internas, análises de gaps, avaliações internas de desempenho, benchmarkings etc.), analisadas sob a égide da estratégia de negócios e de TI, certamente resultará em um plano de melhorias dos serviços focados no valor que deve ser adicionado ao negócio (Fernandes e Abreu, 2008, p. 299).

A adoção das práticas ITIL permite levar a organização a um elevado grau de maturidade e qualidade que habilita o uso eficaz e eficiente dos seus ativos estratégicos de TI, isso inclui sistemas de informação e infraestrutura de TI, mantendo o foco no alinhamento e na integração com as necessidades dos clientes e usuários, esta característica realça o objetivo de mensurar e gerenciar o valor que os serviços de TI efetivamente agregam ao negócio.

Qualquer empresa, independente do segmento de atuação e porte, deve conter em suas iniciativas sustentadas um planejamento estratégico bem definido e processos operacionais bem alinhados aos planos estratégicos, inserindo o alinhamento da TI aos objetivos de negócio. Este alinhamento tem como base a continuidade do negócio, o atendimento às estratégias do negócio e o atendimento a marcos de regulação externos, concluindo na agregação de valor, estabelecendo o conceito de sustentabilidade dos negócios.

## **BIBLIOGRAFIA**

- [1] FERNANDES, Aguinaldo; ABREU, Vladimir. Implantando a Governança de TI: da Estratégia à Gestão dos Processos e Serviços. Rio de Janeiro: Brasport, 2006. 439 p.
- [2] FREITAS, Santos. Fundamentos do Gerenciamento de Serviços de TI. Rio de Janeiro: Brasport, 2010. 347 p.
- [3] INFORMATION TECHNOLOGY GOVERNANCE INSTITUTE. Board Briefing on IT Governane. 2.ed. Illinois: ITGI, 2003. 65 p. Disponível em: <<http://www.itgi.org>>. Acessado em: 01 março 2014.
- [4] MAGALHÃES, Ivan; PINHEIRO, Walfrido. Gerenciamento de Serviços de TI na Prática: Uma abordagem com base na ITIL. São Paulo: Novatec, 2007. 672 p.
- [5] MANSUR, Ricardo. Governança de TI Verde: O Ouro verde da Nova TI. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2011. 211 p.
- [6] MARCONI, M.A., LAKATOS, E.M.. Fundamentos da Metodologia Científica. São Paulo: Atlas, 2003. 311 p. Disponível em: <[http://docente.ifrn.edu.br/olivianeta/disciplinas/copy\\_of\\_historia-i/historia-ii/china-e-india](http://docente.ifrn.edu.br/olivianeta/disciplinas/copy_of_historia-i/historia-ii/china-e-india)>. Acessado em: 16 dezembro 2013.
- [7] PRODANOV, Cleber C.; FREITAS, Ernani C. Metodologia do Trabalho Científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico. 2 ed. Rio Grande do Sul: Universidade FEEVALE, 2013. 276 p. Disponível em: <<http://docente.ifrn.edu.br/valcinetemacedo/disciplinas/metodologia-do-trabalho-cientifico/e-book-mtc>>. Acessado em: 16 dezembro 2013.
- [8] SILVEIRA, Alexandre. Governança Corporativa, Desempenho e Valor da Empresa no Brasil. 2002. 152 p. Dissertação (Mestrado em Administração) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo. 2002.
- [9] WEILL, Peter; ROSS Jeanne. Governança de TI: Tecnologia da Informação. São Paulo: M. Books, 2004. 276 p.

# Capítulo 13

## *Diagnostic exploration of the use of free and open source software in companies in the state of Bahia, Brazil: Operational impacts and limitations*

*Fernando Augusto Almeida Neves*

*Paulo Soares Figueiredo*

**Abstract:** This study aims to analyze the use of free and open source software by a group of companies. To this end, exploratory empirical research was conducted with nine member companies of the Association of IT and Telecommunications User Companies-Bahia (SUCESU-BA), all located in the city of Salvador, state of Bahia-BA, Brazil. Data were collected using a questionnaire in an attempt to map the use of free and open source software in the nine participating companies, to identify the benefits and challenges associated with their use of free and open source software, and to determine the extent to which the findings confirm the results found in the literature. It was demonstrated that free and open source software generates effective collaborations, that is, it offers great economic value and lowers data processing costs. The use of free and open source software is advantageous for the companies involved. The present study also seeks to observe the extent to which the use of free and open source software is shifting from being driven by ideology to being used to gain better business opportunities.

**Keywords:** Free and open source software, Computing, Information Technology, Technology management

## 1 INTRODUCTION

The concept behind free and open source software is to enable users to contribute to the dissemination and widespread use of efficient and cost-effective solutions for the development and use of software. Free and open source software is a system that can be freely executed, copied, studied, modified and improved by users and/or developers (Stallman, 1999).

According to Silveira and Cassino (2003), open source represents a method for creation, collaboration and technological and cultural independence, as it is based on the principle of knowledge sharing and solidarity and practiced by collective intelligence (the free and open source software community) connected to the Internet (World Wide Web). Therefore, free and open source software offers freedom in its development and use, allows the democratization and socialization of knowledge, and is characterized by collaborative collective construction with autonomy.

Free and open source software is gaining an increasing number of followers worldwide. It possesses technical characteristics such as availability of source code; the user's ability to copy, modify and distribute it without violating any laws; the ability to download it from the Internet; the absence of a licensing cost; and the ability to install it on as many computers as needed (Stallman, 1999). Free and open source software is developed collaboratively by all parties involved in the process.

According to the definition of the GNU Project, launched on September 27, 1983, by Richard Stallman with the goal of creating an operating system based on free and open source software (<http://www.gnu.org/>), free and open source software is every computer program that has a copyright license granting users the following four freedoms (Stallman, 1999):

Freedom 1: "The freedom to run the program as you wish, for any purpose;"

Freedom 2: "The freedom to study how the program works, and change it so it does your computing as you wish. Access to the source code is a precondition for this;"

Freedom 3: "The freedom to redistribute copies so you can help your neighbor;"

Freedom 4: "The freedom to distribute copies of your modified versions to others. By doing this, you can give the whole community a chance to benefit from your changes. Access to the source code is a precondition for this."

According to Saleh (2004, p.13),

For these four freedoms to be effective, it is necessary that users have access to the source code of the program. Source code is a text, in syntax close to human language, which contains instructions about what the program should execute. This code carries the set of tasks to be performed and can be easily understood by people. This implies that for it to be possible to change and improve certain software, access to its source code is imperative. In free and open source software, the source code is freely distributed. In proprietary software, it is hidden and treated as a trade secret.

The freedom to use, copy, modify and redistribute free and open source software gives it many advantages over proprietary software. The most important of these is the availability of the source code because it prevents users from becoming hostage to proprietary technologies (Hexsel, 2002).

The present study aims to analyze the use of free and open source software by a group of companies. To that end, exploratory empirical research was conducted with the nine member companies of the Association of IT and Telecommunications User Companies-Bahia (SUCESU-BA) located in the city of Salvador, state of Bahia-BA, Brazil. Data were collected using a questionnaire in an attempt to map the use of free and open source software in all nine participating companies, to identify the benefits and challenges associated with the use of free and open source software, and to determine the extent to which the findings confirm the results found in the literature.

A literature review of the advantages and challenges associated with using free and open source software will now be discussed and presented along with the trends and recent research on free and open source software.

## 1.1 ADVANTAGES OF USING FREE AND OPEN SOURCE SOFTWARE

The results obtained by the study of Vicentin (2007) suggest a transitional model, in which it is possible to build a profitable business based on free and open source software development. The free and open source software model in Brazil is undergoing a transformation; the collaborators in the development communities are becoming more professional, seeking to increase their employability to work on development projects, abandoning the ideological approach and shifting toward a business model.

Taurion (2004) and SOFTEX (2005) noted the professionalization of developers involved in the free and open source software movement, and therefore large companies and organizations have become watchful of the new business models being built by these developers. The increased use of Linux and other open source systems is mainly due to the search for cost reduction as well as security and the fact that there are now more specialized professionals in the area.

According to Hexsel (2002, p.02),

The economic benefits are much greater and more important than simple economics with regard to software licensing. The robustness and reliability of free and open source software lead to significant reductions in operating costs. The availability of source code allows systems to be adapted to the user's conditions and needs. These adaptations may be performed by Brazilian professionals who have very different development opportunities from those acting in a monopolistic market. Furthermore, the possibility of access to the program code allows studying and learning conditions that are absolutely impossible with proprietary software.

In the free and open source software production model, there is a greater focus on the user than in a proprietary system, as "profits arising from proprietary software sales are always privatized, while the fruits of free and open source software production are available to the community" (Hexsel, 2002, p.12).

Challenges and Disadvantages of Free and open source software Use Managers must be careful when adopting open source software (OSS). If adopted for the wrong reasons, it can harm the organization, while not adopting OSS can mean failure to take advantage of considerable opportunities (Ven; Verelst; Mannaert, 2008).

According to Stefanuto (2004, p.155),

An important component of this new development path must adequately address the public (applicants) and private expectations regarding the profit margins associated with the two binomial terms, products and services, that it implies, among other ongoing movements (for example, the adoption of free and open source software).

According to research conducted by the Without Borders Institute (Instituto Sem Fronteiras - ISF) (2007), when companies are asked for the primary reasons they do not use free and open source software, they cite standardization and company policy, inconsistency, lack of knowledge on the subject and complacency. Other disadvantages to OSS in comparison to proprietary software, aside from technical issues, are that OSS often has less functionality; it can be expensive to modify (when the client performs a migration); and it presents complications such as staff training and hardware adaptation, among others. Such disadvantages can make adoption of open source infeasible.

According to Bridge (2013), the disadvantages are as follows:

- As there is no requirement to create a commercial product that will sell and generate money, OSS may be developed more in line with the wishes of the developers than with the needs of the end-user;
- For the same reason, OSS may be less user-friendly and less easy to use because less attention is paid to the development of the user interface;
- Although OSS is usually free, there may still be some indirect costs involved, such as payment for external support;

Being an open system means that there are many people who identify errors and correct them, but this also means that malicious users can potentially view and exploit vulnerabilities.

Free and open source software may not cost anything in terms of purchasing a license, but without the vendor's support, there may be high installation, maintenance and configuration costs. Some organizations will only adopt software solutions that are supported by a guarantee provided by the software vendor (Kaplan, 2009).

### **1.3 TRENDS AND RECENT RESEARCH ON FREE AND OPEN SOURCE SOFTWARE**

In the information technology world, enterprise applications must be designed, constructed and produced at a lower cost, with higher speed, and with adequate resources. The use of free and open source software by businesses and organizations is growing worldwide. Banking, governmental organizations and public policy activities are expanding this niche; furthermore, communities and users in different countries are developing customized solutions and making them freely available. New free and open source software projects are constantly emerging, and their importance to society is increasing accordingly.

Currently, free and open source software is considered to have a very strong commercial presence, as companies such as Amazon, Facebook, Twitter and Google are major users and advocates of, as well as contributors to, OSS; further, they make substantial profits from it. There are several small and large companies, including IBM, HP and others, that use this model. As free and open source software is growing worldwide, the number of people championing of this concept is growing concomitantly (Olhar Digital, 2013).

According to Castells (2003), the Free and open source software Movement needs to work harder to increase understanding of why free and open source software is important. The author states that it is necessary to speak to society and to explain, even to those who do not like computers, the basis of free and open source software. A new Linux or a new killer app (a top application program) cannot be expected every day, but it is more important that each group develops what it needs, which will allow applications to evolve within a network of connections. Millions of small, interconnected innovations are more important than major innovations (Teixeira, 2011).

This study aims to analyze the use of free and open source software by a group of companies, identifying the benefits and challenges associated with the use of such software, and to determine the extent to which the findings confirm the results found in the literature. It was demonstrated that free and open source software generates effective collaborations, that is, it offers great economic value and lowers data processing costs. The present study also seeks to observe the extent to which the use of free and open source software is shifting from being driven by ideology to being used to gain better business opportunities

## **2. RESEARCH METHODS AND TECHNIQUES**

The present study includes empirical, exploratory and applied research based on semi-structured questionnaires distributed to Information Technology managers at the nine companies interviewed (SUCESU-BA member companies). The questionnaire has four dimensions within a single data collection instrument; these questions seek to map the free and open source software production of the user companies, to identify their predominant open source production model and to analyze the data and information collected.

Qualitative and qualitative analyses were conducted on the collected data to meet the study objectives described above as the basis for establishing a dialogue with industry professionals who had previous experience with the free and open source software world.

The conclusions drawn from the information gathered and discussed in the study are then presented in an attempt to understand open source use in SUCESU-BA member companies.

In developing the research questionnaire, the instrument was validated via consultation with specialists in the area. They noted questions that were difficult to understand, made suggestions for improvements and added new questions to the questionnaire.

Semi-structured interviews were conducted in an attempt to draw a profile of the research subjects through identifying data such as age, occupation, training time, professional title, tenure in the institution and experience in the manager role. These were combined with questions directly referring to the desired information in a single data collection instrument.

Nine organizations in total were surveyed from a universe of twenty-four SUCESU-BA member companies. All companies were contacted but only these nine agreed to participate in the research. In each organization, an interview was held with a senior manager who was responsible for decisions regarding the use of free and open source software. Typically, this person was an IT manager.

Analysis was based on the mean and standard deviation values of variables, which were measured on a Likert scale (Norman, 2010).

## **2.1 RESEARCH INSTRUMENT**

A questionnaire was developed to examine the use of free and open source software in the IT and telecommunications member companies of SUCESU-BA.

A pretest was performed with ten respondents to identify any issues. The ten pretests served to confirm how successfully the survey could provide an effective response to the issues raised by the investigator. In the pretest, an initial version of the questionnaire was drafted, with questions formulated and ordered on a provisional basis (Coutinho, 2007).

In preparing the dimensions of the questionnaire, the following aspects were taken into account: cost; ease and practicality of use of free and open source software; customization; product differentials; and safety and quality.

According to Coutinho (2007), there are a number of points that should be considered when drafting a questionnaire. These points were followed during preparation of the data collection instrument, but they are not listed here for the sake of brevity. The questionnaire used in this study can be found in the Appendix.

## **2.2 SAMPLE CHARACTERIZATION**

The present study used a sample of nine responding companies, represented by Information Technology & Telecommunications Managers and Technical Directors with extensive experience in this area. The survey respondents who answered the questionnaire were professionals with knowledge of aspects of free and open source software use. The respondent companies were members of SUCESU-BA.

## **2.3 SURVEY RESULTS**

All 24 SUCESU-BA companies were contacted, and 9 agreed to participate. Currently, SUCESU-BA has 9 members and 15 supporters.

The first dimension of the questionnaire shows the profile of the survey respondents who completed the questionnaire in terms of their socio-economic, cultural, geographic and technical status and provides professional information related to their use of free and open source software.

## **3.1 ANALYSIS OF RESULTS**

The analysis of responses to dimensions 2 and 3 of the questionnaire was based mainly on evaluating the mean values of the variables while always taking into account variations in the responses obtained. Although the mean of a variable measured on a Likert scale does not provide an exact idea of the level of disagreement in the sample, it is a useful measure for understanding the trend in the sample population, especially if taken together with the level of variation (standard deviation) in the responses. For the sake of brevity, the results have not been presented in table format, and only an analysis of their contents has been presented, including the mean and standard deviation values obtained.

## **3.2. ANALYSIS OF DIMENSION 1 RESULTS**

The nine valid replies were considered for analysis. In Dimension 1, the following were objectively evaluated in relation to the respondents: current occupation; whether they were a user and/or developer of free and open source software; whether they had experience in installing/developing free and open source software systems; whether they were experienced free and open source software users; how long

they had used free and open source software both personally and professionally; whether they had "dual boot" (two boot options) on their personal and professional computers; whether their company had contributed to improving free and open source software; and whether they had contributed to the improvement of free and open source software.

The current occupation of eight respondents (89% of the sample) was full-time employee. One respondent (11%) was self-employed. In regard to being a user and/or developer of free and open source software, 89% were users and 11% were neither users nor developers. With regard to installing/developing free and open source software systems, 33% had no experience, 11% were very inexperienced, 22% were inexperienced and 33% were experienced. Most (89%) of the respondents were free and open source software users. Only approximately 11% of respondents were neither free and open source software users nor developers.

With regard to installing/developing free and open source software systems, 33% had no experience, 11% were very inexperienced, 22% were inexperienced and 33% were experienced.

A total of 44% of respondents were experienced free and open source software users, and 33% considered themselves fairly experienced. Most respondents (approximately 56%) had more than five years of free and open source software use. Most companies (approximately 67%) had already used free and open source software for a long time (over five years of use). Approximately 11% of respondents used "dual boot" (two boot options) on their computer; 22% of the respondents reported that their company had contributed to improving free and open source software; and 22% had themselves contributed to improving free and open source software.

### 3.3 ANALYSIS OF DIMENSION 2 RESULTS

A five-point scale from 5 to 1 was used for the Likert scale, where five meant "very important" and one meant "unimportant." "Not applicable" responses were excluded from the sample in dimension 2.

Dimension 2 is divided into the following categories.

#### 1) Personal Reasons

With regard to ease of use, four companies (44% of the sample) rated as "somewhat important" the fact that the user can modify and adapt the software to his or her individual needs, which means there was an average of ( $\mu = 3.37$ ) for this response. One company responded that this point was "important," one responded that it was "very important" and one responded that it was "extremely important." This result is unexpected, as free and open source software developers choose to make the source code of their software publicly available for the good of the community and publish their software with an open source license, which means that other developers can see how it works and modify it as required (Bridge, 2013). This is an indication that free and open source software is increasingly being used as software "in common use" without the added benefit of adaptation being explored by the companies in the sample.

On the personal level, the respondents said that particular factors were important in their decision to use free and open source software. For example, "Liking to use computers" and "I perceive it to be useful or advantageous" had high mean scores.

On average, respondents considered the factor "I perceive it to be useful or advantageous" to be important ( $\mu = 3.12$ ). This result was expected, as it supports the results obtained in Vicentin (2007), which suggested a transitional model in which it is possible to build a profitable business model based on free and open source software development.

On average, respondents considered ( $\mu = 2.86$ ) the factor "I like to use computers" to be important. This result is expected because the use of computers is essential for software use.

On average, respondents considered the factor "I am ideologically in favor of free and open source software" to be somewhat important ( $\mu = 4.00$ ). This result is expected because in Brazil, free and open source software has a business-based model, as evidenced in Taurion (2004), which shows that free and open source software has begun to attract the attention of the business community in recent years due to the large amount of available open source applications.

## 2) Economic Reasons

Three companies (33% of those surveyed) responded that it was “extremely important” to them that free and open source software had reduced license costs. Two companies replied that this factor was only “somewhat important” because they receive incentives to use proprietary software. On average, respondents considered the reduced license costs to be “very important” ( $\mu = 2.25$ ). This result was expected, as it supports Teixeira (2011) in his study of Brazilian NGOs and the Free and open source software Movement, which revealed that the economic factor was the most important.

## 3) Company Influence

Four companies (44% of the sample) rated the fact that other people/companies used free and open source software as “important”: the average for the factor “The fact that other people/companies use it” was ( $\mu = 3.25$ ). This result was expected, as it supports the 5th Survey on the Use of Information and Communication Technologies in Brazil, conducted by the Information and Communication Technologies Study Centre (Centro de Estudos Sobre as Tecnologias da Informação e da Comunicação - CETIC). In this survey, the use of free and open source software in medium and large companies showed a 4% increase in Brazil between 2006 and 2009.

On average, respondents considered the factor “I received training to use it” to be “somewhat important” to their use of free and open source software ( $\mu = 3.66$ ). This result is unexpected, as it contradicts the survey conducted by the ISF in 2007; when companies were asked by ISF about the main reasons for not using free and open source software, they indicated that modification costs (when the client performs a migration) and complications, such as staff training and hardware adaptation, among others, could make adoption infeasible. Our results may be an indication that free and open source software is being developed to be more user friendly or that the sample users are more versatile or have better-than-average knowledge.

On average, the respondents considered the factor “Required at work or university” to be “somewhat important” ( $\mu = 3.75$ ). This result is also unexpected, as again it differs from results in the survey conducted by the ISF in 2007; in this survey, when companies were asked about the main reasons for not using free and open source software, they indicated standardization and company policies to be the main reasons.

On average, respondents considered the factor “My immediate boss incentivized me to use free and open source software” to be somewhat important ( $\mu = 4.50$ ). This result is also unexpected, as it differs from results of the survey conducted by the ISF in 2007; in this survey, when companies were asked about the main reasons for not using free and open source software, they indicated standardization and company policies.

On average, respondents considered the factor “I have technical support when using free and open source software” to be “important” ( $\mu = 3.50$ ). This result was expected, as it supports the study by Iwasaki (2008, p. 18-19) A strong argument in favor of Linux is that it reduces the total cost of ownership (TCO) calculated based on acquisition, maintenance and systems operation costs, including software licenses, updates, technical support, training and support professionals.

In dimension 2, the standard deviation of the statement responses was large, but did not reach the value of 2 for any one statement. The statements that had the greatest response variation were number 8 - “Required at work or university” ( $\sigma = 1.89$ ); number 6 - “I like to use computers” ( $\sigma = 1.5$ ); and number 5 - “I perceive it to be useful or advantageous” ( $\sigma = 1.46$ ).

### 3.4 ANALYSIS OF DIMENSION 3 RESULTS

For the Likert scale variables, a seven-point scale from 7 to 1 was used, where 7 meant “strongly agree” and 1 meant “strongly disagree.”

Dimension 3 of the questionnaire had the following categories.

#### 1) Economic and/or productivity factors

On average, the respondents disagreed ( $\mu = 3.00$ ) with the statement that “Using free and open source software increases productivity.”

On average, the respondents agreed ( $\mu = 5.11$ ) with the statement that “It is possible to build a profitable business model based on free and open source software development.” This result was expected, as it supports the results obtained by Vicentin (2007), which suggest a transitional model in which it is possible to build a profitable business model based on free and open source software development. The free and open source software model in Brazil is undergoing a transformation in that employees in the OSS communities are becoming more professional, seeking to increase their employability to work on development projects, abandoning the ideological approach and turning toward a business-oriented model.

On average, the respondents agreed ( $\mu = 5.11$ ) with the statement that “Working with Open Source provides savings for my company.” This result was expected, as it was also found in the study by Teixeira (2011) of Brazilian NGOs and the Free and open source software Movement; this study asked the question “What motivates an entity to use free and open source software”? Among all options offered, the most cited reason for using free and open source software was economic (27.27%). This result was also observed in the SOFTEX (2005) study, demonstrating that economic and technical issues are among the motivations behind free and open source software use in Brazil. While individuals and enterprises are motivated by technical and economic concerns, individual developers are motivated by skill-building issues (learning) and employability (showcase effects), though some (few) are motivated solely by ideological issues.

On average, respondents were neutral ( $\mu = 4.44$ ) with regard to the statement that “The company's productivity remained stable or improved with the use of free and open source software.” This result was unexpected; Bridge (2013) found that from the user's perspective, OSS works in much the same way as proprietary software systems provided by commercial software companies – the only difference is that the user usually does not pay for it. However, there are some important differences. The idea behind OSS is that users are effectively co-developers, suggesting ways to improve the software, helping to debug it and solving problems. This means that it can be modified and tailored to the specific needs of the user, who can also port it into new operating systems and share it with others. Bridge (2013) notes that even though current open source systems are user friendly, they are still less friendly than proprietary software. While OSS is usually free, there may still be some indirect costs involved, such as payment for external support. Further, while having an open system means that there are many people who can identify and correct errors, it also means that malicious users can potentially view and exploit vulnerabilities.

## 2) IDEOLOGICAL FACTORS

Regarding whether OSS is easy to use, for example, on average, the respondents agreed ( $\mu = 4.777$ ) with the statement “It is possible to use free and open source software at home and/or in the work environment without losing efficiency and quality.” This result is expected because free and open source software developers choose to make the source code of their software publicly available for the good of the community, which means that other developers can see how it works, modify it as required and use it anywhere.

It can be argued that, on average, the respondents had the following position on dimension 3 statements:

They were neutral ( $\mu = 4.00$ ) with regard to the statement that “Free and open source software represents a stance in favor of freedom;”

They agreed ( $\mu = 5.33$ ) with the statement that “Philosophical principles are involved in the use of free and open source software.”

## 3) TECHNICAL FACTORS

It is possible to state that, on average, the respondents had the following opinion on dimension 3 statements:

They disagreed ( $\mu = 3.11$ ) with the statement that “Using free and open source software is more difficult than using proprietary software;”

They disagreed ( $\mu = 3.44$ ) with the statement that “free and open source software offers effective technical support.” This result was unexpected, as Iwasaki (2008, p.18-19) finds that a strong argument in favor of

Linux is that it reduces TCO, which is calculated based on acquisition, maintenance and systems operating costs, including software licenses, updates, technical support, training and professional support.

In Dimension 3, the variation in responses to the statements was relatively large, but proportionally smaller than in questionnaire dimension 2, i.e., there was a little more consensus. The following questions had the greatest variation: "Free and open source software has effective technical support" ( $\sigma = 1.33$ ) and "Using free and open source software is harder than using proprietary software" ( $\sigma = 1.61$ ).

### 3.5 ANALYSIS OF DIMENSION 4 RESULTS

Regarding the use of software, three respondents are still using MSOffice and have not adapted to BrOffice. The survey revealed that the companies surveyed did not provide training for this change; moreover, the staff were not trained on BrOffice.

It can be seen from the survey that an individual may use free and open source software because he identifies with the philosophy of this movement. There are some users who decided to adopt free and open source software because they are influenced by this ideology and decide to join the movement and spread the philosophy. For these users, the ideology and philosophy of free and open source software are the main factors influencing its adoption. In contrast, there are users who do not identify with these principles and did not consider them in their decision to adopt OSS. Therefore, these individuals use free and open source software because they believe in its technical quality for conducting their professional activities. There appears to be objectivity displayed in the decision to use free and open source software in the surveyed companies, with the economic factor being the primary motivation. As can be noted in the previous questionnaire dimension, users are on average neutral ( $\mu = 4.00$ ) to the statement that "Free and open source software represents a stance in favor of freedom."

The responses were quite divergent, but four respondents said that the use of free and open source software makes no difference in terms of productivity. The survey revealed that 77% of the operating systems used on the surveyed companies' servers were free and open source software, and 95% of these were Linux. For example, the company 1 respondent answered question 11 in the fourth dimension of the questionnaire stating that "The performance of free and open source software on servers in some cases is better than that of proprietary software. Therefore, the installation of these servers increases productivity."

An expected result was the confirmation that costs were reduced with the use of free and open source software; this result is also seen in the survey published by Info Exame magazine in 2003, which showed that Linux had been adopted by 64 of 100 surveyed companies, which represents a 12% increase from the previous survey. Free and open source software is important in Brazil and is present in large companies. Using free and open source software is a way to save on the cost of software licenses. This is a Brazilian trend seen in federal, state and local governments, which are implementing Linux platforms on their computers and networks (Com Ciência, 2004).

## 4 CONCLUSIONS

The present study proposed investigating the use of free and open source software. It is important to note that the results presented here are limited to the sample studied (SUCESU-BA member companies) and are subject to the limitations of the methodology used, so the degree of generalization allowed by these results is limited.

The present study examined the free and open source software development process, relating it to software development issues and its importance to the current systems market. The OSS movement has an innovative character that is constantly developing and establishing itself in the market and through its associations with social justice movements, technological freedom and autonomy.

The overall objective was to quantitatively and qualitatively analyze the use of free and open source software in companies associated with SUCESU-BA, seeking evidence to support or refute empirical evidence from existing studies. Free and open source software usage in the group of user companies was also mapped.

The results of the present research, based on the methodology used in this study, suggest that the development model and use of free and open source software is focused on business. According to those surveyed, the methods for earning income with free and open source software do not differ from the models used by the proprietary software industry and thus follow the same business models as

commercial software. The responses obtained for dimension 3 indicate that companies' use of free and open source software is based on a business model. There are philosophical factors related to the “freedom” of software use, but the responses were close to neutrality on these issues. Companies appear to be objective in their decision to use free and open source software, and financial and economic criteria appear to be more important.

Currently, the dominant software usage pattern in the IT market is the development of proprietary software, especially in the case of operating systems and software for the office, such as the software produced by Microsoft, the largest software company in the world. However, the use, development and spread of the free and open source software model has expanded significantly in recent years, and free and open source software has emerged as a viable option in various sectors such as businesses, organizations, government agencies and, to a lesser extent, home computer users.

Seventy of the largest Brazilian companies, with over a thousand employees, use free and open source software. Among the smaller companies who participated in the ISF study, of those with up to 99 employees, 31% expressed a preference for free and open source software (ISF, 2009). It is therefore important to study whether the adoption of free and open source software creates efficient or effective collaborations in terms of both data processing and productivity. Free and open source software production, carried out collaboratively, generates innovation, and its maintenance costs are distributed across the community of developers interested in its continuous improvement.

## 5 FINAL CONSIDERATIONS

It may be concluded that free and open source software offers significant advantages. Free and open source software has become a trend and is being increasingly used, whether on personal computers or in large companies. Free and open source software allows modification and redistribution and does not significantly affect employees' long-term productivity; further, it represents a reduction in the cost of acquiring licenses. It can therefore be seen as a new trend for public and private companies to follow in their pursuit of cost reduction.

The results of the present study indicate that the sample of companies, although small, is quite diverse in terms of size and area of activity, which may explain the relatively large variation (standard deviation) in responses in dimensions 2 and 3 of the questionnaire, although there was more convergence in responses to dimension 4.

All nine companies interviewed use some type of free and open source software in their activities. This finding is thus an indication that free and open source software use is becoming increasingly widespread in SUCESU-BA companies using IT and telecommunications in Bahia.

## REFERENCES

- [1] Bridge, Rachel. Open Source Software – The Advantages & Disadvantages (2013). Available at: <<http://www.entrepreneurhandbook.co.uk/open-source-software/>>. Accessed on: 14 July 2014.
- [2] Cassino, João.(2003): Cidadania Digital: Os Telecentros do Município de São Paulo. [Telecenters in the Municipality of São Paulo] In: SILVEIRA, Sérgio Amadeu da & CASSINO, João. Software livre e Inclusão Digital. São Paulo: Cortez.
- [3] Castells, Manuel (2003): A Galáxia da Internet: reflexões sobre a Internet, os negócios e a sociedade [The Internet Galaxy: reflections on the Internet, business and society]. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor.
- [4] CETIC - Centro de Estudos Sobre as Tecnologias da Informação e da Comunicação (2010): 5ª Pesquisa Sobre uso das Tecnologias da Informação e da Comunicação no Brasil: 2005 – 2009 = Survey on the use of information and communication technologies in Brazil: 2005-2009/ [coordenação executiva e editorial/executive and editorial coordination, Alexandre F. Barbosa; tradução/translation Karen Brito]. -- São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil.
- [5] CETIC - Centro de Estudos Sobre as Tecnologias da Informação e da Comunicação (2008): Pesquisa sobre o Uso das Tecnologias da Informação e da Comunicação no Brasil: TIC Domicílios e TIC Empresas 2007 = Survey on the Use of Information and Communication Technologies in Brazil: ICT Households and ICT Enterprises 2007/[coordenação executiva e editorial/executive and editorial coordination, Mariana Balboni; tradução/translation Karen Brito]. -- 2. ed. -- São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil.

- [6] Com Ciência, revista eletrônica de jornalismo científico (2004): Software livre é prioridade do Governo [Free and open source software and government priorities], Jun. Available at: <<http://www.comciencia.br/200406/reportagens/02.shtml>>. Accessed on: 20 Jun. 2014.
- [7] Coutinho, Clara (2007): Os Pré-testes de um questionário [Questionnaire pre-tests], Feb.. Available at: <<http://claracoutinho.wikispaces.com/Os+Pr%C3%A9testes+de+um+questi+on%C3%A1rio>>. Accessed on: 28 Jul. 2014.
- [8] Hexsel, Roberto A. (2002): Software Livre: Propostas de Ações de Governo para Incentivar o Uso de Software Livre [Proposals for government action to incentivize the use of free and open source software]. Relatório Técnico Paraná: Universidade Federal do Paraná.
- [9] ISF, Instituto Sem Fronteiras (2007): Tendência de Investimentos e Utilização de Software Livre nas Empresas Brasileiras [Trends in investment and use of free and open source software in Brazilian companies]. Instituto Sem Fronteiras.
- [10] ISF, Instituto Sem Fronteiras (2009): Mais da metade das empresas brasileiras prefere softwares livres [More than half of Brazilian companies prefer free and open source software], Mar. Available at: <<http://web.infomoney.com.br/templates/news/view.asp?codigo=1005865&path=>>>. Accessed on: 19th Aug. 2014.
- [11] Iwasaki, Eliane Yumi (2008): Movimento Open Source: A importância da comunicação e da relação entre empresas e comunidades para o mercado. Monografia apresentada à Faculdade de Comunicação Social Cásper Libero, São Paulo [The Open Source Movement: The importance to the market of communication and the relationship between companies and communities. Monograph presented to the Cásper Libero Faculty of Social Communication].
- [12] Kaplan, Deborah (2009). Choosing a digital asset management system that's right for you. *Journal of Archival Organization*, v. 7, n. 1-2, p. 33-40.
- [13] Laisne, J. (2010): 2020 FLOSS roadmap. Available at: <<http://www.2020flossroadmap.org/>>. Accessed on: 18 Aug. 2014.
- [14] Olhar Digital (2013): Saiba o que é software livre [Knowing what is free and open source software]. Sept. Available at: <<http://olhardigital.uol.com.br/video/37870/37870>>. Accessed on: 17 Aug. 2014.
- [15] Norman, G. (2010): "Likert scales, levels of measurement and the "laws" of statistics". *Advances in Health Sciences Education*, V. 15, N. 5, <http://dx.doi.org/10.1007/s10459-010-9222-y>
- [16] Nunan, D. (1997): *Research methods in language learning*. Cambridge: Cambridge University Press.
- [17] Saleh, Amir Mostafa (2004): Adoção de tecnologia: um estudo sobre o uso de software livre nas empresas [Technology adoption: a study of the use of free and open source software in companies]. Doctoral thesis. Universidade de São Paulo.
- [18] Silveira, S. A.; Cassino (Org.) (2003): *Software Livre e Inclusão Digital* [Free and open source software and digital inclusion]. São Paulo: Conrad Editora do Brasil.
- [19] SOFTEX - Associação para Promoção da Excelência do Software Brasileiro (2005): O impacto do software livre e de código aberto na indústria de software do Brasil [The impact of free and open source software on the Brazilian software industry]. Campinas: Editora SOFTEX.
- [20] SOFTEX - Associação para Promoção da Excelência do Software Brasileiro (2012): *Software e Serviços de TI: A indústria brasileira em perspectiva - n.2* [IT software and services: The Brazilian industry in perspective - no. 2]/Observatório SOFTEX. - Campinas: [s.n.].
- [21] Stallman, Richard (1999): *The GNU operating system and the free and open source software movement. Open sources: Voices from the open source revolution*, v. 1.
- [22] Stefanuto, Giancarlo Nuti (2004): *O Programa Softex e a indústria de software no Brasil* [The Softex program and the Brazilian software industry].
- [23] SUCESU-BA (2013): *Associação de Usuários de Informática e Telecomunicações da Bahia*. [Association of Information Technology Users in Bahia]. Available at: <<http://www.sucesuba.org.br/apresentacao>> Accessed on: 27 Apr. 2013.
- [24] Taurion, Cezar (2009): *Cloud Computing-Computação em Nuvem*. Brasport.
- [25] \_\_\_\_ (2004): *Software Livre: potencialidades e modelos de negócios* [Free and open source software: potential and business models]. Rio de Janeiro: Brasport.
- [26] Teixeira, Viviani Corrêa (2011): *Ação coletiva promovida por inovações tecnológicas: o caso das ONGs brasileira e o Movimento Software Livre* [Collective action promoted by technological innovation: the case of Brazilian NGOs and the Free and open source software Movement]. *Polis, Revista de la Universidad Bolivariana*, v. 10, n. 28, p. 109-129.

[27] Ven, Kris; Verelst, Jan; Mannaert, Herwig (2008): Should you adopt open source software? *Software, IEEE*, v. 25, n. 3, p. 54-59.

[28] Vicentin, Ivan Carlos (2007): Desenvolvimento de Software Livre no Brasil: estudo sobre a percepção dos envolvidos em relação às motivações ideológicas e de negócios [Development of free and open source software in Brazil: a study on the perceptions of those involved in relation to ideological and business motivations]. Doctoral thesis. Universidade de São Paulo.

## APPENDIX 01 – DATA COLLECTION INSTRUMENT (QUESTIONNAIRE)

### DIMENSION 1:

THE USE OF FREE AND OPEN SOURCE SOFTWARE IN COMPANIES ASSOCIATED WITH INFORMATION TECHNOLOGY AND TELECOMMUNICATIONS IN SUCESU-BA.

Dear participant,

The aim of this study is to quantitatively and qualitatively analyze the use of free and open source software in SUCESU-BA member companies. We ask if you would be so kind as to respond to this questionnaire and thereby contribute to this research.

We guarantee that all ethical principles will be respected and that participation is without risk or harm. The collected data will be segmented by statistical analysis only and your responses are confidential.

We thank you in advance for your collaboration and attention in regard to this research.

### DEFINITION OF FREE AND OPEN SOURCE SOFTWARE

FREE AND OPEN SOURCE SOFTWARE IS A SYSTEM THAT CAN BE FREELY EXECUTED, COPIED, DISTRIBUTED, STUDIED, MODIFIED AND IMPROVED BY ITS USERS AND/OR DEVELOPERS (STALLMAN, 1999).

### CLOSED QUESTIONS

Interviewee data

District/Department: \_\_\_\_\_

Length of time in the position: \_\_\_\_\_

Academic education: \_\_\_\_\_

1. What is your current occupation?

Full-time employee

Part-time employee

Self employed

2. Are you or have you been a user or developer of free and open source software?

User and developer

User

Developer

Neither user nor developer

3. With regard to installing/developing free and open source software systems (e.g., Linux), how would you classify yourself?

Not experienced

Having very little experience

Having little experience

Reasonably experienced

Experienced

Very experienced

Extremely experienced

4. How would you classify yourself as a free and open source software user?

Not experienced

Having very little experience

Having little experience

Reasonably experienced

Experienced

Very experienced

Extremely experienced

5. For how long has your company used free and open source software?

One year

Two years

Three years

Four years

Five years

More than five years

Less than a year

6. For how long have you used free and open source software?

One year

Two years

Three years

Four years

Five years

More than five years

Less than a year

7. My computer or other computer(s) in the company possesses “dual boot” functionality (two initialization options):

Yes

No

8. My company contributes to improving free and open source software:

Yes

No

9. Have you contributed to improving Free and open source software?

Yes

No

**DIMENSION 2:****FS (FREE AND OPEN SOURCE SOFTWARE) USE EVALUATION SCALE**

1. Evaluate the factors that have most affected you in your use of open source operating systems (e.g., GNU/Linux, Ubuntu):

Extremely important	Very important	Important	Somewhat important	Not important	Not applicable
1	2	3	4	5	6

Being able to modify and adapt it to your individual needs	1	2	3	4	5	6
Using free and open source software reduces license fee costs	1	2	3	4	5	6
The fact that other people/companies use it	1	2	3	4	5	6
I received training to use it	1	2	3	4	5	6
I perceive it as useful or advantageous	1	2	3	4	5	6
I like using computers	1	2	3	4	5	6
I am ideologically in favor of free and open source software	1	2	3	4	5	6
It is/was obligatory at work or in university	1	2	3	4	5	6
My immediate boss incentivized me to use free and open source software	1	2	3	4	5	6
I have technical support when using free and open source software	1	2	3	4	5	6

**DIMENSION 3:****FS (FREE AND OPEN SOURCE SOFTWARE) USE EVALUATION SCALE**

1. Strongly disagree	Partially disagree	Disagree	Neutral	Agree	Partially agree	Strongly agree
1	2	3	4	5	6	7

It is possible to use free and open source software at home and/or in the working environment without losing efficiency and quality	1	2	3	4	5	6	7
Using free and open source software increases productivity	1	2	3	4	5	6	7
Using free and open source software is more difficult than using proprietary software	1	2	3	4	5	6	7
Free and open source software represents a position in favor of liberty	1	2	3	4	5	6	7
Free and open source software offers efficient technical support	1	2	3	4	5	6	7
It is possible to construct a profitable business model based on free and open source software development	1	2	3	4	5	6	7
Working with free and open source software is economical for my company	1	2	3	4	5	6	7
Philosophical principles are involved in the use of free and open source software	1	2	3	4	5	6	7
The company's productivity has been maintained or improved with the use of free and open source software	1	2	3	4	5	6	7

**DIMENSION 4:****OPEN QUESTIONS – SEMI-STRUCTURED INTERVIEW SCRIPT**

This dimension of the questionnaire is qualitative and aims to deepen understanding of the adoption of free and open source software in generating efficient and effective collaboration, in terms of both transaction costs and data processing and productivity.

01. What open source and free and open source software applications and operating systems do you use on your computer? On your Smartphone/Tablet?

02. Are there any other open source applications or operating systems that are used in your company, beyond those you use? Cite those that you know are used.

03. Were there direct financial benefits in terms of eliminating costs when you or your company started to use free and open source software?

04. Were there benefits for employees in terms of increased motivation or greater involvement in the use of software when free and open source software started to be used? Please provide details.

05. How has your contact with an open source system been (for example, Linux)? Have you encountered any type of difficulty(ies)? What was it/were they?

06. What are the main perceived advantages of using free and open source software? What are the perceived disadvantages of using free and open source software?

07. What do your friends and/or family think about free and open source software? Is/was their opinion important in your decision to use free and open source software?

08. If a problem occurs in an open source operating system (e.g., GNU/Linux), would there be someone who could give you support? Who? Do you think it is important to have technical support? Why?

09. Suggest ways in which free and open source software is economical:

10. Suggest ways in which free and open source software can increase productivity:
11. What results did you and your company expect to obtain from the use of free and open source software? Have these results been achieved?
12. Has there been any loss in performance or cost incurred due to the use of free and open source software?
13. What was your reaction when using free and open source software for the first time? Initially, did you have favorable or unfavorable expectations?

# Capítulo 14

## *Gestão do conhecimento no gerenciamento de multiprojetos em sistemas produtivos*

*Mônica Holanda Santos*

*Daniel Batista de Almeida*

*Túlio Sérgio de Almeida*

*Jorge Muniz Junior*

**Resumo:** Percebe-se que mediante os avanços tecnológicos, o acesso as informações e a coleta de dados tem sido geradas rapidamente, modificando o modo de gerenciar os sistemas produtivos e o tempo de resposta nas tomadas de decisões. As alternativas de soluções para um determinado objetivo tornam-se maiores, ocasionando-se vários critérios e projetos para um objetivo. Observa-se a necessidade em fomentar o conhecimento para que o mesmo não se perca no meio de tantas informações, mitigar os erros e subjetividades nos processos para uma tomada de decisão mais clara e objetiva. Neste contexto, propõe-se verificar se há aplicabilidade da gestão do conhecimento no gerenciamento de multiprojetos em sistemas produtivos, por meio de uma revisão de literatura com artigos do periódico Web of Science.

**Palavras chaves:** Gestão do conhecimento, Multiprojetos, Sistemas produtivos, Tomada de decisão

## 1. INTRODUÇÃO

Atualmente no século XXI, com a globalização e suas tecnologias, percebe-se o aumento da quantidade de informações e dados disponíveis, onde permite-se criar várias soluções para um determinado problema. Tem-se como exemplo, a chegada da internet das coisas nas indústrias, caracterizando-se um marco na produção reconhecida como indústria 4.0. Com ela, há um crescimento em processos interligados com outros departamentos, aumentando a quantidade de pessoas envolvidas nos processos de decisão.

Em um contexto gerencial, pode-se ocasionar aos tomadores de decisão vários projetos para alcançar um determinado objetivo; o que caracteriza-se como multiprojetos ou portfólio de projetos. Engwall e Jerbrant (2003) relatam que enquanto um projeto está sendo estudado podem estar sendo desenhados outros projetos para o mesmo objetivo.

Com a preocupação de organiza-los, tem-se na literatura o gerenciamento do portfólio de projetos. A gestão de portfólio de projetos introduz os projetos corretos, criando um elo entre os projetos e a estratégia da organização e, simultaneamente, adotando a visão de longo prazo (ELONEM; ARTTO, 2003). Nota-se que em sistemas produtivos, a presente metodologia torna-se eficaz, principalmente pelos seus objetivos. Os três objetivos bem conhecidos do gerenciamento de portfólio são: maximizar o valor do portfólio, vincular o portfólio à estratégia e equilibrar o portfólio (COOPER, 1990).

Segundo Büyüközkan (2004) a presença dos múltiplos critérios e o envolvimento dos decisores múltiplos expandirão as decisões de uma para várias dimensões; percebe-se que assim o processo de solução será cada vez mais complexo, e difícil para os tomadores de decisão. Considera-se que em uma sociedade, onde adquire-se muito rápido o conhecimento, deve-se também, decidir-se muito rápido. Percebe-se que existem várias opções e critérios, o que dificulta ao tomador de decisão saber qual projeto é o adequado de acordo com suas necessidades. De acordo com Bredillet (2018) as organizações enfrentam a incerteza e a crescente complexidade leva a viver em instabilidade e em contextos dinâmicos pluralistas.

Entende-se que quanto mais organizado os projetos, e os objetivos estiverem, mais fácil de mitigar os erros e gerar conhecimento. O conhecimento é o principal recurso, pois os recursos tradicionais, como matérias primas, trabalho e capital, podem ser obtidos de forma relativamente fácil, desde que haja conhecimento especializado (DRUCKER, 1995). Percebe-se a importância da gestão do conhecimento no gerenciamento de multiprojetos.

Em sistemas produtivos, sabe-se que várias pessoas trabalham juntas para executar uma tarefa, onde cada uma tem um conhecimento e experiência sobre seus afazeres e projetos. A gestão do conhecimento é uma coleção cada vez mais popular de intervenções organizacionais destinadas a melhorar tanto a eficiência quanto a eficácia do trabalho em ambientes intensivos em conhecimento (CROSS, 2001).

Neste contexto, questiona-se a gestão do conhecimento pode ser aplicada no gerenciamento de multiprojetos em sistemas produtivos? Há benefícios? Como o conhecimento pode ser disseminado entre os trabalhadores? Tem-se como objetivo geral estudar o estado da arte da gestão do conhecimento aplicada no gerenciamento de multiprojetos. Propõe-se como objetivos específicos: Levantar o estado da arte na literatura dos temas multiprojetos e gestão do conhecimento; sincronizar a teorias apresentadas por meio de uma revisão de literatura; verificar se há aplicabilidade.

A presente pesquisa baseia-se na metodologia de Miguel (2012), e classifica-se como natureza básica pelo foco de entender o estado da arte na literatura das questões levantadas; os objetivos são explicativos com uma abordagem qualitativa. Com a finalidade de entender como a gestão do conhecimento pode ser aplicada no gerenciamento do portfólio de projetos, ou multiprojetos; fez-se uma revisão de literatura com os artigos mais citados de cada teoria (gestão do conhecimento e multiprojetos) e os 15 artigos da Web of Science da união dos temas. O que caracteriza os métodos: normativo e pesquisa documental. Este artigo pode interessar os tomadores de decisão em sistemas produtivos, os acadêmicos e apreciadores do tema.

Os próximos capítulos dividem-se em três partes, que são: justificativa, onde pode-se analisar de forma quantitativa os documentos disponíveis e o estado da arte dos temas; revisão de literatura que mostra-se as principais ideias de como as teorias foram sincronizadas de acordo com os autores, para um melhor desempenho nos sistemas produtivos; a discussão dos resultados coletados e a conclusão.

### 1.2 JUSTIFICATIVA

Utiliza-se o periódico Web of Science, afim de coletar os artigos relacionados ao tema proposto, por meio de um filtro de palavras-chave e combinações das mesmas; e assim identificar o estado da arte. As

combinações foram colocadas em aspas, para encontrar os documentos que contenham o uso da teoria e não perder o sentido da busca, e evitar mostrar resultados que contenham somente algumas das palavras.

Na tabela 1, observa-se a quantidade de documentos referente as devidas pesquisas. Fez-se uma pesquisa aberta a todos os anos afim de identificar o estado da arte, primeiro com as teorias isoladas e depois com a combinação das teorias chegando ao número de 15 documentos encontrados.

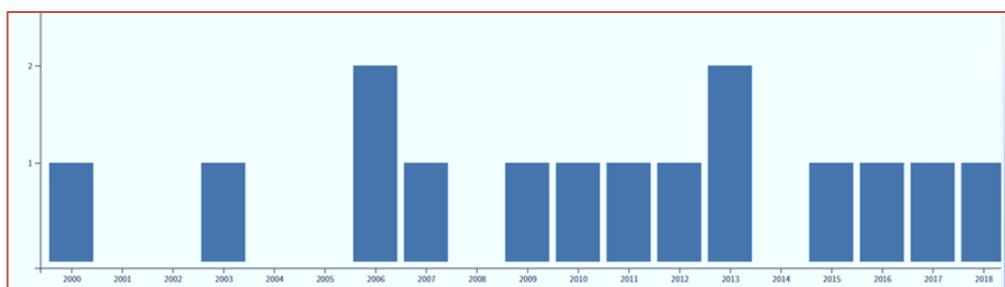
Tabela 1 – Comparação de palavras

Palavras	Documentos
"Knowledge management"	21.723
"Project management"	15.937
"Knowledge management" X "Project management"	485
"Knowledge management" X "Project management" (paper)	223
"Project portfolio management" OR "multiproject" OR "multi-project"	1.051
"Project portfolio management" OR "multiproject" OR "multi-project" AND "Knowledge management"	15

Fonte: Elaborado pelos autores baseado em Web of Science

Ilustra-se como as teorias separadas estão em um período de maturidade, há uma contribuição significativa dos temas; porém com as duas teorias juntas não há um número significativo de pesquisas acadêmicas, percebe-se que o estado da arte está em desenvolvimento; sendo uma oportunidade de pesquisa. Segundo, analisa-se a quantidade de publicações por ano, cumprindo com o primeiro objetivo específico, conforme gráfico 1.

Tabela 1 – Comparação de palavras



Fonte: Elaborado pelos autores baseado em Web of Science

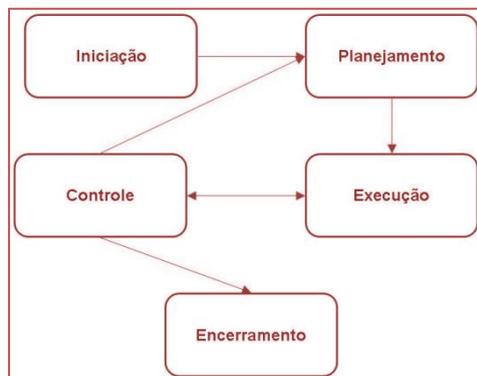
A quantidade de artigos publicados por ano é extremamente baixa, relacionada a relevância do tema. De acordo com as atuais revoluções tecnológicas e comportamentos da sociedade, espera-se ter mais pesquisas e contribuições acadêmicas, logo considera-se uma lacuna de pesquisa.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

Por meio dos anos a busca pela realização de projetos sem atraso, com utilização dos recursos de maneira coerente e a concretização dos objetivos propostos, tem sido o desafio imposto aos profissionais que se dedicam ao gerenciamento de projetos. Assim, estuda-se, testa-se e define-se passos e metodologias que visam auxiliá-los na condução dos empreendimentos.

No PMBOK (2017) o gerenciamento de projetos é definido como a aplicação de conhecimentos, habilidades e técnicas para projetar as atividades que visem a atingir os objetivos das partes envolvidas com relação ao projeto, divide-se em cinco grupos básicos de processos: Iniciação, Planejamento, Execução, Controle e Encerramento. Segue o fluxo dos processos conforme figura 1.

Figura 1 – Fluxo dos processos nos projetos



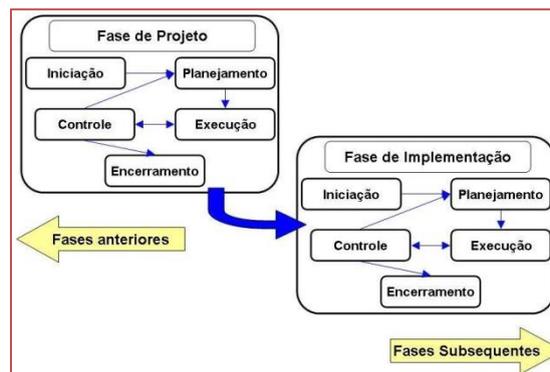
Fonte: Adaptação do PMBOK (2017)

Nos processos de iniciação todas as informações e conhecimentos relevantes para o procedimento precisam ser colhidos, analisados e relacionadas de maneira a servirem de base para os processos de planejamento, onde são definidos os pré-requisitos e as restrições de projeto. Depois, define-se os objetivos e a partir do refinamento por meio do planejamento das atividades monta-se um plano de trabalho a ser seguido e utilizado nos processos posteriores.

Uma vez formalizado um plano de trabalho, cabe aos processos de execução seguir o plano produzido durante os processos de planejamento alocando os recursos necessários a cada atividade para a execução do projeto, assegurando-se que o plano de trabalho será seguido e os recursos aplicados de maneira condizente com as necessidades das atividades do projeto. Os processos de controle mensuram os processos de execução de maneira a garantir que etapas serão finalizadas e os objetivos cumpridos.

E por fim a função dos processos de encerramento é formalizar a conclusão de um processo, fases ou mesmo do projeto através de documentos e ações.

Figura 2 – Interação entre fases



Fonte: Elaborado pelos autores adaptado do PMBOK (2017)

No PMBOK (2017) há a recomendação para que um projeto não seja finalizado sem que um formulário de lições aprendidas seja preenchido e documentado, de maneira que conhecimentos adquiridos durante a execução de dado projeto não se percam e possam ser usados em outros projetos.

O Escritório de Gerenciamento de Projetos (EGP) nas organizações com estrutura funcional projetada, tem a função de a partir dos conhecimentos e informações coletados dos formulários de lições aprendidas, boas práticas e relatório criar uma base centralizadora de conhecimento e aplica-los em projetos futuros, mesmo em face da dificuldades de se obter conhecimento tácito de tais meios (DESOUZA; EVARISTO, 2006).

O mundo moderno passa por diversas mudanças, que cada vez mais ocorrem de forma mais rápida e possuem um grau de complexidade ainda maior. Por isso, é importante que as empresas adquiram

conhecimento de tal forma a obter vantagens em um ambiente tão competitivo. (TAKEUCHI; NONAKA, 2004).

Para Drucker (1993), em processos produtivos, assim como em projetos, o principal ativo a ser levado em consideração é o conhecimento, uma vez que traz mais vantagens competitivas frente a outros ativos como mão de obra, capital e tecnologia. Desta forma, é importante que haja uma constante criação de conhecimento, de tal modo que seja possível estar sempre se adaptando a novas realidades.

Segundo Nonaka (1995), uma vez criado um novo conhecimento, o processo de disseminação deste ocorre de maneira espiral. Expandindo de dentro para fora, primeiramente dentro do ambiente de atuação do indivíduo, em um segundo momento para o restante da empresa podendo até chegar a ambientes externos, tornando o conhecimento, algo muito valioso e que deve ser gerido de perto.

Tal compartilhamento é apresentado por Kodama (2005), onde são demonstradas as diferentes formas de criação e compartilhamento do conhecimento no desenvolvimento de novos produtos e seus respectivos impactos estratégicos, o que demonstra como um ambiente de projetos é totalmente propício a inovação e sendo assim também, a criação e disseminação de conhecimento.

Os tipos de conhecimento são basicamente o conhecimento tácito que está relacionado a execução de uma atividade, ou seja, “hand” e o conhecimento explícito que está relacionado ao conjunto de conceitos relacionados a execução de tal atividade, ou seja, “head”. O conhecimento tácito pode ser desenvolvido por meio dos sentidos, da experiência, de sentimentos, crenças e valores, quanto o conhecimento explícito pode ser traduzido em palavras, números, equações e gráficos. O Quadro 1 demonstra como ocorre o processo de conversão/compartilhamento destes conhecimentos.

Quadro 1: Compartilhamento do Conhecimento

		Estado 2	
		Explícito	Tácito
Estado 1	Explícito	Combinação	Internalização
	Tácito	Externalização	Socialização

Fonte: Kodama (2005)

Do Quadro 1, observa-se que o processo de conversão explícito-explícito gera como resultado um conhecimento sistêmico, que é oriundo da combinação de diversos conceitos e teorias. No processo de conversão explícito-tácito gera como resultado um conhecimento operacional, que ocorre quando o aprendiz consegue aplicar a teoria na sua prática operacional. Já no processo de conversão tácito-explícito, gera como resultado um conhecimento conceitual que é capaz de ser registrado e ensinado adiante, e por fim o processo de conversão tácito-tácito é capaz de ser realizado por meio da socialização, que gera como resultado um conhecimento compartilhado.

Uma vez criado e compartilhado o conhecimento, obtém-se um grande volume de informações valiosas que devem ser organizadas para que sejam usadas de maneira eficiente e eficaz. A gestão da informação vem como um auxílio a gestão do conhecimento. Para Tarafdar e Gordon (2007), um sistema de informação influencia diretamente no processo de inovação (criação de conhecimento), na gestão do conhecimento em si (compartilhamento e organização) e leva a uma melhoria significativa na gestão de projetos.

Os mesmos fizeram uma pesquisa aplicada, para medir os fatores de desempenho. O que a maioria deles relata, é a importância em gerenciar o conhecimento para ser melhor utilizado e registrado nos sistemas produtivos, de uma forma em que todos os envolvidos nos projetos possam ter acesso.

O objetivo principal de manter um escritório de gerenciamento (PMO) é criar uma base de conhecimento e informações centralizadas. A arquitetura e tipo PMO precisa combinar com os objetivos culturais e organizacionais para ser bem definido e eficaz. É difícil capturar o conhecimento tácito em formulários de lições aprendidas, melhores práticas e outros relatórios, por isso é importante criar comunidades de colaboração entre o gerente de projeto e o PMO para compartilhamento de conhecimento (DESOUZA; EVARISTO, 2006).

Para apoiar e atender aos comportamentos de compartilhamento de conhecimento dos gestores de projeto (PMs), o escritório de gerenciamento de projeto (PMO) necessitam possuir vários recursos para transmissão e troca de conhecimento. Abaixo são sugeridos alguns (PEMSEL; WIEWIORA, 2013):

Facilitar e promover o desenvolvimento estratégico dos relacionamentos das PMs com diversos grupos de partes interessadas, uso estratégico de objetos de fronteira e esforços ao interagir com PMs. Além disso, os PMOs precisam de recursos para instruir os PMs a usar estrategicamente objetos e empreendimentos de fronteira similares em suas operações;

Governar, controlar e apoiar PMs em sua operação para garantir fluxos de conhecimento eficientes;

Adotar funções de coaching, negociação e treinamento para assegurar o desenvolvimento de competências, as quais foram encontradas para exigir uma interação de estratégias de comando e capacitação.

Os resultados de estudos recentes identificaram e mostraram algumas barreiras que estão relacionadas por ordem de impacto, importância e significância. A ausência de incentivo por parte dos empregadores foi identificada como a barreira mais significativa, seguida pela ausência de um sistema apropriado de Gestão do Conhecimento nas PBO's, a falta de coordenação entre colaboradores e departamentos, a falta de suporte a cultura e por fim, a falta de autoridade para desenvolver atividades de compartilhamento do conhecimento (AJMAL; HELO; KEKÁLE, 2010).

Esta pesquisa mostra que a cultura do conhecimento é o fator de sucesso mais importante na PKM. Outro fator importante pode ser encontrado neste estudo focado em organizações temporárias e em pesquisas gerais sobre GC focadas em organizações permanentes. Os sistemas de TIC são complementares e úteis para fornecer comunicação, armazenamento e recuperação de conhecimento (LINDNER; WALD, 2011) e (TARAFDAR; GORDON,2007).

Neste contexto, percebe-se como as tecnologias podem auxiliar na propagação do conhecimento. De acordo com Cross (2001), ter uma rede para compartilhar conhecimentos é importante, pois evita-se a repetição de erros passados; pode-se consultar a qualquer momento e encaixa-se nas lições aprendidas de acordo com a metodologia do PMBOK.

## 5. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Identifica-se que o número de documentos encontrados referente ao tema proposto, é significamente baixo em relação a atualidade do mesmo. Com isso cria-se uma lacuna de pesquisa, onde tem-se uma necessidade de resolver os devidos problemas, no modo prático e faltam teorias suficientes. Segundo Martinsuo (2013) a prática dos gerentes pode ser desordenada, mas é ela que explica o real desempenho da teoria; logo, se não há teoria suficiente para os tomadores de decisão consultarem, ou seja o conhecimento tácito, o conhecimento explícito fica defasado acarretando em resultados ineficientes.

Percebe-se que não há autores específicos que estudem a gestão do conhecimento no gerenciamento de multiprojetos, pode-se destacar os seguintes autores e temas que estão relacionados: Cooper et al.; Fricke e Shenhar que focam na abordagem sistêmica nas organizações para alocação de recursos, gestão de carteiras, entre outros; e Artto et al., 2004 , Dammer e Gemünden, 2007 , Fricke e Shenhar, 2000 ,Müller et al., 2008, que fazem associações de alguns desempenho nos métodos de gestão do portfólio de projetos.

Destaca-se na maioria dos artigos, pesquisas aplicadas onde sugere-se a centralização dos conhecimentos para auxiliar nas tomadas de decisão, onde o uso da tecnologia para este fim é uma solução eficaz.

## 6. CONCLUSÃO

Nota-se que há diferença entre o conhecimento explícito e tácito, cada um tem uma maneira de contribuir com o sistema produtivo, realizar cada procedimento do gerenciamento dos projetos e ser desenvolvido pelos indivíduos.

Conforme a revisão de literatura no presente artigo, percebe-se a importância do líder de projetos, no caso o gerente de projetos, e o líder de gestão de pessoas; e a comunicação entre ambos, pois para que hajam processos de sucesso um precisa auxiliar ao outro.

Os processos de multiprojetos em sistemas produtivos, são detalhados e podem envolver várias pessoas engajadas nos mesmos, pode-se ter várias experiências que possam ajudar na resolução de problemas que

não são reconhecidas, ou passadas de forma clara e objetiva, podendo comprometer o andamento dos projetos. Enxerga-se a oportunidade em reconhecer e mapear as experiências dos trabalhadores, facilitando na delegação de tarefas, e tomadas de decisões.

Alguns autores destacam a importância de um profissional responsável por acompanhar, incentivar, treinar e capacitar os trabalhadores para disseminar o conhecimento. Há organizações que criam conflitos ao contratar um profissional responsável, pois acreditam que ao investir em capital intelectual, quando o trabalhador desligar-se da organização, o mesmo será perdido. Orienta-se aos mesmos a criar procedimentos, como relatórios, onde os trabalhadores possam relatar sobre suas experiências as tarefas realizadas, assim ficará registrado para outras pessoas fomentarem seus conhecimentos.

Observa-se como as tecnologias estão presentes na sociedade e modificaram o comportamento da mesma em todos os aspectos; os multiprojetos foram criados exatamente pela intervenção delas, e assim pode auxiliá-los, gerando eficácia nos processos, nas tomadas de decisões e na avaliação do comportamento organizacional das empresas, por tratar-se de uma ferramenta colaborativa.

Salienta-se, que existem vários modos de propagar o conhecimento com as tecnologias, como aplicativos, sites, entre outros; porém ao utilizá-las deve-se analisar o tempo de compartilhamento de conhecimento, se é curto ou longo prazo. Considera-se que existem modos diferentes para cada perfil de empresa e projeto, mas se o conhecimento ficar mais tempo para ser acessado e organizado por setores, melhor; caso haja constrangimento das pessoas envolvidas por conta de sigilo, pode-se gerenciar de forma anônima os relatórios compartilhados para com todos.

Ressalta-se que existem guias do conhecimento como o PMBOK, que são instrutivos de como utilizar métodos para os projetos, o que o presente artigo tem como objetivo é de mostrar como gerenciar o conhecimento em meio a diversos projetos juntos; multiprojetos.

Conclui-se que é possível aplicar a gestão do conhecimento no gerenciamento de multiprojetos, e nota-se a contribuição significativa da mesma para melhores resultados dos mesmos em sistemas produtivos, cumprindo o terceiro objetivo específico. Embora não há muitas publicações sobre o tema, reconhece-se a interdisciplinaridade do assunto, onde pode-se ser explorado como pesquisas futuras a união de outras teorias e ferramentas, como por exemplo: softwares e inteligência artificial, funcionários com acompanhamento de coachings, métodos para uma tomada de decisão racional.

## REFERÊNCIAS

- [1] AJMAL, M; HELO, P. ; KEKALE, T. Critical factors for knowledge management. *Journal of Knowledge Management*. 2010. v. 14, n. 1, p. 156-168.
- [2] Bredillet, C; Tywoniak, S; Tootoonchy, M. Why and how do project management offices change? A structural analysis approach. *International Journal of Project Management*. 2018. v. 36, Issue 5, p. 744-761
- [3] CHINOWSKY, P. S.; DIEKMANN, P.; O'BRIEN, P. Project Organizations as Social Networks. *Journal of Construction Engineering and Management*. 2010. v. 136(4), p. 452-458.
- [4] COOPER, Robert G.; KLEINSCHMIDT, E.J. *Portfolio Management for New Products*. Perseus Books, Nova Iorque 1998.
- [5] CROSS, R.; BORGATTI, SP.; PARKER, A. Beyond answers: dimensions of the advice network. *Social networks*. 2001. V. 23, Issue 3, July 2001, P. 215-235
- [6] DESOUZA, K. C.; EVARISTO, J. R. Project management offices: A case of knowledge-based archetypes: in search of paradigms. *International Journal of Information Management*. 2006. v. 26, p. 414-423.
- [7] DRUCKER, Peter F. *Managing in a time of great change*. New York: Truman Talley/Dutton. 1995. p.76
- [8] DRUCKER, Peter F. *Post Capitalist Society*. New York: Truman/Talley/Dutton. 1993.
- [9] DUSTDAR, S. Caramba - A Process-Aware Collaboration System Supporting Ad hoc and Collaborative Processes in Virtual Teams. *Distributed and Parallel Databases*. 2004. v. 15, p. 45-66.
- [10] ENGWALL, Mats; JERBRANT, Anna. The resource allocation syndrome: the prime challenge of multi-project management? *International Journal of Project Management*. v. 21, Issue 6, August 2003, p. 403-40
- [11] Gülçin Büyüközkan. Multi-criteria decision making for e-marketplace selection. Emerald Group Publishing Limited. *Internet Research*. 2004. V. 14 Issue: 2, p.139-154
- [12] HALL, R.; ANDRIANI, P. Managing Knowledge associated with innovation. *Journal of Business Research*. 2003. v. 56, p. 45-66.

- [13] KODAMA, M. Knowledge Creation through Networked Strategic Communities – Case Studies on new Product Development in Japanese Companies. *Journal of Business Research*. 2005. v. 38, p. 27-49.
- [14] LINDNER, F.; WALD, A. Success factors of Knowledge Management in temporary organizations. *International Journal of Project Management*. . 2011. v. 29, p. 877-888.
- [15] MARTINSUO, M. Project portfólio management in practice and in context. *International Journal of Project Management*, 2013. 31(6), pp. 794-803
- [16] MIGUEL, Paulo Augusto Cauchick. Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações. Elsevier: ABEPRO . 2º Ed. Rio de Janeiro.: 2012.
- [17] PARK, J-G.; LEE, J. Knowledge sharing in information systems development projects: Explicating the role of dependence and trust. *International Journal of Project Management*. 2013
- [18] PEMSEL, S.; WIEWIORA, A. Project management office a knowledge broker in project-based organisations. *International Journal of Project Management*. 2013. v. 31, p. 31-42.
- [19] PEMSEL, S.; WIEWIORA, A. Understanding the influence of information systems competencies on process innovation: A resource-based view. *Journal of Strategic Information Systems*. 2013. v. 16, p. 353-392.
- [20] PMI. A Guide to the Project Management Body of Knowledge. (PMBOK guide), 6 ed, Project Management Institute, 2017.
- [21] TAKEUCHI, H.; NONAKA, I. *Hitosubashi on Knowledge Management*. John Wiley & Sons. 2004.
- [22] TARAFDAR, Monideepa & GORDON, Steven R. Understanding the influence of information systems competencies on process innovation: A resource-based view. *Journal of Strategic Information Systems*. Elsevier, 2007. v.16. p. 353-392.

# Capítulo 15

## *O uso da tecnologia da informação e comunicação na educação superior: o caso do portal docente do sistema de gestão acadêmica da UFC*

*Maria Naires Alves de Souza*

*André Jalles Monteiro*

**Resumo:** Nos tempos atuais vivencia-se uma revolução da tecnologia, da comunicação e da informação. Essa revolução tem afetado a educação, as instituições de ensino superior, a prática docente, bem como seu relacionamento com os discentes. Com este estudo objetiva-se investigar o uso do Portal Docente integrante do Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas – SIGAA pelos docentes de graduação da Universidade Federal do Ceará. Trata-se de uma pesquisa exploratória descritiva na qual os dados principais foram coletados no banco de dados da instituição. Conforme verificado, o Portal Docente detém precário uso pelos docentes de graduação da UFC, porém com crescimento gradual de uso a cada semestre letivo. Inexiste correlação significativa entre a quantidade de arquivos postados e a idade do docente. Deste modo, alguma iniciativa deverá ser implementada pela administração superior da universidade para uma efetiva ampliação da sua utilização.

**Palavras-chave:** Tecnologia Educacional, Tecnologia da Informação e Comunicação, Sistema Integrado de Gestão Acadêmica, Portal Docente.

## 1 INTRODUÇÃO

O conhecimento é a base do desenvolvimento do processo de produção e, portanto do progresso na sociedade contemporânea, denominada sociedade da informação e do conhecimento. Essa sociedade informacional está alicerçada num cenário essencialmente informático, onde os indivíduos percebem angústia diante do impacto gerado pela velocidade da evolução tecnológica e a crescente disponibilidade da informação. Neste cenário, as tecnologias formaram a base para a “sociedade da informação”.

A tecnologia da informação com suas ferramentas caracterizam-se como um fator facilitador para que o indivíduo transite melhor no universo informacional. Trata-se de um instrumento capaz de proporcionar aos usuários saber agir, integrar saberes múltiplos, saber aprender e ter melhor visão estratégica. Logo, é mister aos indivíduos que fazem uso da informação e a transmitem adquirirem competência com vistas a usá-la de forma eficiente e, sobretudo a transformá-la em conhecimentos, conforme proposto:

É indiscutível o aumento da tecnologia da informação nas organizações, e esta pode ser uma força poderosa para mudar o modo como fazemos nosso trabalho. “A tecnologia, incluindo computadores, redes de comunicação e softwares, tornou-se não apenas uma ferramenta para administrar a informação, mas também um setor vigoroso em si mesmo” (Davenport, 1998: 15).

A sociedade informacional é o ambiente promissor por onde trafegam as ferramentas da tecnologia da informação. Da aliança entre informação e novas tecnologias surgiu o capitalismo informacional. Este, para Castells (2008: 55), é uma teoria que se observa na sociedade da virada do século XX para o século XXI, e assinala uma nova realidade de práticas sociais geradas pelas transformações decorrentes da “revolução tecnológica concentrada nas tecnologias de informação”.

Por se tratar de ambiente tão diferente e mutável, exige novas habilidades, pois com a “explosão da informação” alteraram-se o conhecimento e as aptidões que os profissionais precisarão desenvolver para conviver e produzir positivamente.

No cenário da informação, com tantas mudanças de paradigmas, Lojkin assim se pronuncia sobre revolução.

“Este fim de século acena com uma mutação revolucionária para toda a humanidade, só comparável à invenção da ferramenta e da escrita e que ultrapassa largamente a da revolução industrial [...]. A revolução informacional está em seus primórdios e é primeiramente uma revolução tecnológica [...]. A transferência para as máquinas de um novo tipo de funções cerebrais abstratas encontra-se no cerne da revolução”. (Lojkin, 1995:11).

Consoante evidenciado, as novas tecnologias estão cada vez mais presentes no nosso cotidiano. Isso porque o avanço tecnológico é cada vez mais imprescindível para o crescimento da humanidade. Nos tempos atuais vivencia-se uma revolução da tecnologia, da comunicação e da informação. Essa revolução tem afetado, além de outras esferas da vida social, a educação, as Instituições de Ensino Superior (IES), a prática docente, a formação do professor e conseqüentemente sua prática pedagógica em sala de aula bem como seu relacionamento com os discentes. Esse cenário de mudanças traz implicações para a prática profissional dos professores. Tardif e Lessard (2012:143) dizem que “essa mutação deve-se essencialmente ao surgimento de novas definições e à extensão de novos usos do conhecimento em nossas sociedades pós-industriais”. Mudanças essas que modificam as missões e papéis da escola e professores.

Na educação, as Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) favorecem novas formas e espaços de acesso à informação, de produção e ampliação de conhecimento. A escola não pode ignorar o que se passa no mundo. “Ora, as novas tecnologias da informação e da comunicação (TIC ou NTIC) transformam espetacularmente não só nossas maneiras de comunicar, mas também de trabalhar, de decidir, de pensar”. (Perrenoud, 2000:125).

Em um meio de formação educacional, como no ambiente universitário, a utilização das novas tecnologias deveria ser um grande foco, tendo nos docentes universitários fortes atores no processo de apropriação desses ferramentais. Isto se justifica por tais mentores transitarem pelo universo da informação, transmitirem informação, possibilitarem conhecimento e criarem estratégias de busca capazes de viabilizar o fluxo de informação e comunicação com seus discentes. Para Tardif (2011) um professor não é apenas alguém que aplica conhecimentos produzidos por outros, é um ator, um sujeito que possui conhecimentos e um saber-fazer provenientes de sua própria atividade.

Desse modo, verificar o grau de utilização de tecnologias por parte dos docentes é de vital importância para a gestão nas universidades. Buscando compreender melhor esse cenário na Universidade Federal do Ceará buscou-se com esse estudo apresentar como os docentes de graduação da Universidade Federal do Ceará fazem uso da ferramenta de tecnologia da informação denominada Portal Docente. Esse portal integra o sistema de gestão acadêmica da Instituição chamado Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas (SIGAA). Explorou-se a pesquisa nos períodos letivos de 2011.1, 2011.2, 2012.1, 2012.2, 2013.1 e 2013.2.

## 2 EDUCAÇÃO E TECNOLOGIA

O termo educação tem origem latina E-ducere, que consiste em conduzir (ducere) para fora. Entanto, há os que sugerem a origem em educare, que significa a ação de formar, guiar, instruir.

O termo tecnologia, de origem grega, é formado por tekne (arte, técnica ou ofício) e por logos (conjunto de saberes). É utilizado para definir os conhecimentos que permitem fabricar objetos e modificar o meio ambiente, com vista a satisfazer as necessidades humanas.

Educação e tecnologia são dois processos ligados estreitamente e ao serviço da construção e desenvolvimento do ser humano. Com o advento e avanço das tecnologias vivencia-se na sociedade transformações que influenciam as mais diversas atividades humanas. No que concerne à educação sua ênfase consiste na aplicação de recursos tecnológicos em favor do desenvolvimento educacional e também para facilitar o acesso à informação, que comumente define-se por tecnologia educacional.

A tecnologia educativa como campo de estudo e disciplina acadêmica tem seu desenvolvimento nos Estados Unidos, principalmente a partir da década de 40. “Tendo a utilização dos meios audiovisuais como uma finalidade formativa constituída o primeiro campo específico da tecnologia educativa”. (Pons, 1998:51).

De acordo com o Ministério da Educação [MEC] em seu edital nº 01 de 2009, as tecnologias educacionais consistem em processos, ferramentas e materiais de natureza pedagógica que estejam aliados a uma proposta educacional que evidencie sólida fundamentação teórica e efetiva coerência metodológica. (MEC, 2009).

No documento referência da Conferência Nacional de Educação [CONAE], percebe-se o incentivo de práticas educativas que promovam o desenvolvimento de “tecnologias educacionais e recursos pedagógicos apropriados ao processo de aprendizagem, laboratórios de informática, pesquisa online e intercâmbio científico e tecnológico, nacional e internacional, entre instituições de ensino, pesquisa e extensão” (CONAE, 2010).

A intenção de definir a tecnologia educacional originou sucessivas iniciativas institucionais, dentre as quais a da Comissão sobre Tecnologia Educacional dos Estados Unidos que em 1970 declarou:

É uma maneira sistemática de projetar, levar a cabo e avaliar o processo de aprendizagem e ensino em termos de objetivos específicos, baseados na pesquisa da aprendizagem e na comunicação humana, empregando uma combinação de recursos humanos e materiais para conseguir uma aprendizagem mais efetiva Tickton (1970 como citado em Pons, 1998:55).

Litwin (1997) propõe entender a tecnologia educacional como o desenvolvimento de propostas de ação baseadas em disciplinas científicas que se referem às práticas de ensino que incorporando todos os meios a seu alcance, dão conta dos fins da educação nos contextos sócios históricos que lhes conferem significação.

As tecnologias voltadas para a educação abrangem a formação inicial e continuada, com a adoção dos recursos e ferramentas da tecnologia da comunicação e informação, como possibilidades pedagógicas à educação para a construção do conhecimento. Numa visão ampla, a tecnologia educacional é caracterizada como conjunto de procedimentos, princípios e lógicas para atender os problemas da educação (Maggio, 1997).

Trata-se de uma tecnologia para o ensino em que as técnicas audiovisuais creditam o seu valor por uma apresentação massiva de informação icônica (fixa e móvel) e os aparelhos consideram-se uma ajuda ao ensino que facilitam e ampliam os processos de instrução. (Blanco & Silva, 1993:41).

Ainda em referencia aos conceitos, considera-se Tecnologia Educacional um sistema que contempla todo o processo que vai desde a aplicação de técnicas educacionais, com o devido embasamento científico, até a

resolução de problemas educativos, incluindo sua implantação e implementação, justificadas na ciência vigente, em cada contexto. (Nakayama, M. K., Nassar, S.M., Silveira, R. A., & Freire, P. S., 2011).

O conceito de Tecnologia educacional evoluiu e não se limita necessariamente a incorporação de recursos audiovisuais, informáticos, telemáticos, entre outros, na educação. Também se ocupa de situações de aprendizagem mediada por tecnologias para depois aplicar os recursos ao ensino. Segundo Sancho (1998), em geral a tecnologia foi utilizada em todos os sistemas educacionais e não se pode confundir com os aparelhos, as máquinas ou as ferramentas.

Existem diversas tecnologias que auxiliam a educação, dentre estas se destacam: softwares educacionais, jogos educativos, dispositivos de interação com usuários e sistemas operacionais com conteúdo educacional.

Há grandes expectativas em relação às novas tecnologias e suas utilidades na educação. Para Moran (2000), as tecnologias nos permitem ampliar o conceito de aula, de espaço e tempo, de comunicação audiovisual e estabelecer pontes novas entre o presencial e o virtual, entre o estar juntos e o estarmos conectados à distância.

Tenta-se compreender qual o valor das inovações tecnológicas para a educação.

A tecnologia não é boa nem má por si. Está implicada num contexto tanto de produção como de aplicação. Frente à tecnologia existem diferentes propostas: os que a elogiam sem considerar seus riscos e limitações; os que a criticam sem resgatar aspectos positivos (Lion, 1997:24-27).

Na educação experimenta-se constates mudanças, isso tem gerado preocupação com a preparação e atualização dos docentes universitários, pois a qualificação é um fator-chave no fomento da qualidade em qualquer profissão, especialmente na educação. “É certo que a sociedade tecnológica está mudando o papel dos professores, os quais devem se pôr em dia com a tecnologia”. (Pimenta & Anastasiou, 2010:39).

Outra vertente em relação às tecnologias na educação é que as mesmas provocam questionamentos nos métodos e práticas educacionais. Segundo Moran (2000:29), “ensinar e aprender exige hoje muito mais flexibilidade espaço-temporal, pessoal e de grupo, menos conteúdos fixos e processos mais abertos de pesquisa e comunicação”.

De acordo com Liguori (1997), A incorporação das novas tecnologias da informação e da comunicação no campo do ensino tem consequências tanto para a prática docente como para os processos de aprendizagem. Aos protagonistas da grande área da Educação cabe estarem atentos para apreender novos aprendizados. Litwin (1997:10) corrobora com isso quando afirma que “desconhecer a urdidura que a tecnologia, o saber tecnológico e as produções tecnológicas teceram e tecem na vida cotidiana dos estudantes nos faria retroceder a um ensino que paradoxalmente, não seria tradicional, e sim, ficcional”.

Para Daniel (2003:119), “as tecnologias de informação e comunicação têm duas virtudes principais. Em primeiro lugar, elas apoiam as experiências de aprendizagem ativa. Em segundo lugar, apoiam o acesso a uma ampla gama de meios e de oportunidade de aprendizagem”.

Tecnologias educacionais têm sido utilizadas mundialmente com o intuito de prover as instituições educativas e professores de recursos para qualificação do processo educativo. Referente às tecnologias da informação sob a ótica do ensino superior é o que abordaremos a seguir.

### **3 TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NO ENSINO SUPERIOR**

Em sua tradição, o ensino baseia-se em documentos. O surgimento dos suportes digitais passou a disponibilizar aos professores uma grande capacidade de saber, de mover-se e de fazer novas escolhas em suas práticas cotidianas. Sobre isso Perrenoud (2000:134) apregoa que “se passa de um universo documental limitado a um universo sem verdadeiros limites, o do hipertexto”.

Grandes potências mundiais, sejam nações ou corporações, gastam parte dos seus orçamentos com pesquisas sobre inovações tecnológicas que lhes garantam algum tipo de supremacia sobre os demais. Para Davenport (1998:25), a “TI com certeza tornou muito mais fácil o acesso a numerosos tipos de informação; novas tecnologias para comunicação em grande largura de banda, administração orientada a objetos e multimídia, ampliam o ambiente informacional de todos”.

Consoante divulgado, a tecnologia é generalizada, e revolucionou a sociedade talvez até mais do que a imprensa fez em sua época. As maneiras pelas quais nos comunicamos, realizamos negócios, aprendemos, viajamos, e até mesmo jogamos são afetadas pela tecnologia. Assim, o uso de ferramentas de TIC e redes

digitais para o desenvolvimento de serviços baseados na web implicam uma série de transformações organizacionais e habilidades para todos os atores envolvidos (Arduini, Denni, Lucchese, Nurra & Zanfei, 2013).

Atualmente as tecnologias da informação estão presentes em diversas partes da sociedade, inclusive na educação. As salas de aula incorporaram ferramentas que

propiciam ao docente gerir suas atividades, como também facilitar o intercâmbio com os discentes. Em termos de acesso, qualidade e custo, a tecnologia obteve seus maiores sucessos, até aqui, na educação superior. Isto em parte porque o estudo universitário inclui naturalmente uma proporção de aprendizagem independente maior do que a de outros estágios de aprendizagem. (Daniel, 2003).

Pensar a educação na sociedade da informação exige levar em conta um leque de aspectos relativos às tecnologias de informação e comunicação, a começar pelo papel que elas desempenham na construção de uma sociedade na qual a inclusão e a justiça social constituem prioridade.

Poder, conhecimento e tecnologia estão conectados e presentes nas relações da sociedade. “A educação também é um mecanismo poderoso de articulação das relações de poder, conhecimento e tecnologias”. (Kenski, 2007:18).

Como é possível perceber, a mudança de paradigma na educação está em andamento e as tecnologias poderão ser usadas como facilitadores do processo educacional. A mídia interativa requer uma aprendizagem com abordagens ativas, mas, antes de ser usada para facilitar a aprendizagem, exige primeiramente o domínio da própria ferramenta. Portanto, os docentes precisam desenvolver habilidades no uso de aplicações eletrônicas que podem ser empregadas em empreendimentos educacionais (Curran, 2008).

De modo geral, a tecnologia está presente em todos os espaços da sociedade, e a academia não é exceção. Mas a despeito da crescente demanda por tecnologia, técnicas e conteúdos de informática no currículo, parte do corpo docente caminha em ritmo lento diante deste desafio educacional. Dessa forma, os alunos estão ultrapassando os professores no uso de sistemas eletrônicos em rede (Curran, 2008).

Urge superar tal desafio, sobretudo porque, atualmente, as IES dependem das tecnologias da informação. O acesso ao aluno, registros, estatísticas de matrículas, bases de dados de pesquisa, e-mail, lista de discussão e sala de aula multimídia são atividades diárias nessas instituições. Muitas universidades disponibilizam educação à distância como opção de tecnologias para atender às necessidades dos alunos no referente à conveniência e disparidade geográfica (Brownson & Harriman, 2000).

A tecnologia pode ser uma importante estratégia para melhorar a eficiência de uma instituição de ensino. Mediante o poder do computador, pode tornar a vida menos estressante e mais produtiva. Há uma série de programas de software que os novos professores precisam conhecer para colaborar na eficiência do ensino, pesquisa, bolsa de estudos e de serviços (Gonyeau, 2009).

De acordo com Kizilkaya e Usluel (2007), as tecnologias da informação e comunicação na integração de processos do ensino-aprendizagem contribuem em especial com a aprendizagem, pois os alunos possuem capacidade de raciocínio para interagir com elas. Durante o processo de aprendizagem, as TICs poderão ajudar o professor. Para tanto, eles devem tomar conhecimento do potencial das TICs, escolher métodos adaptáveis consoantes à necessidade dos alunos. Ademais, é importante ser capaz de lidar com a resolução de problemas no suporte de tecnologia da aprendizagem.

A habilidade em localizar, gerenciar e utilizar informações de forma eficaz para uma variedade de propósitos é o que Bruce (2003) conceitua de literacia da informação. Na concepção de literacia baseada na tecnologia da informação, diz-se tratar da utilização da tecnologia da informação para recuperação da informação e comunicação. Um dos principais papéis da tecnologia é fazer com que a informação se torne acessível.

Consoante ressalta Grant (2004), as tecnologias da informação têm o potencial de afetar substancialmente o modo como os professores ensinam e os alunos aprendem. Para Pimenta e Anastasiou (2010) seria exagero afirmar que os computadores poderiam

transformar as aulas, mas é certo que a sociedade tecnológica está mudando o papel dos professores.

As TICs, especialmente a televisão e o computador, movimentaram a educação. Assim, a tecnologia tornou-se essencial para a educação, e a maioria das tecnologias são usadas como auxiliares no processo educativo. Sem dúvida, as novas TICs trouxeram mudanças consideráveis para a educação, novas possibilidades para que os atores dessa área possam se relacionar melhor.

Já não se trata apenas de um novo recurso a ser incorporado à sala de aula, mas de uma verdadeira transformação, que transcende até mesmo os espaços físicos em que ocorre a educação. “A dinâmica e a infinita capacidade de estruturação das redes colocam todos os participantes de um momento educacional em conexão, aprendendo juntos, discutindo em condições de igualdade de condições, e isso é revolucionário” (Kenski, 2007: 47).

Diante desta realidade, os profissionais precisam atualizar seus conhecimentos e competências periodicamente a fim de manter qualidade em seus desempenhos profissionais. Novos atributos, advindos das novas tecnologias, reconfiguram espaço e tempo do saber em novos e diferenciados caminhos. No ponto de vista de Lévy (1999), estamos vivendo a abertura de um novo espaço de comunicação.

A presença das TICs no cenário educacional tem sido abordada por percepções múltiplas. Estas variam da alternativa de ultrapassagem dos limites postos pelas “velhas tecnologias”, representadas pelo quadro e materiais impressos, à resposta para os mais diversos problemas educacionais ou até mesmo para as questões socioeconômico-políticas (Barreto, 2004).

Com a diversificação das TICs ampliam-se também as possibilidades de uso destas na educação, permitindo novos significados no ensino e na aprendizagem. De acordo com Feldkercher (2012), as TICs trazem em si novas exigências ao trabalho do docente, como: conhecer tecnologias, identificar possibilidades e limites do uso de cada tecnologia, desenvolver novas tecnologias para o processo de ensino, aprendizagem, dentre outras.

No processo de globalização, dominante no mundo, está implicada a revolução científico-tecnológica, cujos reflexos são sentidos nos contextos das salas de aula. Na nova ordem mundial, em razão deste processo de globalização, novas configurações marcam a educação em geral, as políticas educacionais, a escola e o trabalho docente (Moreira & Kramer, 2007). Ainda segundo os mesmos autores, o conhecimento escolar apropriado é o que possibilita ao estudante tanto um bom desempenho no mundo imediato quanto à análise e a transcendência do seu universo cultural. Para isso, há de se valorizar, acolher e criticar as vozes e as experiências dos alunos.

Mesmo após o início do movimento tecnológico nas IES brasileiras, para muitos professores universitários, as TICs ainda são estranhas na sala de aula e em seu relacionamento com os alunos. No âmbito de uma política nacional de formação e valorização dos profissionais do magistério, é imprescindível a garantia do desenvolvimento de competências e habilidades para o uso das TICs na formação inicial e continuada dos (das) profissionais da educação, na perspectiva de transformação da prática pedagógica e da ampliação do capital cultural dos (das) professores (ras) e estudantes (CONAE, 2010).

Como evidenciado, no Documento-Referência da CONAE, há considerações a respeito da importância da ampliação da chamada educação tecnológica. Entretanto, observa-se a inexistência de uma reflexão mais profunda sobre a forma como as novas TICs determinam os rumos dos atuais processos de ensino e aprendizagem. Contudo, a ênfase sobre os aspectos técnicos envolvidos no uso dos instrumentais listados no

documento não pode ser tratada de forma absoluta a ponto de ofuscar a necessária discussão sobre o papel da tecnologia como processo social que reconfigura as características identitárias dos agentes educacionais (Zuin, 2010).

De acordo com pesquisas, um fator crucial a influenciar a adoção das novas tecnologias pelos professores é a quantidade e qualidade da tecnologia de serviços, o que inclui as experiências nos programas de formação de professores (Agyei & Voogt, 2011). Infelizmente, as tecnologias seguem sendo subutilizadas por parcela dos professores e há diversas razões para tanto. Uma série de fatores tem sido identificada para explicar por que alguns professores não se sentem preparados para usar a tecnologia em sala de aula, incluindo insuficiente acesso à tecnologia (Tondeur, 2012), a falta de tempo (Wepner, Ziomek & Tao, 2003) e a falta de habilidades tecnológicas (Teo, 2009).

Há muitos recursos tecnológicos disponíveis para auxílio dos docentes em suas atividades cotidianas. Nesse aspecto, a tecnologia poderá ser um poderoso aliado para melhorar a eficiência numa instituição de ensino; inclusive com o uso do computador poderá tornar a vida do estudante menos estressante e produtiva. Para Gonyeau (2009), dentre as diversas atividades com o uso de tecnologias, sobressaem algumas, como:

- Uso rotineiro de programas como a Microsoft Powerpoint para ajudar na divulgação de informações durante uma apresentação em sala de aula;

- Uso de plataforma de ensino com base na Web como Blackboard e Webct;
- Utilização de audiências em sala de aula para aumentar a participação ativa e o envolvimento dos estudantes;
- Disponibilização de apostilas com acompanhamento de áudio e vídeo através de programas como webcats e podcats;
- Compartilhamento de documento de armazenamento organizacional disponibilizado em um único local integrado onde professores e alunos podem colaborar de forma eficiente;
- Programa multiusuário como programas servidor-cliente Sharepoint ou Lotus Note que permite a gestão e acesso em tempo real;
- Utilização de banco de dados.

Com o advento da internet e seu uso intensivo em todo o mundo, as definições conduzem ao processo de aprendizagem, como resultado do emprego de um meio, isto é, na maioria dos casos, a internet. Contudo, a utilização eficaz da tecnologia na educação não é instantânea e deve levar em conta que é mister usá-lo com planejamento cuidadoso, design, reflexão e testes (Casanova, Moreira & Costa, 2011).

Membros do corpo docente são os principais integrantes das universidades públicas e privadas e, mediante aceitação e utilização das TICs, podem ajudar o ensino superior a se expandir consideravelmente. Ao mesmo tempo, os membros do corpo docente, como pessoas-chave para melhorar e aumentar a qualidade da educação, são fortemente dependentes de recursos eletrônicos para acessar as informações necessárias e para se manterem atualizados em suas áreas de atuação (Faghiharam, 2012).

Hoje, as TICs são desenvolvidas com intensa velocidade em todo o mundo e milhões de pessoas estão interagindo umas com as outras graças ao avanço da tecnologia da informação. Além disso, a produtividade de muitas atividades ampliou-se efetivamente após os avanços na tecnologia da informação, o crescimento do computador e o desenvolvimento da internet. Em virtude disso o ofício do professor também teve ganhos.

As novas tecnologias podem reforçar a contribuição dos trabalhos pedagógicos e didáticos contemporâneos, pois permitem que sejam criadas situações de aprendizagem ricas, complexas, diversificadas, por meio de uma divisão de trabalho que não faz mais com que todo o investimento repouse sobre o professor, uma vez que tanto a informação quanto a dimensão interativa são assumidas pelos produtores dos instrumentos. (Perrenoud, 2000:139).

Inúmeras transformações estão em curso no cenário mundial, provocando mudanças no perfil da sociedade e suas organizações. Nesse prisma, as IES sofreram significativas alterações nos processos de gerenciamento das suas informações.

Dentre os instrumentos que auxiliam essas instituições a manterem-se eficientes na gestão de seus processos internos, neste ambiente completamente instável, destacam-se os modernos e sofisticados sistemas de informações (SI). Sua plena aplicação e utilização devem-se, principalmente, ao fato de serem capazes de fornecer dados, informações e conhecimentos que contribuem e sustentam o processo de tomada de decisão. “A necessidade que as instituições de ensino superior têm de utilizar este tipo de tecnologia decorre, na sua essência, da grande quantidade de informações que devem ser acessadas, coletadas, filtradas, processadas e analisadas pelos gestores” (Senger & Brito, 2005:15).

Evidentemente, as IES vivenciam um momento de mudança de paradigmas e seu corpo docente precisa estar capacitado no manuseio das TICs para poder adentrar e dominar os modernos sistemas de informação que impreterivelmente estarão nos sistemas das melhores universidades.

#### **4 SISTEMA INTEGRADO DE GESTÃO DE ATIVIDADES ACADÊMICAS (SIGAA)**

Por sistemas de gestão acadêmica entendem-se sistemas de informação essenciais para o gerenciamento das atividades acadêmicas, pois permitem o controle de informações dentro das instituições, e consolidam informações relevantes para elas como dados sobre matrículas, frequência, evasão, etc.

Sistema de gestão acadêmica é uma plataforma geralmente desenvolvida em ambiente web para atender às necessidades de gestão e planejamento de uma instituição de ensino, seja esta pública ou privada, mediante otimização dos recursos físicos, humanos, materiais e financeiros (Ziukoski, 2010).

O Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas (SIGAA) foi desenvolvido pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), que transfere o sistema para outras IES através da rede de cooperação técnica. O SIGAA tem suas aplicações baseadas em tecnologia JAVA; usa-se arquitetura de software baseada em componentes; a auditoria dos aplicativos é obtida através de Log de atuação de banco de dados e de navegação na web, a conexão com os sistemas é criptografada com o Secure Socket Layer. (Lima & Rocha Neto, 2007).

O SIGAA na UFC compõe o Sistema Integrado de Informações Institucionais, SI3, gerenciado pela Secretaria de Tecnologia da Informação. Para atender às realidades da UFC, incluindo suas diferenças de gestão e regimentais em relação à criadora do SI3, UFRN, a Secretaria de Tecnologia da Informação (STI) vem promovendo diversas alterações e melhoras no sistema.

Na UFC, a utilização do SIGAA iniciou-se em agosto de 2010 no nível de ensino de pós-graduação (*stricto sensu*). Para o nível de ensino da graduação presencial começou em 2011 (Universidade Federal do Ceará, 2010).

O SIGAA traz um conjunto de unidades e serviços para a comunidade acadêmica, com o propósito de diminuir o tempo de operação das atividades mediante automação de atividades acadêmicas, entre estas, unifica os processos intrínsecos às atividades de ensino, pesquisa e extensão, além de outras atividades acadêmicas.

É através deste sistema que os docentes terão acesso a todos os recursos e informações relacionadas à vida acadêmica. Por exemplo, o acompanhamento de notas e frequências nos componentes matriculados; também poderá interagir com professores e outros alunos da turma, imprimir declarações de vínculo relacionadas ao curso e também receber comunicados da coordenação do curso. Ademais, é possível ver cursos e seus currículos e obter documentos assinados digitalmente pelo sistema (Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2013).

O Portal do Docente, ferramenta do SIGAA, reúne informações relativas aos docentes nas suas atividades acadêmicas, sejam elas de ensino, de pesquisa, de extensão ou de monitoria. Além disso, também permite que o docente cadastre informações relativas à sua produção intelectual; gerencie suas turmas através do AVA Turma Virtual; acesse aos portais os quais tem acesso (Coordenador de Lato Sensu, Coordenador de *Stricto Sensu* etc.); acesse seu porta-arquivos, inscreva-se para fiscalizar vestibular e solicite compra de livros à biblioteca. (Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2013).

Assim, os docentes poderão usar o sistema para disponibilizar materiais empregados ou não em sala de aula, apresentar planejamento de aula a ser divulgado, divulgar notícias e avisos sobre as aulas, registrar frequência de aula, agendar avaliações programadas para o semestre, divulgar as notas dos alunos, dentre outras funcionalidades.

Como ilustrado a seguir, o SIGAA é composto por módulos (Figura 1).

Figura 1. Módulos do SIGAA – UFC



Fonte: <http://www.si3.ufc.br/sigaa>

Dentro da página Módulos do SIGAA há o menu principal e os portais. Previamente, o usuário deverá optar por qual vínculo com a UFC (aluno, professor ou servidor técnico) pretende ter acesso. Os portais aos quais o usuário terá acesso dependerão do vínculo dele com a instituição.

Após inserir seu usuário e senha na tela inicial do SIGAA, o docente acessará sua página inicial do sistema, o Portal Docente (Figura 2). Nesse Portal, os dados do docente são visualizados no lado direito, onde há o acesso às mensagens, edição de seu perfil, agenda de turma e demais informações institucionais. À esquerda da tela, encontram-se as disciplinas que o docente está ministrando no semestre corrente acrescidas das informações sobre local, semestre e código das mesmas.

Figura 2. Portal Docente

**UFC - SIGAA - Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas** SAIR

**ADELIANI ALMEIDA CAMPOS** Semestre atual: 2013.2  
DEPARTAMENTO DE ODONTOLOGIA RESTAURADORA (11.00.01:17.06)

Módulos Caixa Postal Abrir Chamado  
Menu Docente Alterar senha Ajuda

Ensino Produção Intelectual Ambientes Virtuais Outros

Não há notícias cadastradas.

Trocar Foto  
Editar Perfil  
Ver Agenda das Turmas

Acesso Externo Periódicos CAPES

Calendário Universitário

**Dados Pessoais**  
Siape: 292557  
Categoria: Docente  
Titulação: DOUTORADO  
Regime Trabalho: Dedicção Exclusiva  
E-mail: adeliani@yahoo.com.br

Professora Dra. Adeliani Almeida Campos, do Departamento de Odontologia Restauradora, DOR/FFOE/ UFC. Iniciei como docente na UFC em 1986, por concurso público.

Componente Curricular	CR/CHD*	Horário	Alunos**
<b>GRADUAÇÃO</b>			
SJ0837 - CLINICA INTEGRADA II - T01 (CONSOLIDADA)			
2013.2 Local: CURSO DE ODONTOLOGIA	20 / 72	SEG 08:00-12:00 TER 08:00-12:00 QUA 08:00-12:00 QUI 08:00-12:00 SEX 08:00-12:00 (22/08/2013 - 23/12/2013)	33 / 40
SK0956 - MATERIAIS DENTARIOS - T01 (CONSOLIDADA)			
2013.2 Local: curso de odontologia	6 / 96	SEG 14:00-16:00 SEX 14:00-18:00 (22/08/2013 - 23/12/2013)	17 / 20
SK0956 - MATERIAIS DENTARIOS - T02 (CONSOLIDADA)			
2013.2 Local: curso de odontologia	6 / 96	SEG 14:00-16:00 QUA 14:00-18:00 (22/08/2013 - 23/12/2013)	9 / 20
SJ0836 - CLINICA INTEGRADA I - T01 (ABERTA)			
2014.1 Local: CURSO DE ODONTOLOGIA	20 / 72	SEG 14:00-18:00 TER 14:00-18:00 QUA 14:00-18:00 QUI 14:00-18:00	0 / 40

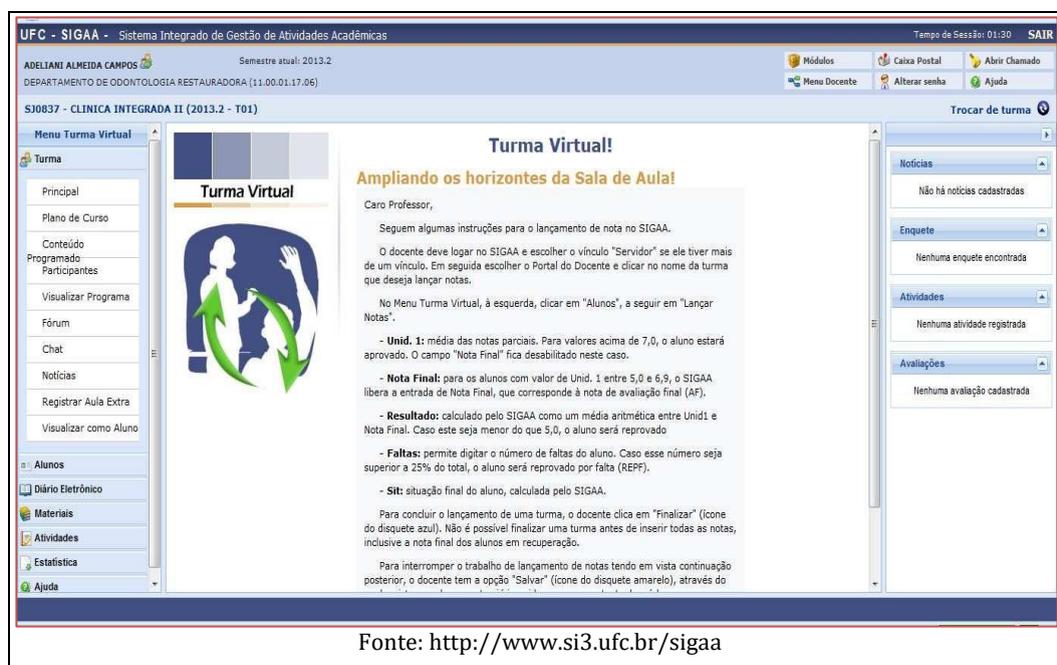
Fonte: <http://www.si3.ufc.br/sigaa>

Em cada disciplina há o total de créditos e a carga horária atribuída. Identifica-se também o total de alunos matriculados e a capacidade total de alunos na referida turma.

Nessa mesma tela, o docente encontrará o campo “minhas turmas no semestre” no qual poderá verificar a agenda da turma no que se refere às atividades e avaliações agendadas, também se localiza a grade de horários e disposição das turmas.

O docente pode selecionar qual disciplina deseja acessar. Após a escolha, o sistema remete o docente à página da turma referente à disciplina (Figura 3).

Figura 3. Tela inicial de disciplina



Conforme mostrado na tela, a identificação da disciplina para a qual o docente optou acessar aparece na parte superior onde se visualiza o código, o nome da disciplina, o semestre letivo e a turma.

Pelo Portal Docente, O SIGAA possui um ambiente virtual denominado “turma virtual”, o qual tem por fim ser uma ferramenta de fácil acesso, voltada para a comunicação entre docentes e discentes, indo além das fronteiras da sala de aula (Rocha Neto; Lima, 2009).

A navegação no subsistema “turma virtual” é feita através do menu (lado esquerdo da tela). Na parte central da tela, encontra-se a área de trabalho e à direita localiza-se o painel de notícias e enquetes. De acordo com Rocha Neto e Lima (2009), o menu de navegação é dividido em diversas categorias:

- Turma: informações gerais sobre a turma e programação de aulas;
- Alunos: operações de frequência e nota de alunos;
- Impressos: impressão do diário de turma e lista de frequência;
- Material: material de aula (slides, apostilas, textos etc.);
- Atividades: opções de interatividade com os alunos;
- Configurações: políticas de permissão e exibição de dados.
- Clicando na categoria Turma, (Figura 3, lateral esquerda), o docente tem acesso a ações como:
  - Principal: permite acesso à tela principal;
  - Plano de curso: gerenciar plano de curso para a disciplina;
  - Conteúdo programado: acesso e criação de tópicos de aulas, com um cronograma do que foi ou será visto em sala de aula;
  - Participantes: página contendo a lista dos participantes da turma;
  - Visualizar programa: visualiza o programa do componente curricular lançado pelo departamento ao qual o curso está vinculado;
  - Fórum: fórum de discussão da turma em que poderá ser utilizado para discussões sobre os conteúdos tratados na turma;
  - Chat: abertura de uma janela para bate-papo entre os participantes da turma que estiverem on-line;

- Notícias: acesso ao cadastramento de notícias;
- Registrar aula extra: habilita o lançamento de tópicos de aula e frequência para aulas extras;
- Visualizar como aluno: permite que o docente tenha uma visão de como o aluno visualiza a turma virtual.

Os tópicos de aula formam a base para a organização de todo o conteúdo do subsistema “turma virtual”. Através dessa tela podem ser disponibilizados: texto do assunto visto na aula, arquivos contendo os materiais das aulas, referências bibliográfica de sites, livros, etc. e tarefas para os alunos (Rocha Neto & Lima, 2009).

No menu Alunos, as ações disponíveis são: lançar frequência, lançar frequência em planilha e lançar notas.

No menu Diário Eletrônico, pode-se consultar o conteúdo programado, o diário da turma, lista de presença, mapa de frequência e total de faltas.

No menu Material, o docente poderá inserir materiais de aula, cujas opções são: conteúdo, texto formatado contendo a descrição de um assunto; inserir arquivo na turma, permite adicionar arquivos em qualquer formato contendo assuntos vistos em sala de aula; porta-arquivo, permite que o professor disponibilize qualquer arquivo para as turmas nas quais leciona.

No menu Atividades, o docente tem à disposição as seguintes opções: avaliações, agenda das avaliações da disciplina; enquetes, possibilidade do professor conhecer a opinião da turma sobre algum tema; fórum, permite a criação de discussões entre os participantes da turma; tarefas, oferece ao professor a oportunidade de aplicar atividades onde os alunos devem submeter arquivos que serão avaliados e comentados pelo professor.

No menu Estatísticas, o docente tem a visualização da situação dos alunos quanto às variáveis quantitativas de médias de aprovação, reprovação, etc.

O subsistema “turma virtual” do SIGAA, cuja função é servir de apoio ao ensino presencial, mostra-se uma ferramenta fundamental para a interação dos docentes e discentes.

## 5 METODOLOGIA

O delineamento da pesquisa, aqui tratada, possui abordagem exploratória e descritiva. Segundo Gil (2010:27), a “pesquisa exploratória tem como objetivo proporcionar uma maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses”. O universo da pesquisa foram todos os docentes de graduação da UFC, cadastrados no Sistema de Gestão de Atividades Acadêmicas (SIGAA), vinculados a alguma turma, e que fizeram ou não uso do módulo Portal Docente nos semestres letivos entre 2011.1 a 2013.2. Conforme os dados básicos de 2013 (<http://www.ufc.br/a-universidade/ufc-em-numeros/5602-dados-basicos-2013>), a UFC possui um quadro com 2.152 docentes e 114 cursos de graduação.

Empreendeu-se uma pesquisa no banco de dados da instituição UFC, onde se buscou identificar dentro do módulo Portal Docente do sistema SIGAA as atividades dos docentes associadas às suas respectivas disciplinas como as postagens de arquivos de conteúdos, de tópicos de aulas, de notícias e de arquivos diversos.

## 6 RESULTADOS

A exposição dos dados apresenta-se por categorias: Postagens de tópicos de aulas por turmas – 2011.1 a 2013.2 (Tabela 1, Figura 4 e Figura 5); Postagens de arquivos diversos – 2011.1 a 2013.2 (Tabela 2, Figura 6 e Figura 7); Postagens de notícias - 2011.1 a 2013.2 (Tabela 3, Figura 8 e Figura 9) e uso do SIGAA pelos docentes de graduação por idade (Figura 10).

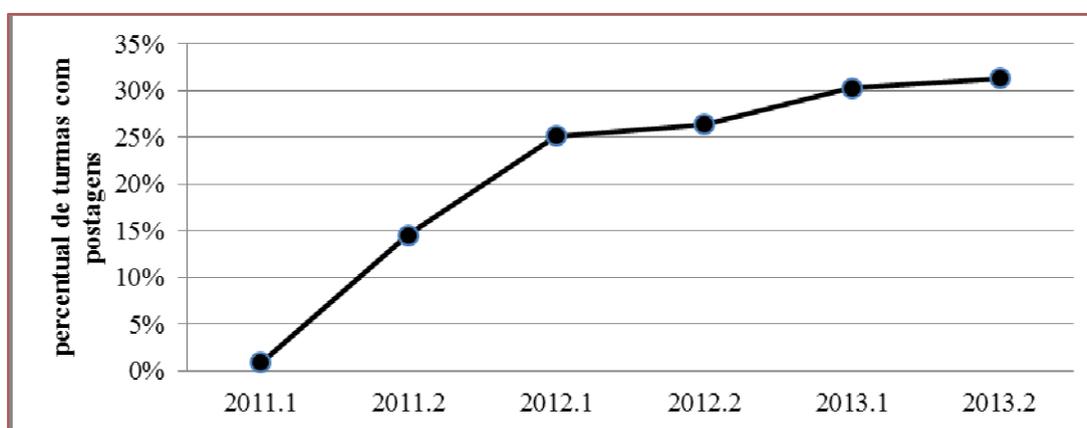
Postagens de tópicos de aulas por turmas – 2011.1 a 2013.2

Tabela 1 - Distribuição dos dados da graduação no SIGAA, por semestre e de acordo com o número total de turmas sem e com postagens de tópicos de aula definidos.

Semestre	Dados da Graduação				
	Total de turmas	Total de turmas sem tópicos postados	Total de turmas com tópicos postados	Média de tópicos postados, por turma	Percentual de turmas com tópicos postados
2011.1	4.502	4.460	42	8,5	0,9
2011.2	3.930	3.357	573	14,4	14,6
2012.1	4.115	3.080	1.035	14,6	25,2
2012.2	3.906	2.876	1.030	14	26,4
2013.1	4.145	2.889	1.256	12,9	30,3
2013.2	3.902	2.680	1.222	13,8	31,3

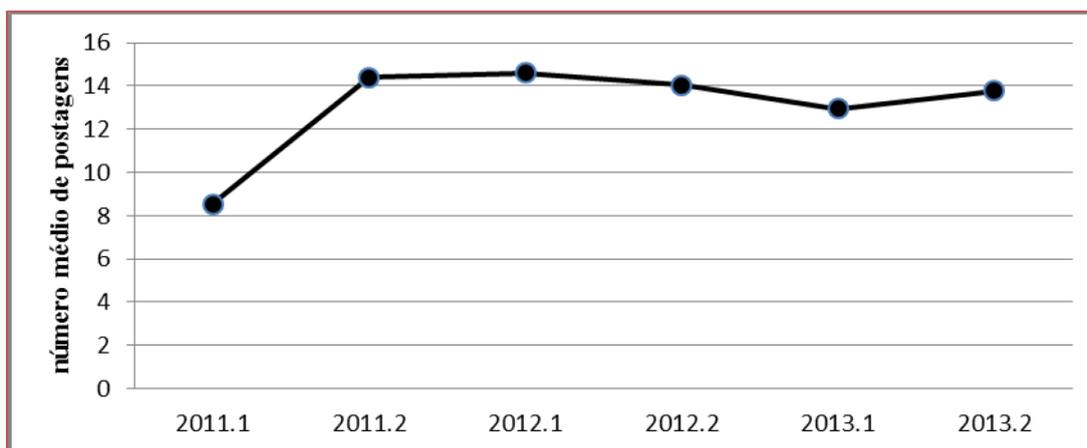
Fonte: Autoria própria, baseada em dados da STI/UFC.

Figura 4. Percentual de turmas com postagens de tópicos de aulas – 2011.1 a 2013.2



Fonte: Autoria própria, baseada em dados da STI/UFC.

Figura 5. Média das turmas com postagens de tópicos de aulas – 2011.1 a 2013.2



Fonte: Autoria própria, baseada em dados da STI/UFC.

Como observado, os dados explicitam o quanto os tópicos de aulas ainda são pouco disponibilizados no sistema SIGAA desde sua implantação, do semestre letivo de 2011.1 até o último semestre pesquisado, 2013.2. Nesse período, o semestre letivo de 2012.1 apresentou a maior média de postagem, 14,6; nele o total de turmas com tópicos de aulas definidos postados não ultrapassou 25,2% do total de turmas de 2012.1. De acordo com os dados, nos semestres letivos, 2012.2 e 2013.1, houve diminuição da média de postagens dos tópicos de aulas no sistema em relação ao total de turmas acadêmicas com postagens, com média de 14,0 e 12,9, respectivamente; entretanto em 2013.2 houve um aumento de média de postagens com 13,8. Nesse caso, em relação aos três últimos semestres pesquisados, as turmas que postaram tópicos de aulas foram de 26,5 %, 30,3% e 31,3%, a indicar um crescimento em relação ao fenômeno de postagem de tópicos de aulas. Cabe salientar que o tópico de aula relaciona o conteúdo que será ministrado na aula, fazendo parte do programa da disciplina e que possui caráter obrigatório de divulgação.

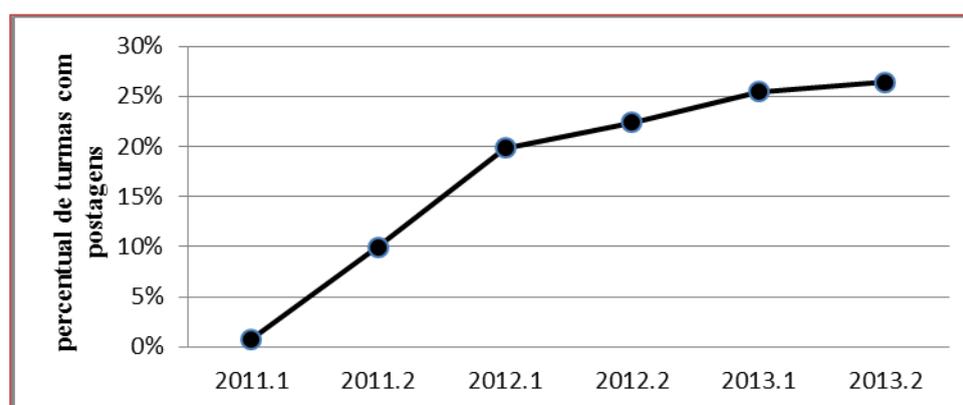
Postagens de arquivos diversos- 2011.1 a 2013.2

Tabela 2 - Distribuição dos dados da graduação no SIGAA, por semestre e de acordo com o número total de turmas sem e com postagens de arquivos.

Dados da Graduação					
Semestre	Total de turmas	Total de turmas sem arquivos postados	Total de turmas com arquivos postados	Média de arquivos postados, por turma	Percentual de turmas com arquivos postados
2011.1	4.502	4.469	33	4,3	0,7
2011.2	3.930	3.538	392	9,1	10
2012.1	4.115	3.299	816	11,4	19,8
2012.2	3.906	3.031	875	10,8	22,4
2013.1	4.145	3.089	1.056	10,5	25,5
2013.2	3.902	2.872	1.030	11,2	26,4

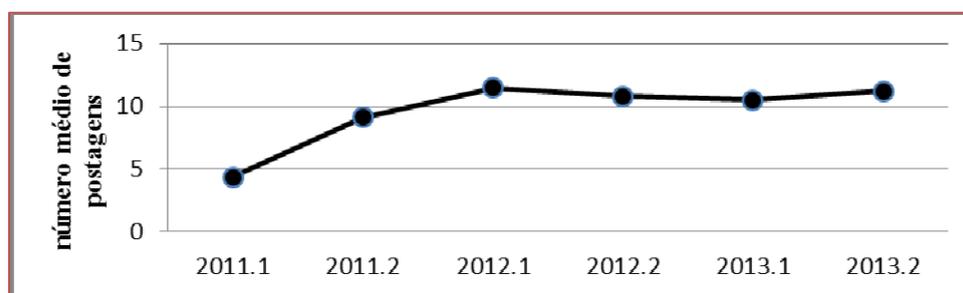
Fonte: Autoria própria, baseada em dados da STI/UFC

Figura 6. Percentual de turmas com postagens de arquivos – 2011.1 a 2013.2



Fonte: Autoria própria, baseada em dados da STI/UFC.

Figura 7. Média das turmas com postagens de arquivos – 2011.1 a 2013.2



Fonte: Autoria própria, baseada em dados da STI/UFC.

Atinente às postagens de arquivos diversos pelo total de turmas, as postagens de arquivos diversos alcançaram sua média máxima, dentro do período pesquisado, no semestre de 2012.1, que ficou com média de 11,4; o total de turmas que postou arquivos diversos equivale a 19,8% do total das turmas do referido semestre. Nos períodos seguintes, ou seja, 2012.2, 2013.1, houve decréscimo de postagens de arquivos diversos por turmas acadêmicas, mas não de forma expressiva, cujas médias foram de 10,8 e de 10,5. Em 2013.2 as postagens de arquivos por turmas voltaram a crescer apresentando uma

média de 11,2 por turma. As turmas que postaram arquivos diversos representaram 0,7%; 10,1%; 19,8%; 22,4%; 25,5% e 26,4% do total de turmas dos semestres letivos de

2011.1, 2011.2, 2012.1, 2012.2 e 2013.1 e 2013.2 respectivamente, ou seja, verificou-se aumento percentual desde a implantação do sistema até o último semestre letivo pesquisado, a saber, de 0,7% a 26,4 % no período. Ressalta-se, porém, que há uma maioria de turmas em que essa funcionalidade ainda não é utilizada.

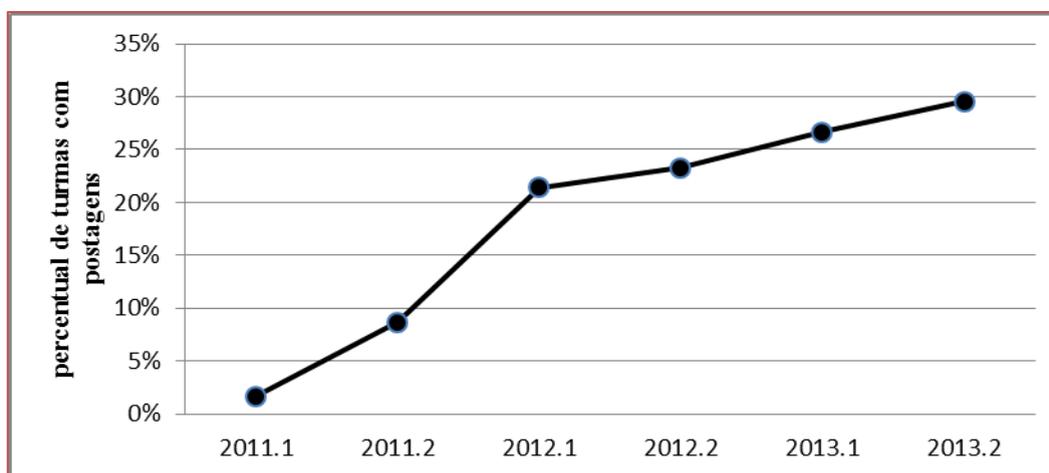
#### Postagens de notícias– 2011.1 a 2013.2

Tabela 3 - Distribuição dos dados da graduação no SIGAA, por semestre e de acordo com o número total de turmas sem e com postagens de notícias.

Semestre	Dados da Graduação				
	Total de turmas	Total de turmas sem notícias postadas	Total de turmas com notícias postadas	Média de notícias postadas, por turma	Percentual de turmas com notícias postadas
2011.1	4.502	4.427	75	3	1,7
2011.2	3.902	3.589	341	4,6	8,7
2012.1	4.115	3.235	880	6,2	21,4
2012.2	3.906	2.996	910	5,7	23,3
2013.1	4.145	3.041	1.104	5,7	26,6
2013.2	3.902	2.748	1.154	6	29,6

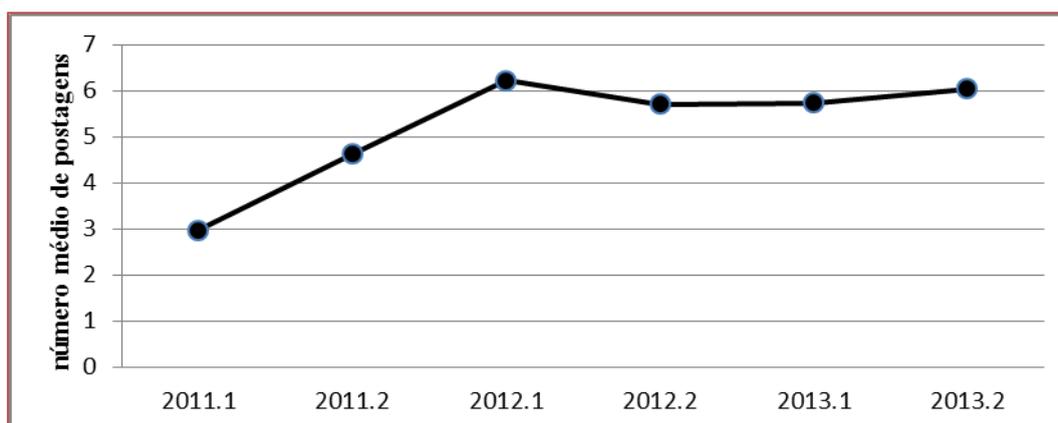
Fonte: Autoria própria, baseada em dados da STI/UFC.

Figura 8. Percentual de turmas com postagens de notícias – 2011.1 a 2013.2



Fonte: Autoria própria, baseada em dados da STI/UFC.

Figura 9. Média das turmas com postagens de notícias – 2011.1 a 2013.2

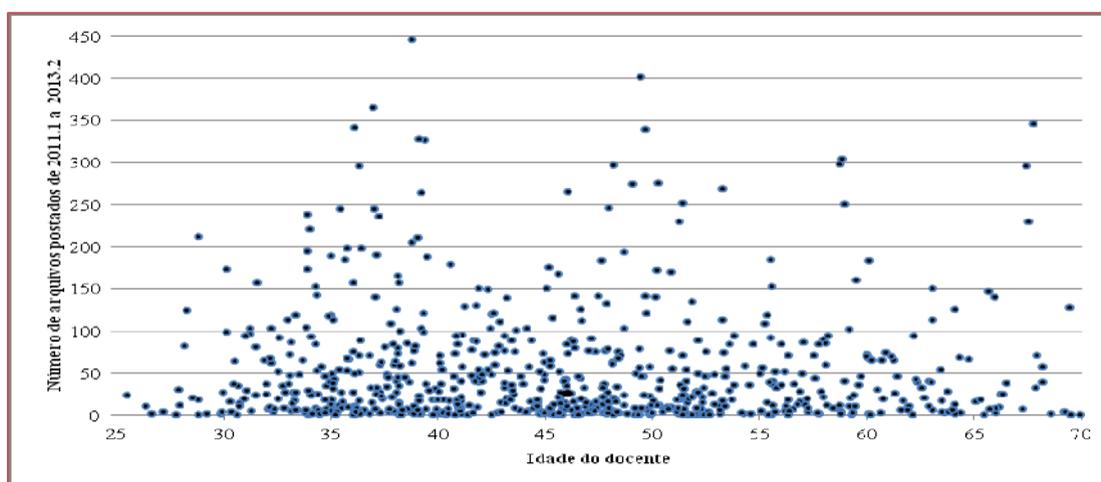


Fonte: Autoria própria, baseada em dados da STI/UFC.

No referente a notícias postadas por turmas, segundo os dados, a maior média para esse tipo de postagem deu-se em 2012.1, com média de 6,2. Em 2012.2 e 2013.1, as médias de turmas que postaram notícias declinaram ambas para 5,7, mas em 2013.2 voltou a crescer para uma média de 6. No semestre letivo de 2011.1 as turmas que postaram notícias representaram 1,7 % do total das turmas acadêmicas do período; em 2011.2, a representação foi de 8,7%; em 2012.1 21,4%; em 2012.2 23,3% e em 2013.1 26,6% e 2013.2 29,6%. Portanto, houve um aumento percentual de turmas que utilizam a funcionalidade de postar notícias no período de 2011.1 a 2013.2 de 1,7% a 29,6% respectivamente. Uma notícia de urgência, como o atraso de uma aula ou a necessidade de apresentação de material poderiam ser facilmente comunicados aos discentes por intermédio da postagem de notícias e a notificação aos mesmos através de e-mail que é gerado automaticamente pelo sistema acadêmico. Isso promove uma melhor comunicação entre docentes e discentes.

## Uso do SIGAA pelos docentes de graduação – por idade

Figura 10. Relação entre a idade do docente e o número de arquivos postados no SIGAA nos semestres de 2011.1 a 2013.2



Fonte: Autoria própria, baseada em dados da STI/UFC.

Nota. Coeficiente de correlação =  $-0,042$  e  $r^2 = 0,0017$ .

Consoante os dados, não há correlação significativa entre a quantidade de arquivos postados e a idade do docente que posta os arquivos.

Com esses dados refuta-se a hipótese segundo a qual professores mais jovens teriam tendência a postarem mais arquivos no sistema SIGAA.

## 7 CONCLUSÕES

Os sistemas de gestão acadêmica são instrumentos utilizados pelas IES para o gerenciamento das atividades acadêmicas, haja vista consolidarem as informações relevantes para as mesmas instituições em referência às atividades da comunidade acadêmica. As informações ali encontradas são importantes para o planejamento de tomada de decisões que visem à melhoria da qualidade do ensino aprendizagem.

Ressalta-se que este trabalho representa uma pesquisa que expõe um recorte temporal de uso de apenas uma das ferramentas de TICs no período compreendido entre 2011.1 a 2013.2, dentre outras, que a UFC disponibiliza para sua comunidade acadêmica.

Os conteúdos postados pelos docentes, quais sejam, os conteúdos de aula, notícias, avisos ou arquivos diversos, etc. não perfazem uma significativa quantidade ante a totalidade de turmas da universidade, em que há mais turmas sem a utilização desta disponibilidade. Cabe salientar que essa utilização poderia substituir a tradicional forma de ministrar aula na qual o docente copia o conteúdo da mesma no quadro e os discentes reproduzem em seus cadernos. Com a postagem do arquivo de forma prévia, os alunos seriam poupados do tempo de reprodução e a aula poderia ser ministrada em forma de questionamento e aprofundamento de conteúdo do arquivo. Outra utilização seria a postagem de texto, que porventura seria interessante para discussão em sala de aula mediante a leitura prévia por parte dos alunos.

Consoante a pesquisa mostra, a média de postagens das turmas de graduação, passados os semestres iniciais de implantação do sistema no ano de 2011, alcançou seu ápice no semestre de 2012.1. Nos semestres seguintes, 2012.2 e 2013.1, houve um decréscimo na média de postagem, seja de notícias, tópicos de aulas ou arquivos diversos. Em 2013.2 houve um aumento nos citados tipos de postagens.

A pesquisa também evidencia a não existência de correlação significativa entre idade do docente e conteúdos postados no portal.

O Portal docente disponibiliza modalidades de interação do docente com seus alunos que ainda não têm sido exploradas de forma efetiva ou são subutilizadas pelos mesmos.

O Portal Docente do SIGAA poderá proporcionar aos discentes benefícios como: preparar e reforçar os alunos para o conteúdo de aula; fazer chegar via distância, o conteúdo de aula àqueles que não puderem comparecer ao campus de forma presencial; apresentar conteúdos diversos ao que será ministrado em sala de aula; e, com conhecimento prévio do conteúdo de aula pelos alunos, o tempo de aula poderia ser aproveitado para análises críticas e maior participação ativa por parte dos discentes.

## RECOMENDAÇÕES

Um compromisso institucional precisa ser empreendido pela instituição e corpo docente para mudar o cenário atual de uso, de forma que a utilização do portal docente do sistema SIGAA seja ampliada.

Que medidas como treinamentos de docentes, campanhas de incentivo de uso onde os benefícios do portal docente e as oportunidades de interação com discentes sejam evidenciadas tornem-se parte de projetos de treinamento institucional.

Que o uso do Portal Docente seja efetivamente empregado para postagens prévias de arquivos sobre os conteúdos de aula para que os alunos tenham aporte de informações e o tempo em sala de aula seja mais bem aproveitado para discussões e aprofundamentos de conteúdos.

O caminho assinala para uma discussão e proposta de treinamentos e qualificações coletivas, na esfera da própria universidade, no contexto das unidades e subunidades acadêmicas e também por uma busca incisiva por educação continuada pelos profissionais da educação. Faz-se mister um esforço conjugado dos docentes e UFC com o fim específico da qualificação dos profissionais da educação e em consequência a contribuição para melhoria no ensino-aprendizagem.

## REFERÊNCIA

- [1] Agyei, D. D., & VOOGT, J. M. (2011). Exploring the potential of the will, skill, tool model in Ghana: predicting prospective and practicing teachers' use of technology. *Computers & Education*, 56, 91-100.
- [2] Arduini, D., Denni, M., Lucchese, M., Nurra, A., & Zanfei, A. (2004, December). The role of technology, organization and contextual factors in the development of e-government services: an empirical analysis on italian local public administration. *Structural change and economic dynamics*, 27, 177-189.
- [3] Barreto, R. G. (2004, Setembro-Dezembro). Tecnologia e educação: trabalho e formação docente. *Educ. Soc., Campinas*, 25(89).
- [4] Blanco, E., & Silva, B. (1993). Tecnologia educativa em Portugal: conceito, origens, evolução, áreas de intervenção e investigação. *Revista Portuguesa de Educação*, 9(3), 37-55. Recuperado em 5 de janeiro de 2015 em <http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/521/1/1993%2c6%283%29%2c37-56%28EliasBlanco%26BentoDuartedaSilva%29.pdf>.
- [5] Brownson, K., & Harriman, R. L. (2000). Distance education in the twenty-first century. *Hospital Materials Management Quarterly*, 22(2), 64-72.
- [6] Bruce, C. S. (2003). Las siete caras de la alfabetización em información em la enseñanza superior. *Anales de Documentación*, 6, 289-294.
- [7] Casanova, D., Moreira, A. & COSTA, N. (2011). Technology enhanced learning in higher education: results from the design of a quality evaluation framework. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 29, 893-902.
- [8] Castells, M. (2008). *A sociedade em rede*. (11a ed.). São Paulo: Paz e Terra.
- [9] Conferência Nacional de Educação (CONAE). (2010). *Construindo o sistema nacional articulado de educação: o plano nacional de educação, diretrizes e estratégias; documento final*. Brasília: MEC. Recuperado em 15 de dezembro de 2014 em [http://conae.mec.gov.br/images/stories/pdf/pdf/documentos/documento\\_final\\_sl.pdf](http://conae.mec.gov.br/images/stories/pdf/pdf/documentos/documento_final_sl.pdf).
- [10] Conferência Nacional de Educação (CONAE). (2010). *Doc base: documento final*. Brasília: MEC.
- [11] Curran, C. R. (2008). Faculty development initiatives for the integration of informatics competencies and point-of-care technologies in undergraduate nursing education. *Nurs. Clin. N. Am.*, 43, 523-533.
- [12] Daniel, J., (2003). Tecnologia e educação: aventuras no eterno triângulo. In J. Daniel. *Educação e tecnologia num mundo globalizado*. (Cap. 5, pp. 53-64). Brasília: UNESCO. Davenport, T. H. (1998). *Ecologia da informação*. São Paulo: Futura.
- [13] Faghiharam, B. (2012). Assessment of socio-psycho factors on use of ICT (case study: educational faculty members). *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 29, 763-769.

- [14] Feldkercher, N. (2012). Tecnologias aplicadas à educação superior presencial e à distância: a prática dos professores. Anais do Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino, Campinas, SP, Brasil, 16.
- [15] Fidelis, J. R. F., & Cândido, C. M. (2006, Setembro-Dezembro). A administração da informação integrada às estratégias empresariais. *Perspectiva em Ciência da Informação*, Belo Horizonte, 11(3), 424-432.
- [16] Gil, A. C. (2010). *Métodos e técnicas de pesquisa social*. (5a ed.). São Paulo: Atlas.
- [17] Gonyeau, M. J. (2009). Additional resources for new faculty. *Currents in Pharmacy Teaching and Learning*, 1, 33-40.
- [18] Grant, M. M. (2004). Learning to teacher with the web; factors influencing teacher education faculty. *Internet and Higher Education*, 7, 329-341.
- [19] Kenski, V. M. (2007). *Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação*. (2a ed.). São Paulo: Papirus.
- [20] Kizilkaya, G. & Usluel, Y. K. (2007). Sustainability of ICT Integration in Teachers Professional Development. A. D. Üniversitesi, & H, 482-486.
- [21] Lévy, P. (1999). *Cibercultura*. São Paulo: Edições 34.
- [22] Lima, G.A., & rocha Neto, A. F. (2007). Sistemas institucionais integrados da UFRN. Workshop de TI das IFES.
- [23] Lion, C. G. (1997). Mitos e realidades na tecnologia educacional. In E. Litwin (org.). *Tecnologia educacional: política, histórias e propostas*. (Cap. 3, pp. 23-36). Porto Alegre: Artes Médicas.
- [24] Litwin, E. (1997). As mudanças educacionais: qualidade e inovação no campo da tecnologia educacional. In E. Litwin (org.). *Tecnologia educacional: política, histórias e propostas*. (Cap. 1, pp. 5-11). Porto Alegre: Artes Médicas.
- [25] Litwin, E. (1997). Os meios na escola. In E. Litwin (org.). *Tecnologia educacional: política, histórias e propostas*. (Cap. 9, pp.121-132). Porto Alegre: Artes Médicas.
- [26] Lojkine, J. A. (1995). *A revolução informacional*. São Paulo: Cortez.
- [27] Maggio, M. (1997). O Campo da tecnologia educacional: algumas propostas para sua reconceitualização. In E. Litwin (org.). *Tecnologia educacional: política, histórias e propostas*. (Cap. 2, pp. 12-22). Porto Alegre: Artes Médicas.
- [28] Ministério da Educação. (2009). Edital n 1, de 20 de maio de 2009. Chamamento público para pré-qualificação de tecnologias que promovam a qualidade na educação básica. DOU, Seção 03, p. 41. Recuperado em 5 de janeiro de 2015 em <http://www.jusbrasil.com.br/diarios/674876/pg-41-secao-3-diario-oficial-da-uniao-dou-de-21-05-2009>.
- [29] Moran, J. M. (2000). Ensino e aprendizagem inovadores com tecnologias audiovisuais e telemáticas. In J.M. Moran., M. T. Masetto & M. A. Behrens. *Novas tecnologias e mediação pedagógica*. (Cap. 1, pp.11-66). Campinas (SP): Papirus.
- [30] Moreira, A. F. B., & Kramer, S. (2007, Outubro). Contemporaneidade, educação e tecnologia. *Educ. Soc.*, Campinas, 28(100). Recuperado em Junho de 2013 de <http://www.cedes.unicamp.br>.
- [31] Nakayama, M. K., Nassar, S.M., Silveira, R. A., & Freire, P. S. (2011). Megated: metodologia de acompanhamento e avaliação do processo de implantação e implementação de tecnologias educacionais. In Silveira, R.A., & Ferreira Filho, R. C. M. (org.). *Ações institucionais de avaliação e disseminação de tecnologias educacionais*. (Cap. 1, pp. 53- 63). Porto Alegre: JSM Comunicação.
- [32] Perrenoud, P. (2000). *Dez novas competências para ensinar: convite à viagem*. Porto Alegre: Artmed.
- [33] Pimenta, S. G., & Anastasiou, L. G. C. (2010). *Docência no ensino superior*. (4a ed.). São Paulo: Cortez.
- [34] Pimenta, S.G., & Anastasiou, L.G.C. (2010). Educação, identidade e profissão docente. In *Docência no ensino superior*. (Cap. 2, pp.93-131). São Paulo: Cortez.
- [35] Pons, J. P. (1998). Visões e conceitos sobre a tecnologia educacional. In J. M. Sancho (org.). *Para uma tecnologia educacional*. (Cap. 2, pp.71). Porto Alegre, Artmed.
- [36] Rocha Neto, A. F., & Lima, G. A. F. (2009). Turma virtual do SIGAA como ferramenta de apoio ao ensino. Natal: UFRN.
- [37] Sancho, J.M. (1998). A tecnologia: um modo de transformar o mundo carregado de ambivalência. In J. M. Sancho (org.). *Para uma tecnologia educacional*. (Cap. 1, pp. 23- 49). Porto Alegre: Artmed.
- [38] Senger, I., & Brito, M. J.(2005). Gestão de sistema de informação acadêmica: um estudo descritivo da satisfação dos usuários. *Revista de administração Mackenzie*, 6(3), 12-40.
- [39] Tardif, M. (2011). *Saberes docentes e formação profissional*. (12a ed.). Petrópolis, RJ: Vozes.
- [40] Tardif, M., & Lessard, C. (2012). *O trabalho docente: elementos para uma teoria da docência como profissão de interações humanas*. (7a ed.). Petrópolis, RJ: Vozes.

- [41] Teo, T. (2009). Modelling technology acceptance in education: a study of pre-service teachers. *Computers & Education*, 52, 302-312.
- [42] Tondeur, J.(2012). Preparing pré-service teachers to integrate technology in education: a synthesis os qualitative evidence. *Computers & Education*, 59, 134-144.
- [43] Universidade Federal do Ceará. (2010). Secretaria de Tecnologia da Informação. SI3 – SIGAA: manual de demanda e ofertas de turmas. Fortaleza: UFC.
- [44] Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Superintendência de informática. Projetos.
- [45] Recuperado em Novembro de 2014 de <http://www.info.ufrn.br/html/conteudo/projetos/>.
- [46] Wepner, S. B., Ziomek, N., & Tao, L. (2003). Three teacher educators' perspectives about the shifting responsibilities of infusing technology into the curriculum. *Action inTeacher Education*, 24,(4),53-63.
- [47] Ziukoski, L. C. C. (2010). Integração do Moodle com o banco de dados institucional da UFRS. Recuperado em Outubro de 2014 de <http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/12734/000634929.pdf?sequence=1>.
- [48] Zuin, A. A. S. (2010, Julho-Setembro). O plano nacional de educação e as tecnologias da informação e comunicação. *Educ. Soc., Campinas*, 31(112), 961-980. Recuperado em Novembro de 2014 de <http://www.cedes.unicamp.br>.

# Capítulo 16

## *Estudo de caso sobre business intelligence: extração de dados da plataforma sucupira da capes para o gerenciamento de um PPG*

*Vinicius Tolentino Oliveira e Silva  
Roberto Patrus*

Resumo: O artigo busca desenvolver um modelo de Business Intelligence - BI para armazenar dados de professores e alunos de um Programa de Pós-Graduação - PPG. Os dados foram obtidos a partir da Plataforma CAPES Sucupira. Os objetivos específicos são: conhecer a estrutura de obtenção dos dados da Plataforma Sucupira da CAPES, estruturar os dados obtidos para extração, transformar e carregar o Data warehouse - DW, gerar cubos Online Analytical Processing - OLAP dos dados carregados no DW, e gerar modelos de relatório para auxiliar na gestão e tomada de decisão. Este trabalho é justificado pelas necessidades do PPG para conhecer melhor seu desempenho com base nos Quesitos disponíveis no Documento de Área do Capes. Para isso, os dados foram extraídos da Plataforma Sucupira da CAPES e foi gerado um DW para recebê-los por extração, transformação e carga - ETL. Com o DW carregado, os cubos OLAP foram gerados para estruturar os dados em relatórios e gráficos gerando informações para o PPG.

Palavras-chave: Business Intelligence, Data warehouse, Plataforma Sucupira CAPES, Programa de pós-graduação, Online Analytical Processing

## 1 INTRODUÇÃO

Atualmente a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, realiza uma Avaliação quadrienal do Sistema Nacional de Pós-Graduação – SNPG, utilizando dados estruturados de um banco de dados transacional, advindos da Plataforma Sucupira. Neste ambiente é realizada a coleta de dados, ocorrendo recorrentemente inserções, atualizações e exclusões de dados sobre os Programas de pós-graduação – PPG, para avaliação, ao fim do quadriênio. Segundo a CAPES (2016), a Avaliação SNPG, foi estabelecida a partir de 1998 e é orientada pela Diretoria de Avaliação/CAPES e realizada com a participação da comunidade acadêmico-científica por meio de consultores ad hoc baseada na coleta de dados realizada na Plataforma Sucupira.

A avaliação tem como objetivos a certificação da qualidade da pós-graduação Brasileira (referência para a distribuição de bolsas e recursos para o fomento à pesquisa) e a identificação de assimetrias regionais e de áreas estratégicas do conhecimento no SNPG para orientar ações de indução na criação e expansão de programas de pós-graduação no território nacional (CAPES, 2016).

Atualmente existem diversas formas de extração de informação de bases de dados estruturados, semi-estruturados ou não-estruturadas. Nesse contexto, as bases de dados são ótimas fontes para transformar o dado em informação e, posteriormente, em conhecimento. Nos bancos de dados transacionais (estruturados), como o da Plataforma Sucupira, os dados estão em constante modificação, o que torna complexo o armazenamento de dados históricos para a geração de relatórios, o que dificulta o gerenciamento do PPG. Desta maneira, a geração de relatórios se torna pouco ágil e limitada. Este número limitado de relatórios e a pouca flexibilidade não conseguem suprir a real necessidade sobre os diversos aspectos necessários para a tomada de decisão, tornando-se uma barreira ao desenvolvimento estratégico de um PPG.

A partir da década de 1980 começou a se cunhar o termo Business Intelligence (BI) ou inteligência do negócio, que pode ser definido por Neri (2004), como o conjunto de tecnologias orientadas a disponibilizar informação e conhecimento em uma instituição. O uso de BI provê visões históricas, sobre operações de negócios, geralmente usando dados armazenados em um Data Warehouse (DW).

Ferramentas de BI podem ser definidas por Sell (2006) como soluções que visam oferecer os meios necessários para a transformação de dados em informações e para a sua divulgação através de ferramentas analíticas. Estas ferramentas auxiliam na tomada de decisão e contribuem para a geração de relatórios com maior facilidade. Para Turban, Sharda, Aronson e King (2009), as ferramentas de BI podem ser aplicadas para construir diferentes cenários sobre um conjunto de informações de modo muito mais eficaz e independente de relatórios tradicionais disponibilizados pelo software de controle operacional.

Na avaliação dos cursos em funcionamento, os documentos de área são referência para os processos avaliativos. Neles estão descritos o estado atual, as características e as perspectivas, assim como os quesitos para a avaliação dos PPG pertencentes a cada uma das 48 áreas de avaliação (CAPES, 2016).

Como ocorre em cada avaliação periódica, não é raro que os critérios de avaliação e as respectivas métricas sejam alterados, porém, são estes os critérios que permitem nortear e a gestão do PPG.

Foi proposto um estudo de caso para o desenvolvimento de um modelo de BI para extrair, armazenar e manipular os dados da Plataforma Sucupira da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES referentes à atuação dos docentes, que influenciam seus discentes, em um Programa de pós-graduação - PPG de uma Instituição de Ensino Superior – IES. Vale ressaltar que a CAPES no processo de avaliação dependendo do Quesito, disposto no Documento de Área, utiliza o docente atuante juntamente com o discente no PPG como unidade de análise, fazendo uma média, simples ou ponderada, das notas de sua avaliação em cada Métrica.

Diante desse contexto, o presente trabalho procurou responder à seguinte pergunta: Diante das dificuldades do PPG no armazenamento de dados históricos e relatórios sobre os docentes junto aos discentes, como uma ferramenta de BI pode auxiliar na geração de conhecimento para auxiliar no gerenciamento e tomada de decisão?

A partir do problema de pesquisa proposto é possível detalhar e apresentar o objetivo geral: desenvolver um modelo de BI para armazenar dados dos docentes e discentes de um PPG obtidos da Plataforma Sucupira da CAPES. Quanto aos objetivos específicos, podemos listar: conhecer a estrutura de obtenção dos dados da Plataforma Sucupira da CAPES; estruturar os dados obtidos para extração, transformação e carga no DW; gerar cubos OLAP dos dados carregados no DW; e gerar modelos de relatórios para auxiliar no gerenciamento e tomada de decisão.

Este trabalho contribui para a agilidade da geração de informação, utilizando uma ferramenta de BI para fazer com que o gerenciamento do PPG e a tomada de decisão seja mais ágil e tenha maior chance de acerto.

O artigo está dividido em cinco partes, iniciando-se por essa introdução. Na parte dois, os principais construtos são elucidados, bem como a relação entre os mesmos. Na seção seguinte, descrevem-se as abordagens metodológicas. Na seção quatro é apresentado o modelo de BI que foi desenvolvido. Na parte cinco, as considerações finais e as referências.

## 2 REVISÃO CONCEITUAL

Não é intenção dessa apresentação de pesquisa exaurir todos os fundamentos teóricos dos construtos. Efetivamente, o intuito é de identificar o estado da arte dos principais conceitos e os elos que representam, trazendo alguma luz sobre as terminologias da área, fundamentado em autores seminais e contemporâneos.

### 2.1 DADO INFORMAÇÃO E CONHECIMENTO

Dado, informação e conhecimento são elementos fundamentais para a comunicação e a tomada de decisão nas organizações, mas seus significados não são tão evidentes. Eles formam um sistema hierárquico de difícil delimitação. O que é um dado para um indivíduo pode ser informação e/ou conhecimento para outro. Davenport (1999) corrobora esse ponto de vista colocando resistência em fazer essa distinção, por considerá-la nitidamente imprecisa.

De acordo com Setzer (1999), dado é definido como uma sequência de símbolos quantificados ou quantificáveis. Dado é definido por Miranda (1999) “como um conjunto de registros qualitativos ou quantitativos conhecido que organizado, agrupado, categorizado e padronizado adequadamente transforma-se em informação” (p.285). Da mesma maneira, Miranda (1999) conceitua informação como sendo “dados organizados de modo significativo, sendo subsídio útil à tomada de decisão” (p.285). Setzer (1999) diz que informação é uma abstração informal (isto é, não pode ser formalizada através de uma teoria lógica ou matemática), que representa algo significativo para alguém através de textos, imagens, sons ou animação.

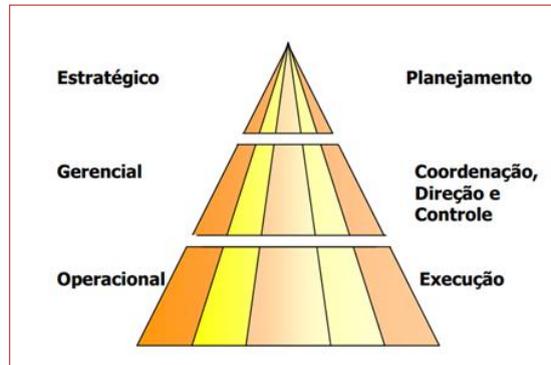
Em Setzer (1999) é diz que: conhecimento é uma abstração interior, pessoal, de alguma coisa que foi experimentada por alguém. Explicam as autoras Lastres e Albagli (1999) que:

Informação e conhecimento estão correlacionados, mas não são sinônimos. Também é necessário distinguir dois tipos de conhecimentos: os conhecimentos codificáveis - que, transformados em informações, podem ser reproduzidos, estocados, transferidos, adquiridos, comercializados etc. - e os conhecimentos tácitos. Para estes a transformação em sinais ou códigos é extremamente difícil já que sua natureza está associada a processos de aprendizado, totalmente dependentes de contextos e formas de interação sociais específicas (p.30).

Hoje largamente utilizado, os Sistemas de Informação (SI), segundo Laudon e Laudon (2004), são um conjunto de partes (software, hardware, recursos humanos e procedimentos) que geram informações. Têm como maior objetivo o apoio a processos de tomada de decisão na empresa o seu foco está direcionado ao principal negócio da organização.

Genericamente, os SI podem ser classificados em operacional, gerencial e estratégico. Segundo Laudon e Laudon (2004), os SI's devem estar alinhados com cada nível de decisão nas organizações, conforme a Figura 1:

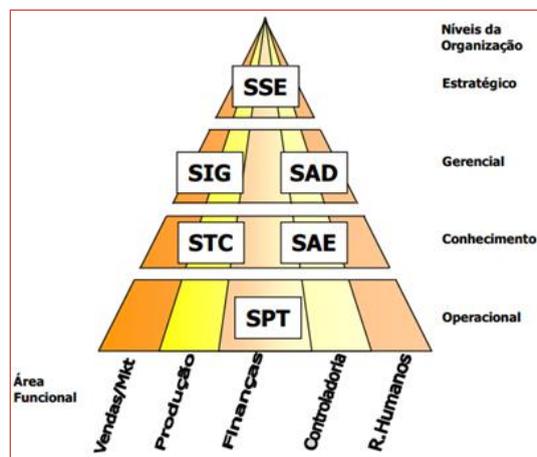
Figura 1: Nível de decisão das organizações



Fonte: adaptado de Laudon & Laudon (2004).

Para cada nível das organizações, existe um tipo de sistema de informação para auxiliar na tomada de decisão. Estes tipos de sistemas de informação são responsáveis por cada hierarquia, conforme a Figura 2.

Figura 2: Pirâmide dos sistemas de informação



Fonte: adaptado de Laudon & Laudon (2004).

No entanto, de acordo com Laudon e Laudon (2004) podemos dividir os sistemas de informação de acordo com o nível da organização:

- Operacional: Sistemas de Processamento de Transações (SPT);
- Conhecimento: Sistemas de Trabalho do Conhecimento (STC) e Sistemas de Automação de Escritório (SAE),
- Gerencial: Sistemas de Informações Gerenciais (SIG) e Sistemas de Apoio à Decisão (SAD);
- Sistemas de Suporte Executivo (SSE).

Sistemas de Processamento de Transações (SPT) tem como principal objetivo responder a questões rotineiras e fluxo de transações (inserções, exclusões e alterações). Para exemplificar, pode-se citar vendas, recibos etc (Dalfovo & Amorim, 2000).

Já os Sistemas de Trabalho do Conhecimento (STC) e os Sistemas de Automação de Escritórios (SAE), segundo Dalfovo e Amorim (2000) contribuem com a prestação de suporte aos funcionários especializados e de dados em uma empresa. Este sistema tem como premissa, auxiliar a empresa a integrar novos conhecimentos agregados ao negócio e a controlar o fluxo de papéis, diminuindo assim a burocracia existente na empresa.

Para Laudon e Laudon (2004) os Sistemas de Informações Gerenciais (SIG) e Sistemas de Apoio à Decisão (SAD) podem ser definidos como: SI que realizam o monitoramento, controle, tomada de decisão e atividades administrativas de administradores de nível intermediário. De acordo eles, os Sistemas de Suporte Executivo (SSE) se destacam por suportar atividades de planejamento em longo prazo.

## **2.2 BANCOS DE DADOS RELACIONAIS ONLINE TRANSACTION PROCESSING (OLTP)**

Bancos de dados relacionais são baseados no modelo de dados relacionais, que representa uma base de dados como uma coleção de relações (Elmasri & Navathe, 2005).

Sistema de Banco de Dados (SBD) é um conjunto de dados inter-relacionados armazenados em um repositório de arquivos computadorizados gerenciados por um Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD). São um conjunto de dados associados a um conjunto de programas para acesso a estes dados (Korth, Silberschatz & Sudarshan, 2006).

Este tipo de banco de dados é largamente utilizado para o armazenamento de dados nos Sistemas de Processamento de Transações, definido no item 2.1. Todas estas características são encontradas hoje na Plataforma Sucupira da CAPES, portanto pode-se definir que este sistema é do tipo STP.

Em complemento aos STP, foi necessária a criação de uma arquitetura de sistema para o armazenamento de dados históricos e criação de relatórios com maior agilidade, cunhou-se o termo Business Intelligence – BI, que será definido na próxima seção.

## **2.3 BUSINESS INTELLIGENCE – BI**

Uma das formas de acessar e explorar as informações contidas nos bancos de dados relacionais é através da arquitetura de Business Intelligence - BI, que é uma importante fonte de informação para as empresas que necessitem trabalhar dados e informações. Traduzido como Inteligência de Negócios ou Inteligência Empresarial, é um arcabouço de tecnologias e ferramentas que atendem o nível gerencial das instituições e transformam os dados em informações que possuem significado para as instituições.

O principal benefício do BI para uma organização é a capacidade de fornecer informações precisas quando necessário, incluindo uma visão em tempo real do desempenho corporativo. Estas informações são necessárias para todos os tipos de decisões, principalmente para o planejamento estratégico (Turban et al., 2009).

O BI favorece a integração de dados de múltiplas fontes, proporcionando maior capacidade de análise, com contextualização e relação de causa e efeito, disponibilizando informações inteligentes e atualizadas às áreas interessadas, tornando melhor o acompanhamento de processos de negócios e agilizando as tomadas de decisões (Bezerra et al., 2014).

O BI permite olhar a organização como um todo, em busca de pontos dentro dos processos de negócio que possam ser usados como vantagem competitiva. É desta forma que executivos encontram conhecimento sobre o mercado, a concorrência, os clientes, os processos de negócio, a tecnologia a fim de antecipar mudanças e ações dos competidores (Arrivabene, Castro, Lima & Sassi, 2010).

Sistemas de BI possuem vantagens pela facilidade para trabalhar com questões ad-hoc, pois é praticamente impossível desenvolver uma aplicação (STP) em que todos os relatórios e pesquisas de que um gerente possa precisar para realizar seu trabalho estejam presentes. O BI permite criar facilmente relatórios e pesquisas específicas relativas às necessidades emergentes de cada gerente ou momento.

Arquiteturas de BI basicamente são compostas de uma ou várias fontes de dados, o Data warehouse - DW (armazém de dados históricos), Extract, Transform and Load - ETL de dados, a Staging Area (área de armazenamento intermediário), Online Analytical Processing – OLAP, que é a capacidade para manipular um grande volume de dados sob múltiplas perspectivas utilizando multidimensionalidade (cubo OLAP) e os relatórios e dashboards. As subseções seguintes detalham cada um destes itens.

### 2.3.1 DATA WAREHOUSE – DW

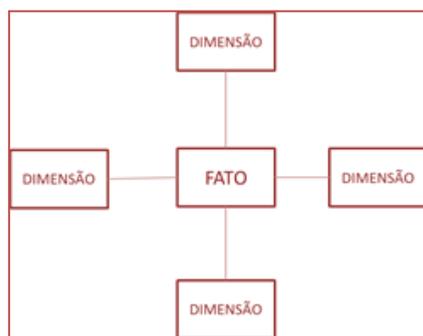
Segundo Inmon e Hackathorn (1997), Data warehouse - DW é uma coleção de dados orientados por assuntos, integrados, variáveis com o tempo e não voláteis, para dar suporte ao processo gerencial de tomada de decisão. O conceito de DW é apresentado por Kimball e Ross (2002), como uma fonte de dados consultáveis da organização, formado pela união de todos os Data marts correspondentes, quando ocorrem. O ambiente criado com a utilização do conceito de DW, segundo Inmon e Hackathorn (1997), permite que as empresas integrem dados de diversos sistemas e módulos distintos, e criem oportunidades de negócio.

O modelo dimensional, utilizado no DW é o mais adequado para se analisar os dados no ambiente gerencial. No entanto, o modelo entidade-relacionamento, utilizado nos SPT, não é o mais adequado para este fim (Kimball & Ross, 2002).

O DW terá um modelo específico de estrutura, mas de maneira geral, para a sua modelagem é utilizado o modelo dimensional, tipicamente organizado ao redor de um tema central, chamado de fato (Kimball & Ross, 2002). Portanto, o modelo dimensional é composto basicamente por dois tipos de tabelas: a Fato e as Dimensões.

O principal tipo de modelo dimensional é o chamado modelo Star (Estrela), onde existe uma tabela dominante no centro chamado de tabela de fatos, com múltiplas junções, conectando-a a outras tabelas, sendo estas chamadas tabelas de dimensão. Cada uma das tabelas secundárias (dimensões) possui apenas uma junção com a tabela central (fato).

Figura 3: Modelo dimensional do tipo estrela



Fonte: adaptado de Kimball & Ross (2002).

O modelo do tipo Estrela (Figura 3) tem a vantagem de ser simples e intuitivo, mas também utiliza enfoques de indexação e união de tabelas.

### 2.3.2 EXTRACT TRANSFORM LOAD - ETL

O processo ETL é a fase mais crítica e demorada na construção de um DW, pois consiste na extração dos dados de bases heterogêneas, na transformação e limpeza desses dados e carga dos dados no DW. A extração de dados pode ser feita em diversos tipos de bases de dados sendo elas: estruturadas, semi-estruturadas ou não-estruturadas. As decisões gerenciais são tomadas com base nas informações geradas pelas ferramentas do tipo front-end para a geração dos relatórios e painéis. Essas informações são geradas através dos dados armazenados no DW. Se esses dados não forem corretamente trabalhados nesse processo, as informações geradas através deles farão com que decisões sejam tomadas erroneamente, podendo afetar diretamente os negócios da organização.

A maior parte do esforço exigido no desenvolvimento de um DW é consumido nesse momento e não é incomum que oitenta por cento de todo esforço seja empregado no processo de ETL (Inmon & Hackathorn, 1997). Somente a extração dos dados leva mais ou menos 60% das horas de desenvolvimento de um DW (Kimball & Ross, 2002).

Esta etapa do processo deve se basear na busca das informações mais importantes em sistemas fontes ou externos e que estejam em conformidade com a modelagem do DW. No momento de criação do DW é

comum uma carga de dados inicial que faça com que a extração busque todos os dados dos sistemas fontes, mas com o decorrer do tempo a extração deve estar preparada apenas para fazer cargas incrementais. A carga incremental que carrega apenas os registros que foram alterados ou inseridos desde a carga inicial é muito mais eficiente (Kimball & Ross, 2002).

A transformação dos dados é a fase subsequente à sua extração. Essa fase não só transforma os dados, mas também realiza a limpeza dos mesmos. A correção de erros de digitação, a descoberta de violações de integridade, a substituição de caracteres desconhecidos e a padronização de abreviações podem ser exemplos desta limpeza.

Após a transformação, de acordo com as regras e verificações percebidas e implementadas, as tabelas de dimensões podem ser carregadas. Após o carregamento das dimensões, pode-se iniciar o carregamento dos fatos. No entanto, os fatos demandam cuidados na sua carga como o uso das chaves artificiais das dimensões para que se tenha uma integridade referencial, controle de valores nulos obtidos no momento da transação para que não gerem a falta de integridade referencial como datas que, estando nulas, invalidarão a visão pela dimensão temporal dessa tupla da tabela fato.

Técnicas para amenizar o processo devido ao grande volume de dados podem ser usadas, como a carga incremental, que irá carregar apenas dados novos ou alterados, execução do processo em paralelo e em momentos de pouco ou nenhum uso do SGBD e a utilização de tabelas auxiliares que serão renomeadas como definitivas ao fim da carga (Kimball & Ross, 2002).

### 2.3.3 STAGING AREA

Segundo Kimball e Ross (2002), a Staging Area é a parte do DW responsável por receber a extração, transformação e carga (ETL) das informações dos sistemas transacionais, para posterior geração dos DW de destino, com as seguintes características: é considerada área fora do acesso dos usuários; não deve suportar consultas, inserções, alterações e exclusões dos Usuários; pode ser composta por flat files (arquivos textos) ou tabelas de banco de dados normalizadas.

### 2.3.4 ON-LINE ANALYTICAL PROCESSING (OLAP)

Bispo e Cazarini (1998) apresentam a aplicação OLAP com uma solução para o problema de síntese, análise e consolidação de dados, visto que ele tem a capacidade de visualizações das informações a partir de muitas perspectivas diferentes, enquanto mantém uma estrutura de dados adequada e eficiente. A visualização é realizada em dados agregados e não em dados operacionais porque a aplicação OLAP tem por finalidade apoiar os usuários finais a tomar decisões estratégicas.

Voltado para a tomada de decisões, proporciona uma visão dos dados orientada à análise, além de uma navegação rápida e flexível. O OLAP recebe dados do OLTP para que possa realizar as análises. Essa carga de dados acontece conforme a necessidade da instituição.

Sendo um sistema para tomada de decisões, não realiza transações (inserções, atualização e exclusões), pois sua finalidade são consultas apenas. Possui dados atuais e históricos e não há necessidade de back-up regularmente, sendo que ele possui informações do OLTP. Caso algo aconteça com a base OLAP basta fazer uma carga novamente.

### 2.3.5 MULTIDIMENSIONALIDADE (CUBO)

Os cubos são os principais objetos de um OLAP. Construídos com tecnologia que permite rápido acesso aos dados, normalmente eles são construídos a partir de subconjuntos de um DW, são organizados e sumarizados dentro de estruturas multidimensionais definidas por dimensões e fatos.

Os bancos de dados multidimensionais guardam as informações em uma espécie de cubo de dimensão “n”, o que resulta em diversas matrizes esparsas que permitem trabalhar simultaneamente com diversos cenários definidos por combinações de dados, como professor, publicações, tempo etc.

A vantagem de banco de dados multidimensionais sobre os bancos de dados relacionais é que os primeiros são otimizados para obter velocidade e facilidade de resposta (Gray & Watson, 1999).

### 2.3.6 RELATÓRIOS

Relatórios e consultas fazem parte das atividades mais antigas de OLAP e BI. O OLAP possibilita que o usuário produza facilmente seus próprios relatórios e analise tendências e desempenho diariamente (Turban et al., 2009). Um sistema OLAP apresenta as seguintes características:

Esquema otimizado para que as consultas realizadas pelos usuários sejam retornadas rapidamente;

Geração de relatórios complexos de uma forma simples;

Utilização interativa com os usuários, ou seja, as consultas não necessitam estar pré-definidas;

Permite a redundância de dados para otimização de consultas.

### 2.4 PLATAFORMA SUCUPIRA DA COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR – CAPES

A aplicação Coleta de Dados é um sistema informatizado da CAPES, desenvolvido com o objetivo de coletar informações dos programas de pós-graduação stricto sensu do país. Com o lançamento da Plataforma Sucupira, o Coleta de Dados foi reformulado e passa a ser um dos módulos que a constituem (Manual Sucupira, 2016). É uma nova e importante ferramenta para coletar informações, realizar análises e avaliações e ser a base de referência do Sistema Nacional de Pós-Graduação - SNPG.

A Plataforma Sucupira disponibiliza em tempo real e com muito mais transparência as informações, processos e procedimentos que a CAPES realiza no SNPG para toda a comunidade acadêmica. Igualmente, a Plataforma propiciará a parte gerencial-operacional de todos os processos e permite maior participação das pró-reitorias e coordenadores de programas de pós-graduação – PPGs. A escolha do nome é uma homenagem ao professor Newton Sucupira, autor do Parecer nº 977 de 1965. Esse documento conceituou, formatou e institucionalizou a pós-graduação brasileira nos moldes como é até os dias de hoje.

Os objetivos da plataforma são: maior transparência dos dados para toda a comunidade acadêmica, redução de tempo, esforços e imprecisões na execução de avaliação do SNPG, maior facilidade no acompanhamento da avaliação, maior confiabilidade, precisão e segurança das informações e controle gerencial mais eficiente.

Os dados coletados nesta plataforma prestam-se principalmente à avaliação dos programas de pós-graduação e para a constituição da chamada “memória da pós-graduação”, que é o acervo de informações consolidadas sobre o Sistema Nacional de Pós-Graduação – SNPG (Manual Sucupira, 2016). Os dados cadastrados na coleta inseridos, atualizados e excluídos ao longo do ano/semestre. Ao final de cada ciclo anual e conferência as informações cadastradas são consolidadas na plataforma, a fim de ter uma posição fixa para a extração.

Atualmente, na Plataforma Sucupira, a extração de dados pode ser feita na parte de “Relatórios” em “Dados enviados do coleta”, no qual são disponibilizados os dados cadastrados e consolidados. No próximo item será apresentada a forma de extração de dados até a geração de relatórios em um modelo de BI.

### 3. METODOLOGIA

O propósito é realizar uma pesquisa de estratégia quantitativa. De forma objetiva, a pesquisa quantitativa tem por objetivo quantificar dados e posteriormente analisá-los (Malhotra, 2001). A adoção da estratégia de pesquisa quantitativa requer o uso de recursos e de técnicas estatísticas (Silva & Menezes, 2001).

Com o objetivo de gerar conhecimentos para aplicação prática, dirigidos à solução de problemas específicos, a pesquisa será de natureza aplicada. Quanto aos objetivos a pesquisa será classificada como descritiva, pois se pretende descrever as características de um fenômeno (Gil, 2009). Quanto aos procedimentos técnicos será realizada uma pesquisa documental, recorrendo a fontes de dados secundários sem tratamento analítico, proporcionando assim, outra ou novas interpretações (Gil, 2009).

Como a pesquisa buscou analisar, a partir de uma ferramenta de BI, a produtividade do professor no Quesito “Corpo discente, teses e dissertações” do sistema de avaliação dos PPG em Administração pela Capes considerou-se que a pesquisa quantitativa, de natureza aplicada, de objetivo descritivo e

procedimento documental, como o método mais adequado, pois os dados que serão coletados e analisados seguem a estrutura para este tipo de pesquisa.

Diante do exposto, esta pesquisa será uma investigação empírica que estuda fenômenos contemporâneos em seu contexto real. Como opção para operacioná-la, o método escolhido foi o estudo de caso único e holístico, por possuir apenas um caso e uma unidade de análise. Será um caso longitudinal, pois será possível estudar o mesmo caso único em cada um dos anos do quadriênio escolhido. O estudo de caso é compreendido como um método que abrange: lógica de planejamento, técnicas de coleta de dados e abordagens específicas às análises dos mesmos, ou seja, é uma estratégia de pesquisa abrangente (Yin, 2005). Assim, conforme, Yin (2005), a primeira e mais importante condição para diferenciar as várias estratégias de pesquisa é identificar o tipo de questão de pesquisa que está sendo apresentada. É preciso compreender que as questões de uma pesquisa possuem substância e forma, e qual questão possui indícios importantes para traçar a estratégia de pesquisa a ser adotada. Assim, o caso escolhido será um PPG em Administração, que possui cursos de mestrado acadêmico e de doutorado, e um corpo docente permanente de professores.

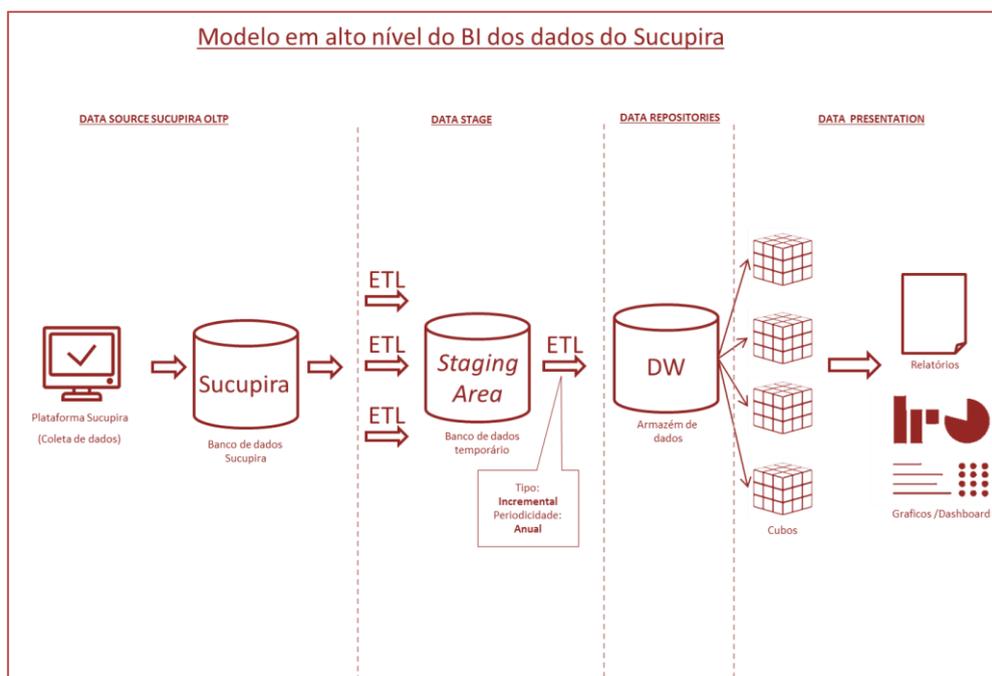
Operacionalmente a presente pesquisa exigiu um acesso a arquivos ou repositórios de dados privados. O sigilo dos dados, que estão armazenados forma privada, é de suma importância, pois retratam informações sobre todo o PPG. De forma a viabilizar a pesquisa, foi solicitada a disponibilização de um acesso à Plataforma Sucupira, utilizando login e senha, para que o pesquisador se familiarize com este sistema e crie conhecimento sobre o modelo de coleta de dados da avaliação Capes. Este acesso foi viabilizado pela coordenação do PPG. Com o acesso disponibilizado, os dados foram acessados/coletados, tornando assim o estudo viável.

As Métricas dos Itens do Quesito, “Corpo discente, teses e dissertações” constantes no Documento de área de avaliação dos PPG em Administração Pública e de Empresas, Ciências Contábeis e Turismo definirão e nortearão quais dados foram coletados na Plataforma Sucupira da Capes. No processo de avaliação Capes os dados são consolidados em ciclos anuais. Os PPG enviam os dados para a Capes ao final de cada ano. No ano posterior os dados são disponibilizados para extração em planilhas do Microsoft Excel. Na Plataforma Sucupira, a extração de dados é realizada no menu de “Relatórios” em “Dados enviados do coleta”, no qual são disponibilizados os dados cadastrados e consolidados.

Para compor o BI, foi utilizado o processo de extração destes dados para criar um banco de dados sobre o PPG. O primeiro passo será armazenar os dados em banco de dados, utilizando um SGBD. Para consolidar e armazenar os dados de maneira temporal foi criado um DW que recebeu os dados utilizando um ETL incremental com periodicidade anual, seguindo o ciclo da avaliação Capes. O DW comportou dados históricos que foram utilizados posteriormente para manipulação e análise a fim de chegar a uma visão sob múltiplas perspectivas. Ele também será modelado de forma a ter uma granularidade em sua tabela fato em nível de professor-orientador.

O modelo apresentado na Figura 4 ilustra o esquema que foi utilizado para construção do modelo de BI descrito.

Figura 4: Modelo em alto nível do BI da Plataforma Sucupira



Fonte: o autor, 2016.

O produto final será exibido na próxima seção que é o modelo de análise baseado nos relatórios gerados pela ferramenta de BI.

#### 4 RESULTADOS

Para entender a realidade de um PPG diante do processo de avaliação CAPES, é necessário entender e conhecer o perfil de seu corpo docente e sua atuação na formação do discente. Em específico, neste trabalho, conheceremos o corpo docente e sua atuação em um Programa de pós-graduação em Administração no Quesito – Corpo Docente constante no Documento de Área da Administração, Ciências Contábeis e Turismo. Conhecer o corpo docente significa, neste contexto, utilizar a riqueza dos dados da Plataforma Sucupira para o gerenciamento do PPG e conhecimento da vida pregressa e atual dos docentes atuantes. A Plataforma Sucupira é adotada hoje por todas as instituições que possuem programas de pós-graduação stricto sensu, porque centraliza a coleta de dados para o processo de Avaliação – SNPG.

Existem várias formas para obter dados da Plataforma Sucupira. A forma de extração de dados utilizada neste trabalho será a indicada no Manual da Plataforma Sucupira – Coleta de Dados, disponível no site da CAPES. O primeiro passo é realizar o login na Plataforma Sucupira (<https://sucupira.capes.gov.br>) como coordenador de curso. Após login, ir até a seção “Relatórios” em “Dados enviados do coleta”, selecionar a referência no “Calendário” e uma ou várias categorias de dados disponíveis. No caso deste trabalho, foram extraídos dados dos docentes e discentes selecionando as categorias: “Docente” e “Discentes”, referentes aos anos de 2013, 2014 e 2015. Os dados referentes ao ano de 2016 não foram carregados, pois estarão disponíveis apenas em Março de 2017. Os dados de cada ano foram exportados pela Plataforma Sucupira para o Excel no formato “XLS”.

Após a extração, os dados foram carregados em tabelas para um sistema OLTP em um Sistema Gerenciador de Banco de Dados – SGBD: Microsoft SQL Server 2008, pois a instituição escolhida para realização do estudo caso utiliza este SGBD para armazenar os dados obtidos. Após o carregamento dos dados, foi feita uma ETL para a área de staging, local onde os dados não oscilam, pois não existem consultas, alterações, inserções e exclusões.

#### 4.1 APRESENTAÇÃO DO QUESITO CORPO DISCENTE (TEMPO DE FORMAÇÃO DE MESTRES DE DOUTORES)

Para a extração dos dados na área de staging e carregamento em um DW via ETL é necessário definir as regras para ter êxito e subsidiar o Quesito que compõe processo de avaliação. Como o intuito do trabalho é mostrar como construir um modelo de BI, será apresentada apenas uma Métrica do quesito Corpo Discente para a construção do DW. Esta Métrica refere-se à eficiência do programa de formação de mestres e doutores bolsistas: tempo de formação de mestres e doutores e percentual de bolsistas titulados e foi escolhida por conveniência, por ter um grande vínculo entre o docente e o discente e para ilustrar o modelo de BI. Esta Métrica foi escolhida também pela necessidade do PPG em conhecer o tempo de formação de seus discentes. O conhecimento deste tempo é importante para que o coordenador do curso e colegiado tomem algumas decisões para melhoria contínua da nota neste Item.

O Quadro 1 exibe o Quesito o Itens e as Métricas que foram utilizadas para estruturar os dados para carga.

Quadro 1: Quesito Corpo Discente, Item e Métrica

Quesito	Item	Métrica	Definição da Métrica	
Corpo Discente, Tesis e Dissertações	Eficiência do programa de formação de mestres e doutores bolsistas: tempo de formação de mestres e doutores e percentual de bolsistas titulados	Avaliou-se o prazo de conclusão de curso, tanto de bolsistas como de não-bolsistas.	M:B: <=30 meses B: <=31, mas >30 meses R: <=32, mas >31 meses F: <=33, mas >32 meses D: >33 meses	M:B: <=54 meses B: <=55, mas >54 meses R: <=56, mas >55 meses F: <=57, mas >56 meses D: >57 meses

Fonte: autor, 2016.

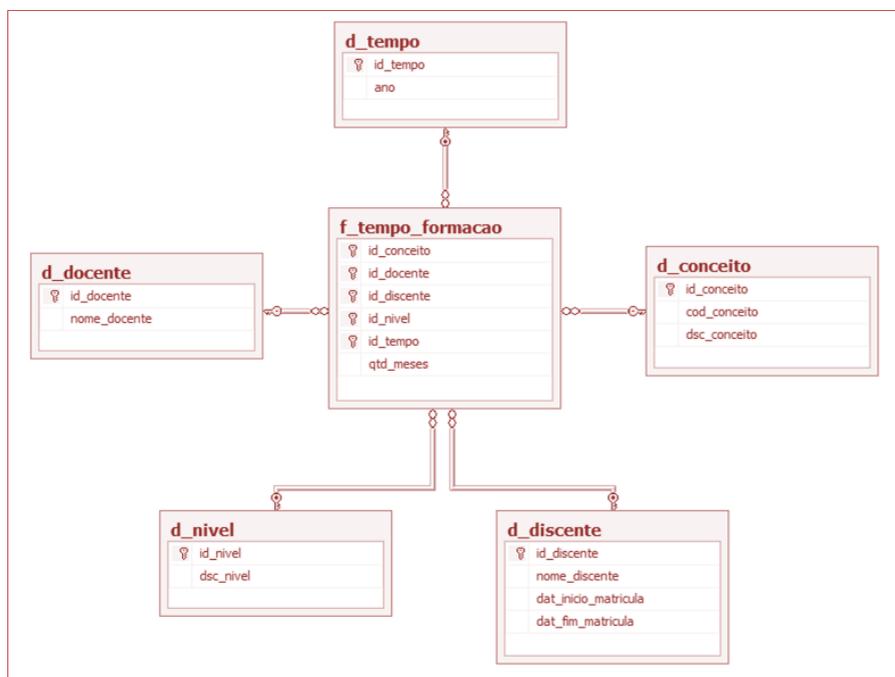
#### 4.2 CRIAÇÃO DO DATA WAREHOUSE (DW)

Após o carregamento da área de staging, foi necessário definir uma modelagem multidimensional, para depois criar as tabelas do DW.

Como os dados são referentes ao tempo de formação dos discentes, foi estabelecida de “F\_tempo\_formacao” como fato, contando com as seguintes dimensões: Docente, Discente, Nível, Nota e Tempo.

A partir dessa definição, foi estabelecido o nível de granularidade da tabela fato, com base no propósito dessa tabela, o tempo de formação, a tabela fato contém as seguintes informações: quantidade de meses de formação do discente e os campos que fazem a ligação com as tabelas dimensões: id\_docente, id\_discente, id\_conceito, id\_nivel, id\_tempo. Esta modelagem se justifica pela necessidade de saber o tempo que o discente está sendo formado, tanto por docente, por nível, por conceito etc., conforme ilustra a Figura 5.

Figura 5: Modelagem dimensional – Data warehouse



Fonte: o autor, 2016.

Faz-se necessária a apresentação de um dicionário de dados para facilitar o entendimento do modelo do DW. O Quadro 2 exibe o dicionário de dados.

Quadro 2: Dicionário de dados do DW

Tipo tabela	Tabela	Campo	Dado	Tipo de dado
Dimensão	d_conceito	id_conceito	identificador incremental	identity (1,1)
		cod_conceito	1,2,3,4,5	int
		dsc_conceito	MB(muito bom), B(bom), R(regular), F(frac), D(deficiente)	char(2)
	d_docente	id_docente	identificador incremental	identity (1,1)
		nome_docente	nome do docente	varchar(255)
	d_discente	id_discente	identificador incremental	identity (1,1)
		nome_discente	nome do discente	varchar(255)
		dat_inicio_matricula	data de inicio da matricula	date
		dat_fim_matricula	data fim da matricula (conclusão)	date
	d_nivel	id_nivel	identificador incremental	identity (1,1)
dsc_nivel		Mestrado, Doutorado	varchar(255)	
d_tempo	id_tempo	identificador incremental	identity (1,1)	
	ano	2013,2014,2015	int	
Fato	f_tempo_formacao	id_conceito	identificador incremental	identity (1,1)
		id_docente	identificador incremental	identity (1,1)
		id_discente	identificador incremental	identity (1,1)
		id_nivel	identificador incremental	identity (1,1)
		id_tempo	identificador incremental	identity (1,1)
		qtd_meses	tempo de formação em meses	int

Fonte: o autor, 2016.

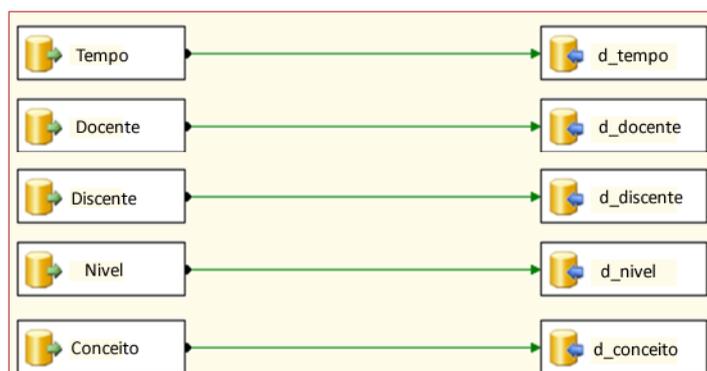
#### 4.3 ETL ENTRE VISÕES E OLAP UTILIZANDO SQL SERVER INTEGRATION SERVICES (SSIS)

Após a criação das tabelas dimensões e da tabela fato, concretizando o modelo multidimensional, o próximo passo foi o processo de extração, transformação e carga dos dados (ETL) para o DW.

Foi utilizada a ferramenta SQL Server 2008 Integration Services (SSIS) para realizar o processo de ETL. Para migrar os dados criamos um Projeto no Integration Services (SSIS), criando um pacote para integração dos dados entre a área de staging criadas anteriormente e o DW. Para popular as tabelas dimensões e a tabela fato, foi realizada uma conexão com a fonte de dados e o DW. Para cada dimensão foi utilizada esta conexão para obter os dados da fonte de dados e realizar a migração para o destino.

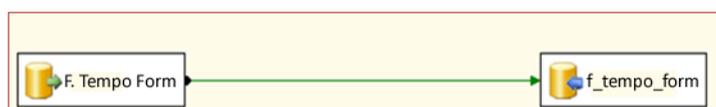
Depois de criar todas as conexões entre a fonte de dados e as dimensões, o próximo passo foi popular a tabela fato. As Figuras 6 e 7 ilustram os componentes de fonte de dados e destino das tabelas dimensões e tabela fato.

Figura 6 – ETL via SSIS das tabelas de dimensões



Fonte: o autor, 2016.

Figura 7 – ETL via SSIS da tabela de fato



Fonte: autor, 2016.

#### 4.4 CONEXÃO ODBC NO EXCEL E LEITURA DOS DADOS DO DW

Com o DW populado, após a integração dos dados por meio do processo ETL, via pacote SSIS, foi criada uma conexão ODBC (acrônimo para Open Database Connectivity) que é um padrão para acesso a Sistemas Gerenciadores de Bancos de Dados (SGBD), com o Excel, uma ferramenta de análise que ajuda a controlar e exibir dados, criar inteligência de negócios. Após a conexão, os dados são exportados para uma planilha, conforme Tabela 1. Para esta extração foi desconsiderado o ano da tabela fato, pois neste caso interessa apenas os discentes que possuem “início” e “fim” preenchidos, independente do ano.

Tabela 1 – Dados exportados para o Excel via ODBC

nome_docente	nome_discente	dsc_nivel	inicio	fim	qtd_meses	conceito	dsc_conceito
PROF01	ALUNO01	Doutorado	01/02/2009	05/09/2013	55	4	B
PROF02	ALUNO02	Doutorado	01/02/2010	31/07/2014	53	5	MB
PROF03	ALUNO03	Doutorado	01/02/2011	26/02/2015	48	5	MB
PROF03	ALUNO04	Doutorado	01/02/2010	31/03/2014	49	5	MB
PROF03	ALUNO05	Doutorado	01/02/2009	11/12/2012	46	5	MB
PROF04	ALUNO06	Doutorado	01/02/2011	27/02/2015	48	5	MB
PROF04	ALUNO07	Doutorado	01/03/2012	23/02/2016	47	5	MB
PROF04	ALUNO08	Doutorado	01/03/2012	25/02/2016	47	5	MB
PROF05	ALUNO09	Mestrado	28/01/2011	03/09/2012	20	5	MB
PROF05	ALUNO10	Mestrado	01/03/2012	31/10/2014	31	4	B

Fonte: o autor, 2016.

Na Tabela 1, mesmo no formato de tabela, já fica fácil de perceber que a estrutura de dados já facilita o entendimento da produtividade do professor perante a formação dos discentes. É verificado no campo “conceito” da tabela que o “PROF01” possui um rendimento inferior (conceito 4 (B)), seguido pelo

“PROF05”, com conceitos 4 e 5(B e MB). Os demais professores possuem um rendimento satisfatório com conceitos 5(MB).

Com base nestes dados, pode-se criar tabelas dinâmicas e gráficos dinâmicos. As tabelas dinâmicas fazem com que esses dados se unam e possam ser modificados em sua aparência. Dessa forma, pode-se deslocar dados que estão em linhas arrastando-as para colunas e vice-versa. Na Figura 8 foi selecionado o professor como rótulo de linha e o conceito médio no campo valores. Na Tabela 1 tínhamos um nível de granularidade maior, ou seja, cada professor era vinculado a um discente e obtinha a nota pelo tempo de formação deste discente. Já no exemplo de tabela dinâmica (Figura 8) a granularidade é menor que a da Tabela 1, pois o conceito foi agregado em uma média de conceito e no final é apresentado um “Total geral”, com valor de 4,8 que é a média do PPG nesta métrica do quesito, conforme é exibido a seguir:

Figura 8 – Tabela dinâmica

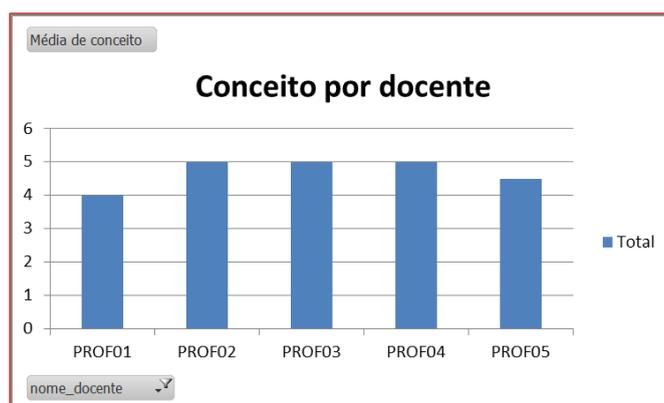
Rótulos de Linha	Média de conceito
PROF01	4
PROF02	5
PROF03	5
PROF04	5
PROF05	4,5
<b>Total Geral</b>	<b>4,8</b>

Fonte: o autor, 2016.

Após a criação dos relatórios, de acordo com a necessidade, podem ser gerados gráficos dinâmicos. Os gráficos dinâmicos mostram sinteticamente como os dados estão organizados e gera facilidade ao realizar a análise. Além de gerar facilidade, eles também são atualizados dinamicamente quando há alguma mudança na base de dados que o gerou.

Um exemplo de gráfico dinâmico pode ser observado na Figura 10. O gráfico mostra a média do conceito a partir da formação dos discentes. Percebe-se na Figura 9, como na Tabela 1, que os PROF 02, 03 E 04, possuem um rendimento maior na formação de discente do que os PROF 05 E 01.

Figura 9 – Modelo de gráfico dinâmico



Fonte: o autor, 2016.

Visto que o foco do trabalho é mostrar como um modelo de BI pode contribuir para um PPG utilizar os dados da Plataforma Sucupira para gestão estratégica de um PPG foi demonstrado apenas um exemplo de aplicação deste modelo. Pode-se ainda trabalhar com as tabelas dinâmicas a fim de ter mais visualizações dos dados afim de gerar informações. Como se pode observar na Figura 9, a transformação dos dados em informações permite à coordenação do PPG, por exemplo, avaliar cada docente, tornando a avaliação do docente mais rica e completa, inclusive para efeitos gerenciamento dos docentes permanentes ou colaboradores. Confirma-se, assim, a sua relevância para a gestão do processo decisório de um PPG. Foi verificado que após a criação do BI existem várias maneiras de ler os dados do DW para gerar diversas formas de ler as informações e analisá-las. Na próxima seção serão apresentadas as considerações finais deste trabalho.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo referiu-se ao desenvolvimento de um modelo de BI para armazenar dados de um PPG em Administração da Plataforma Sucupira da CAPES. Desta forma foi criado um conhecimento sobre a estrutura de obtenção dos dados da Plataforma Sucupira, foram criados e estruturados os dados obtidos para extração, transformação e carga no DW, gerados cubos OLAP no Excel dos dados carregados. Também foram criados modelo de relatórios para auxiliar na tomada de decisão.

Os objetivos foram alcançados à medida que o trabalho foi sendo desenvolvido. Para isso, no primeiro momento foi investigado como são estruturados os dados nesta plataforma e como são obtidos estes dados. É necessário que a pesquisa para a obtenção dos dados seja feita com a participação do coordenador do PPG, visto que o acesso à Plataforma é feito utilizando seu login.

Com o banco de dados OLTP populado, foi criada uma área de staging para armazenar os dados sem oscilação. Foi criado um processo ETL para carga dos dados do banco de dados OLTP para a área de staging e logo depois para o DW. Com o DW populado foram geradas extrações de dados, para visualizações de informações, utilizando Excel. Desta forma os objetivos geral e específicos foram alcançados.

Foi percebido que o Excel, em conjunto com um SGBD OLAP, utilizado como ferramenta de Inteligência de Negócios constrói diferentes cenários sobre um conjunto de informações de modo eficaz e independente de relatórios tradicionais oferecidos pelo software que utilizado pela Capes. Com isso, o pessoal envolvido na tomada de decisão do PPG consegue separar o que é informação relevante e irrelevante com um grau de seletividade em relação ao nível de detalhamento da informação em cada nível desejado. O Excel se mostrou muito eficaz, pois possui várias opções de fórmulas, programação e visualização, e serviu para suprir as necessidades de estruturação de informação como modelo. Diferentemente do relatório avaliado pela CAPES na Quadrienal, a gestão dessas informações permite avaliar cada docente, vinculando, por exemplo, tempo de formação do discente ao seu orientador. Este estudo ainda serviu para obter o conhecimento de como desenvolver BI pelo Microsoft Excel, que pode ser elaborado a qualquer momento com facilidade de implementação.

A implantação desta metodologia faz com que instituições conheçam a sua atuação perante ao processo de avaliação do SNPG e a estrutura de BI é um componente fundamental, uma solução que dá suporte para o sucesso, com informações sólidas e organizadas com um valor expressivo e confiável para as decisões de mercado tomadas pela instituição a partir dos relatórios produzidos.

Como o trabalho tratou de um modelo para verificar a viabilidade de implementação da estrutura de BI, é pretendido para estudos futuros a criação de vários DW e Data marts para o armazenamento e manipulação de informações para subsidiar o processo de avaliação, monitorando e antecipando ações que melhorem continuamente a atuação do PPG e respectivamente seu conceito na CAPES.

Com este trabalho foi possível esclarecer o que é o BI, para que serve esse conceito, como fazer para implementar a ferramenta e obter as informações necessárias à mais acertada decisão em todos os níveis de decisão das instituições (operacional, gerencial e estratégico). Foi possível, finalmente, demonstrar a vantagem dos sistemas de BI perante os sistemas transacionais.

**REFERÊNCIAS**

- [1] Arrivabene, A., CASTRO, J., Lima, J. A., & Sassi, R. J. (2010). Aplicação de Data Mart em Latência Zero na Arquitetura Business Intelligence. 42º Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional (SBPO), 1, 150-150.
- [2] Bezerra, A. A., da Silva Correia, J. A., Ferreira, H. T., & de Albuquerque Siebra, S. (2014). Business Intelligence: uma perspectiva de soluções aplicadas no contexto da Gestão da Informação. ENCONTRO DE ESTUDOS SOBRE TECNOLOGIA, CIÊNCIA E GESTÃO DA INFORMAÇÃO, 5.
- [3] Bispo, Carlos Alberto Ferreira, and Edson Waldir Cazarini. "A evolução do processo decisório." CD-ROM) In: ENCONTRO NACIONAL DA ENGENHARIA DA PRODUÇÃO 18 (1998).
- [4] Dalfovo, O., & Amorim, S. N. (2000). Quem tem informação é mais competitivo: o uso da informação pelos administradores e empreendedores que obtém vantagem competitiva. Blumenau. Acadêmica.
- [5] Davenport, T. H., & Prusak, L. (1999). Conhecimento empresarial. Rio de Janeiro. Campus. Francisco, USA, Morgan Kaufmann.
- [6] CAPES. Plataforma Sucupira (2016, 29 de novembro). Recuperado a partir de <https://sucupira.capes.gov.br/sucupira>.
- [7] CAPES. Plataforma Sucupira (2016, 29 de novembro). Manual de Preenchimento da Plataforma Sucupira. Recuperado a partir de <https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/lancamento/manual.jsf>
- [8] Devmedia; Conceitos Básicos Sobre OLAP. (2016, 15 de novembro). Recuperado a partir de <http://www.devmedia.com.br/conceitos-basicos-sobre-olap/12523#ixzz39f9uTt8g>
- [9] Elmasri, R., Navathe, S. B., & de Oliveira Morais, R. (2005). Sistemas de banco de dados.
- [10] Neri, F. (2004). Tecnologia e Projeto de Data Warehouse. Editora Érica.
- [11] Gray, P., & Watson, H. J. (1996, August). The new dss: Data warehouses, olap, mdd, and kdd. In Proceedings of the AMCIS Conference.
- [12] Gil, A. Como Elaborar Projetos de Pesquisa. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2009.
- [13] Inmon, W. H., & Hackathorn, R. D. (1997). Como usar o data warehouse. Rio de Janeiro: Infobook.
- [14] Kimball, R., Ross, M. (2002). The Data Warehouse Toolkit. Rio de Janeiro: Editora Campus, 4.
- [15] Sudarshan, S., Silberschatz, A., & Korth, F. H. (1999). Sistemas de Banco de Dados, 3.
- [16] Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2004). Sistemas de informação gerenciais. Pearson Prentice Hall.
- [17] Lastres, H. M., & Albagli, S. (1999). Informação e globalização na era do conhecimento. Rio de Janeiro: Campus, 318.
- [18] Malhotra, Naresh K. Pesquisa de marketing. Uma orientação aplicada. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.
- [19] Microsoft – MSDN; OLTP versus OLAP. (2016, 1 de agosto). Recuperado a partir de <http://social.technet.microsoft.com/wiki/contents/articles/6934.oltp-x-olap-pt-br.aspx>
- [20] Miranda da R. R. C. (1999). O uso da informação na formulação de ações estratégicas pelas empresas. Ci. Inf, 28(3), 286-292.
- [21] Sell, D. (2006). Uma arquitetura para business intelligence baseada em tecnologias semânticas para suporte a aplicações analíticas. 2006. (Doctoral dissertation, Tese (Engenharia de Produção)–Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina).
- [22] Setzer, V. W. (1999). Dado, informação, conhecimento e competência. DataGramZero Revista de Ciência da Informação, n. 0.
- [23] da Silva, C. A. V. (2005). Avaliação de uma ferramenta de Business Intelligence em uma indústria aeronáutica (Doctoral dissertation, Universidade Federal de Itajubá).
- [24] Silva, Edna Lúcia da; Menezes, Estera Muskat. Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação. 3. ed. rev. e atual. Florianópolis: Laboratório de Ensino à Distância da UFSC, 2001.
- [25] Turban, E., Sharda, R., Aronson, J. E., & King, D. (2009). Business Intelligence: um enfoque gerencial para a inteligência do negócio. Bookman Editora.
- [26] Yin, R. K. (2005). Estudo de Caso: Planejamento e Métodos. Bookman editora. (3th ed.). Porto Alegre: Bookman.

# Capítulo 17

## *Aplicação de Mineração de Dados para Identificar Atributos que Influenciam a Produtividade da Cana-de-açúcar*

*Maria das Graças Junqueira Machado Tomazela*

*Fernando Celso de Campos*

*Luiz Antonio Daniel*

**Resumo:** O Brasil é um dos líderes globais na produção e exportação de produtos agrícolas. Para manter esta posição de destaque, é importante aplicar métodos computacionais que dão apoio aos gestores em suas atividades de planejamento e tomada de decisão. Assim, o objetivo deste trabalho é estudar a influência dos vários fatores que controlam a produtividade da cana-de-açúcar em uma área de produção significativa no Brasil. Em primeiro lugar, o algoritmo de agrupamento denominado K-means foi utilizado para identificar os grupos de produtividade. Em seguida, o algoritmo de classificação J48 foi utilizado para identificar os atributos mais influentes em cada um desses grupos. O solo, a fertilidade e a textura foram consideravelmente distintos em cada um dos grupos, no entanto, os níveis de fertilização foram semelhantes nos três grupos. O atributo fertilidade do solo foi o mais influente para definir os grupos. A textura do solo e a variedade de cana-de-açúcar foram colocadas no segundo nível hierárquico da árvore de decisão. A acurácia geral do modelo foi de 99,66%.

**Palavras-chave:** Produtividade; Cana-de-açúcar; Mineração de dados, K-means; Árvore de Decisão

## 1. INTRODUÇÃO

O agronegócio desempenha um importante papel na economia brasileira. O Brasil foi um dos países que mais cresceram no comércio internacional desse setor nas últimas décadas. O país é um dos líderes mundiais na produção e exportação de uma série de produtos agropecuários, entre eles os do setor sucroenergético. Além de referência mundial na produção de cana-de-açúcar, o Brasil é o primeiro do mundo na produção de açúcar e etanol, responsável por 53% da quantidade total de etanol vendido e por 61,8% das exportações de açúcar de cana (Brasil, 2016).

Estimativas do Ministério da Agricultura indicam uma taxa média anual de crescimento de 3,3% na produção de açúcar, no período de 2013/2014 a 2023/2024. Para as exportações, a projeção é de um aumento de 3,7% ao ano nesse mesmo período. Para 2023/2024 é previsto um volume de exportação de 38,8 milhões de toneladas de açúcar (Brasil, 2014).

As regiões produtoras de cana-de-açúcar concentram-se nos subsistemas regionais Centro-Sul e Norte-Nordeste. No Centro-Sul, destaca-se o Estado de São Paulo, que concentra mais de 50% da produção do país (Conab, 2015). As projeções do agronegócio para a safra 2023/2024 indicam que a produção de cana-de-açúcar do Estado de São Paulo deve ter um aumento de cerca de 24,6% na próxima década. As projeções indicam ainda que apenas em Minas Gerais o aumento da produção se dará pelos ganhos em produtividade. Nos demais estados, o crescimento previsto da produção se fará, principalmente, pelo aumento de área plantada (Brasil, 2014).

De acordo com dados da Agência Paulista de Investimentos e Competitividade (2014), São Paulo é destaque tanto no cultivo como na produção de derivados de cana-de-açúcar. O Estado é líder mundial na produção de etanol a partir da cana-de-açúcar; além disso, é pioneiro em pesquisa e desenvolvimento nesse setor e detém uma das matrizes energéticas mais limpas do mundo. “Entre 2003 e 2012, a produção paulista de açúcar cresceu 73,8% e a de álcool 64,5%, impulsionada pelo mercado estadual de biocombustíveis. A economia do setor sucroenergético representa 44% de toda a agropecuária paulista” (São Paulo, 2014).

Ressalta-se ainda que a cana-de-açúcar possui uma relevante função estratégica na economia do país, pois o aquecimento global e a busca por alternativas que substituam a queima de combustíveis fósseis faz do etanol uma importante fonte de energia renovável, uma vez que é uma das melhores opções para reduzir a emissão de gases causadores do efeito estufa, haja vista que a sua queima como combustível reduz em 70% a emissão de CO<sub>2</sub> na atmosfera em relação à gasolina (Conab, 2015).

Diante do cenário exposto, verifica-se que o setor sucroenergético tem grande relevância para geração de saldo positivo na balança comercial brasileira, e sua contínua modernização e adequação à realidade do mercado impactam favoravelmente o desenvolvimento econômico do país. Destaca-se também que esse setor é uma commodity, dessa maneira o preço dos produtos é definido pelo mercado. Assim, aumentar os níveis de produtividade da cana-de-açúcar, tanto pelo aumento de produção como pela redução de custos, é uma atividade imprescindível para a manutenção do país em sua posição de destaque nesse mercado.

Entretanto, salienta-se que sistemas agrícolas são suscetíveis à variabilidade climática e biofísica (pragas, doenças, etc.), e isso aumenta muito a complexidade do planejamento e das tomadas de decisão subjacentes, desta forma, o uso das tecnologias de informação pode contribuir para melhorar a eficiência da gestão desses sistemas e, em consequência, obter melhores níveis de produtividade.

Técnicas de mineração de dados são projetadas para identificar relacionamentos implícitos em grandes bancos de dados que envolvem um grande número de variáveis, além disso são capazes de identificar novos padrões, dar maior precisão em padrões conhecidos e modelar fenômenos do mundo real. De acordo com Tsai (2012) essa tecnologia fornece diversas metodologias para a tomada de decisão, resolução de problemas, análise, planejamento, diagnóstico, detecção, integração, prevenção, aprendizagem e inovação.

A mineração de dados é um campo interdisciplinar que combina inteligência artificial, gerenciamento de banco de dados, visualização de dados, aprendizagem de máquina, algoritmos matemáticos e técnicas estatísticas (Han & Kamber, 2006; Tsai, 2012). Faz parte de um processo denominado “Descoberta de Conhecimento em Bases de Dados”, conhecido como KDD (Knowledge Discovery in Databases).

Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi estudar a influência dos vários fatores que controlam a produtividade da cana em uma importante área de produção de cana no Brasil, por meio da mineração de dados e, dessa forma, propiciar maior precisão no gerenciamento dessa cultura.

## 2. MINERAÇÃO DE DADOS DA CANA-DE-AÇÚCAR

Um dos grandes desafios enfrentados pela agricultura brasileira é o desenvolvimento de técnicas e tecnologias que possam elevar os patamares de produtividade de cultivares como soja, café, cana-de-açúcar entre outros. O intuito é manter-se competitiva em um mercado cada vez mais acirrado e exigente.

Por essa razão existem diversos modelos de produtividade de cana-de-açúcar, propostos na literatura, utilizando as mais diferentes técnicas. Alguns trabalhos sugerem o uso de modelos matemáticos como os trabalhos de Rodrigues Jr (2012), Marin e Carvalho (2012) e Silva, Bergamasco, Rodrigues, Godoy e Trivelin (2006). Já outros propõem a aplicação de modelos estatísticos baseados em regressão não linear, a exemplo de Bajpai, Parya e Malik (2012), e regressão linear múltipla, exemplificados com os estudos de Simões, Rocha e Lamparelli (2005).

A característica interdisciplinar das técnicas de mineração de dados, bem como sua capacidade para trabalhar com um grande volume de dados, tem despertado a atenção dos pesquisadores para o uso dessa técnica na área agrícola. Vários desses trabalhos utilizam mineração de dados para análise de dados espectrais. Por exemplo, Everingham, Lowe, Donald, Coomans e Markley (2007) utilizaram dados espectrais para determinar a variedade da cana-de-açúcar e o estágio da plantação, enquanto Goltz, Arcoverde, Aguiar, Rudorff e Maeda (2009) utilizaram dados espectrais para classificar os tipos de colheita de cana sob diferentes tipos de solo. Fang, Li e Chen (2009) fizeram uso de uma biblioteca de dados espectrais em um sistema especialista para identificação de culturas, entre elas a cana-de-açúcar. Vieira et al. (2012) apresentaram um modelo de conhecimento para mapear as áreas de plantação de cana-de-açúcar prontas para a colheita. O trabalho de Nonato e Oliveira (2013) utilizou dados de satélite para a identificação de áreas de cultivo de cana.

Mineração de dados espectrais obtidos por meio de imagens NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) foram utilizados ainda no trabalho de Gonçalves et al. (2011) que avaliou a produtividade da cana-de-açúcar em uma escala regional. Em Romani et al. (2011) foram mineradas imagens NDVI com o objetivo de monitorar a expansão das culturas de cana-de-açúcar. O uso de imagens NDVI foi combinado com dados meteorológicos para inferir sobre dados de produtividade de municípios e safras previamente selecionadas no trabalho de Fernandes, Rocha e Lamparelli (2011). Imagens NDVI e séries temporais de dados climáticos foram mineradas em um sistema de informações utilizado em Romani et al. (2013). Imagens NDVI do uso do solo foram utilizadas também no trabalho de Vintrou, Ienco, Bégué e Teisseire (2013) para mapeamento da terra cultivada na África ocidental.

A mineração de dados agrícolas tem sido realizada por meio de diferentes tarefas e técnicas. O trabalho de Everingham et al. (2007) utilizou as técnicas de classificação Support Vector Machines (SVM) e Random Forest. Vintrou et al. (2013) apresentaram um algoritmo de classificação original baseado em padrões sequenciais. As pesquisas de Nonato e Oliveira (2013), Vieira et al. (2012), Ferraro, Ghersa e Rivero (2012), Fernandes et al. (2011), Souza et al. (2010), Fang et al. (2009), Goltz et al. (2009) e Ferraro, Rivero e Ghersa (2009) também utilizaram a tarefa de classificação, mas a técnica utilizada nesses trabalhos foi a indução por árvore de decisão, que é uma das principais técnicas de mineração de dados pela sua expressividade simbólica.

A tarefa de clusterização, com os algoritmos K-means e K-medoids, foi utilizada no trabalho de Romani et al. (2011). Gonçalves et al. (2011) utilizaram a técnica de redução de dimensão denominada Análise de Componentes Principais (PCA) e também fizeram uso do algoritmo de clusterização K-means. Um algoritmo de clusterização, baseado no comportamento das abelhas (bee hive), denominado CRY foi apresentado e comparado com outros algoritmos no trabalho de Ananthara, Arunkumar e Hemavathy (2013).

A aplicação de um novo algoritmo baseado em regras de associação foi verificada no trabalho de Romani et al. (2013). O algoritmo, denominado CLEARMiner foi incorporado em um sistema de informações de sensoriamento remoto desenvolvido para melhorar o acompanhamento dos campos de cana-de-açúcar. As regras de associação também foram utilizadas no desenvolvimento de um sistema de recomendação para conteúdos relacionados à cultura da cana-de-açúcar em Barros, Oliveira e Oliveira (2013), que utilizaram dados de navegação do usuário em páginas Web para a aplicação das regras de associação. Vale ressaltar que esse é um uso típico dessa técnica de mineração de dados.

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

O método de pesquisa adotado, segundo Nakano (2010), é categorizado como Modelagem (e método analítico), porque a partir dos dados coletados há um tratamento estatístico cujo objetivo é caracterizar grupos de produtividade.

Inicialmente é realizada uma breve apresentação da usina que forneceu as informações, na sequência, são apresentadas as características dos dados disponibilizados. Este trabalho utiliza uma técnica de clusterização para caracterizar grupos de produtividade da cana-de-açúcar em seguida utiliza uma técnica de classificação para identificar os fatores que mais impactam na produtividade da cana-de-açúcar.

#### 3.1 A USINA

Neste trabalho, são utilizados os dados do censo varietal qualitativo referentes à cana-de-açúcar – 3 safras, 2006/2007 a 2008/2009, cedidos por um dos maiores grupos sucroenergéticos do Brasil, segundo a UNICA (União da Indústria de Cana-de-Açúcar) (UNICA, 2016), sediado no interior do Estado de São Paulo. O Grupo possui quatro usinas em operação, duas delas produzem açúcar e etanol, uma é dedicada à produção exclusiva de etanol e outra à produção de derivados de levedura. As usinas geram também energia elétrica a partir da queima do bagaço da cana (cogeração), garantindo autossuficiência e venda do excedente.

Segundo informações do site da empresa, o índice médio de mecanização da colheita do grupo é de 94%, chegando a 100% em uma das usinas, índices considerados referência no setor. A companhia compra, cultiva, colhe e processa a principal matéria prima usada na produção de açúcar e álcool. Na safra 2016/2017, foram processadas um total de 19.281 milhões de toneladas de cana que resultaram em 1.301 toneladas de açúcar e 667 mil m<sup>3</sup> de etanol.

Manter-se em posição de destaque nesse setor requer utilização contínua de técnicas, tecnologias e ferramentas que deem suporte ao aumento da produção e/ou redução dos custos. Assim, foram realizadas reuniões com colaboradores do setor de qualidade da empresa para discutir como as técnicas de mineração de dados poderiam ser aplicadas nos dados da produção agrícola, de forma que os diferentes cenários de produção pudessem ser investigados para a obtenção de melhor produtividade.

#### 3.2. OS DADOS

A planilha com os dados do censo varietal contém em cada instância os seguintes atributos: código da fazenda, código da gleba, código do talhão, tipo de solo, variedade da cana, datas (divididas em: plantio, corte 1, corte anterior e corte atual), estágio de corte, tipo de corte, condição de corte, fórmula do adubo, adubação, fertilidade, textura e produtividade.

Os atributos código da fazenda, código da gleba e código do talhão identificam cada instância e, na condição de identificadores, não foram necessários neste processo de mineração de dados, as datas também não foram usadas porque o atributo estágio de corte resume estas informações. Desta forma o conjunto de dados resultante para este estudo é composto por 10 atributos referentes às características de 21.078 instâncias.

O atributo solo contém o código referente à classificação do tipo do solo, de acordo com a classificação brasileira de tipos de solo. Traz informação do solo em vários níveis: o primeiro nível diz respeito à classe do solo, de acordo com a morfologia (latossolo, argissolo, etc); o segundo nível considera as cores no horizonte B (horizontes são camadas mais ou menos paralelas à superfície do terreno, diferenciadas pela cor, textura e estrutura); o terceiro nível considera as condições químicas do horizonte subsuperficial (eutrófico, distrófico, etc). Detalhes dessa tipificação podem ser encontrados em Prado et al. (2008). A base de dados estudada tem 39 tipos de solos distintos. O atributo variedade diz respeito à cultivar da cana-de-açúcar, são plantadas 76 diferentes cultivares. O estágio de corte é representado por um número que registra duas informações, a primeira representa o total de vezes que a cana foi cortada, e a segunda informa se a cana foi colhida em 12 ou 18 meses (cana de “ano” ou de “ano e meio”), por exemplo, o valor 3.12 indica terceiro corte de uma cana colhida em 12 meses.

O atributo tipo de corte informa se o corte da cana foi manual ou mecanizado e a condição de corte se a cana foi colhida após queima ou crua. A formulação do adubo informa resumidamente a fórmula do adubo utilizado no talhão, com 9 diferentes tipos de fórmulas, e a adubação diz respeito à quantidade desse adubo que foi aplicado, expresso em kg por hectare.

A fertilidade do solo é representada por 5 diferentes códigos: 1 – Alta; 2 – Média Alta; 3 – Média; 4 – Média baixa e 5 – Baixa. A textura refere-se à proporção de argila, silte e areia do solo, são utilizados os seguintes códigos: 1 – solo argiloso; 2 – solo arenoso e 3- solo argiloso/arenoso.

O atributo produtividade informa a quantidade de cana colhida no talhão em toneladas por hectare.

### 3.3 CLUSTERIZAÇÃO

A tarefa de clusterização consiste em particionar os registros da base de dados em subconjuntos (ou clusters) de maneira que elementos presentes em um cluster compartilhem um conjunto de propriedades comuns e que os diferenciem dos elementos de outros clusters. Optou-se pela utilização do k-means, pela sua complexidade linear. O algoritmo k-means requer que seja informado o número de clusters desejados. Como não se sabia a priori o número de clusters ideal, foram realizados testes com 3, 4 e 5 clusters. Após análise dos valores estatísticos fornecidos pela ferramenta Weka utilizada no processo de mineração, e por entender que essa opção é a mais prática para decisões gerenciais, decidiu-se pela divisão em 3 clusters.

De acordo com as médias da produtividade apresentadas na Tabela 1, o cluster 0 foi designado como de produtividade alta, o cluster 1 como de produtividade baixa e o cluster 2 como de produtividade média. O total de instâncias em cada cluster também é apresentado na Tabela 1, salienta-se que o cluster 1 que apresentou menor produtividade média é o menor entre os 3 clusters.

Tabela 1- Características dos clusters

	Cluster 0	Cluster 1	Cluster 2
Média da produtividade	91.91988	79.30534	87.52384
Erro padrão	0.297736	0.424962	0.251816
Desvio padrão	27.0858	28.54215	22.9277
Assimetria	2.169151	1.049838	1.160361
Total de Instâncias	8276	4511	8291
% de instâncias	39%	21%	39%

### 3.4 CLASSIFICAÇÃO

Após a clusterização, foi acrescentada uma coluna ao conjunto de dados discriminando a que cluster pertencia cada uma das instâncias. Esta coluna foi utilizada como atributo classe para a realização da tarefa de classificação. A Classificação consiste na busca por uma função que permita associar corretamente cada instância do banco de dados a uma classe. Para isso é necessário encontrar um modelo para o atributo alvo, utilizando uma função aplicada nos valores de outros atributos (Han & Kamber, 2006).

Os algoritmos de classificação utilizam uma parte do conjunto de dados para treinamento e uma parte para validação do modelo. Utilizou-se a abordagem, denominada na ferramenta Weka como Percentage Split, que divide os dados em dois grupos, um conjunto de treinamento e um conjunto de teste. Foi utilizada a divisão tradicional, dois terços para o conjunto de treinamento e um terço para o conjunto de teste.

Optou-se pela utilização da técnica de árvore de decisão, pela sua expressividade simbólica, e pelo algoritmo J48, que é a implementação da ferramenta Weka do popular algoritmo denominado C4.5. A estrutura de uma árvore de decisão permite identificar quais atributos são mais relevantes para a determinação da classe. O atributo colocado na raiz da árvore é aquele com maior ganho de informação, ou seja, o que melhor discrimina as classes. Cada nó da árvore consiste em uma partição da base de dados que é recursivamente dividida até que se obtenha um nó folha com instâncias predominantemente de uma determinada classe.

A utilização de métodos de classificação permite também verificar a capacidade preditiva do modelo estudado. Para esse fim, várias medidas de desempenho são disponibilizadas pelos classificadores, essas medidas avaliam o desempenho do modelo geral, bem como para cada classe.

As seguintes medidas de desempenho geral são utilizadas pela ferramenta Weka:

- Estatística Kappa - Índice que mede a concordância entre dois métodos de classificação. É uma medida de concordância e mede o grau de acurácia, além do que seria esperado tão somente pelo acaso. Seus valores variam de zero a um. Quanto menor o valor de Kappa, menor a confiança de observação, o valor um implica a correlação perfeita.
- Erro médio absoluto - média da diferença entre os valores reais e os preditos em todos os casos, é a média do erro da predição.
- Acurácia: proporção do número total de predições que foram corretas.

Algumas das medidas disponibilizadas para cada classe na ferramenta Weka são:

- Sensitividade ou Taxa de Verdadeiro Positivo (TP) - proporção de casos de uma classe que foram identificados corretamente;
- Taxa de Falso Positivo (FP) - proporção de casos de uma classe que foram classificados incorretamente como de outra classe;
- Precisão - proporção de casos positivos preditos que foram corretos.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Cada um dos 3 clusters teve seu tipo de solo identificado com bastante clareza, conforme apresentado nas Figuras 1a, 1b e 1c. O tipo de solo mais encontrado no cluster 0 é o LR.1 – Latossolo Roxo (Texturas Finas, Eutróficos ou Endoeutróficos), 66% das instâncias possuem esse tipo de solo. No cluster 1 destaca-se o solo LVA.5 – Latossolo vermelho amarelo (Texturas Médias, Distróficos ou Epieutróficos), com 28% de instâncias. No cluster 2 tem-se 69% de instâncias com solo LR.2 – Latossolo Roxo (Texturas Finas, Distróficos ou Epieutróficos), o principal valor encontrado, mas também não se pode desconsiderar os 20% de solo do tipo LVE.2 - latossolo vermelho escuro.

Figura 1.a – Tipos de solo do cluster 0

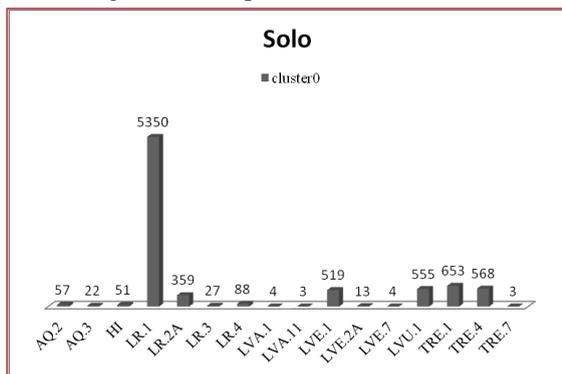


Figura 1.b – Tipos de solo do cluster 1

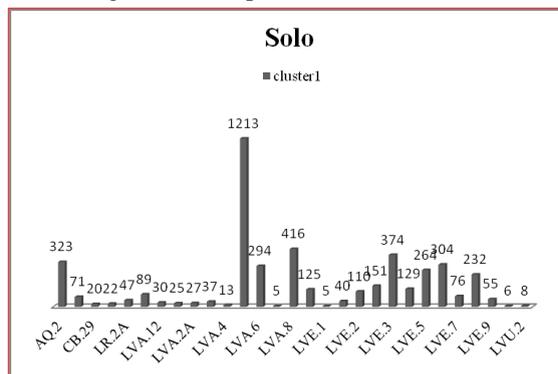
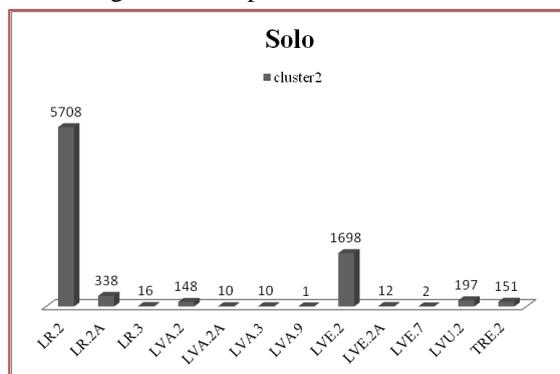


Figura 1.c – Tipos de solo do cluster 2



As Figuras 2.a, 2.b e 2.c apresentam os resultados do atributo variedade. Percebe-se que houve concentração em mais de uma variedade para os cluster 0 e 2, enquanto no cluster 1 prevaleceu a cultivar SP83-2847, presente em mais de 50% das instâncias. No cluster 0 as 3 principais cultivares foram: SP89-1115, SP91-1049 e SP80-1816, e no cluster 2 as cultivares SP91-1049, SP80-3280 e RB85, 5453. É possível que a utilização das diversas cultivares nos clusters 0 e 2, que possuem, predominantemente, o solo latossolo roxo, aconteça em decorrência da alta fertilidade desse tipo de solo, permitindo, portanto, experiências com muitos tipos de cultivares. Por outro lado, para o cluster 1, que possui solo menos fértil, investe-se no cultivar mais adaptada ao tipo de solo.

Figura 2.a – Tipos de variedades do Cluster 0

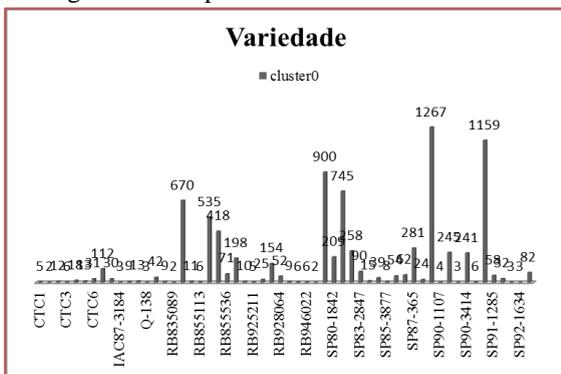


Figura 2.b – Tipos de variedades do Cluster 1

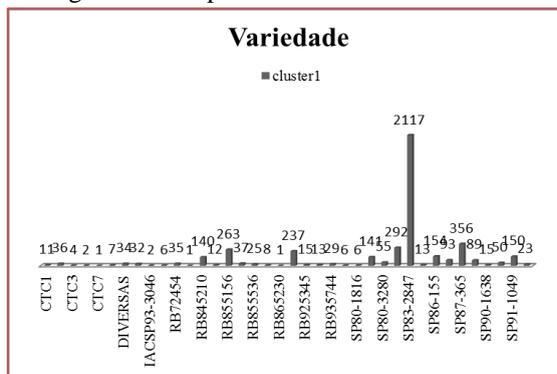
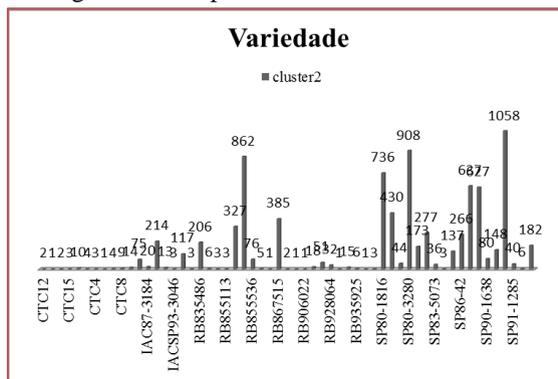


Figura 2.c – Tipos de variedades do Cluster 2



Em relação ao estágio de corte da cana-de-açúcar não houve um estágio específico que se destacasse em qualquer um dos clusters. O gráfico da Figura 3.b assemelha-se ao que em Estatística se conhece por “distribuição uniforme”; nele observam-se frequências muito próximas para os resultados 1,18; 2,18; 3,18 e 5,18, mas com destaque para a maior frequência ao resultado 4,18.

Já nas Figuras 3.a e 3.c, que mostram os estágios de corte dos clusters 0 e 2, respectivamente, esses mesmos 5 estágios tiveram as maiores frequências, mas não de maneira uniforme; em ambos os clusters o estágio 3,18 possui frequência maior, e as frequências vão se tornando menores nos estágios adjacentes.

Figura 3.b – Estágios de corte do Cluster 1

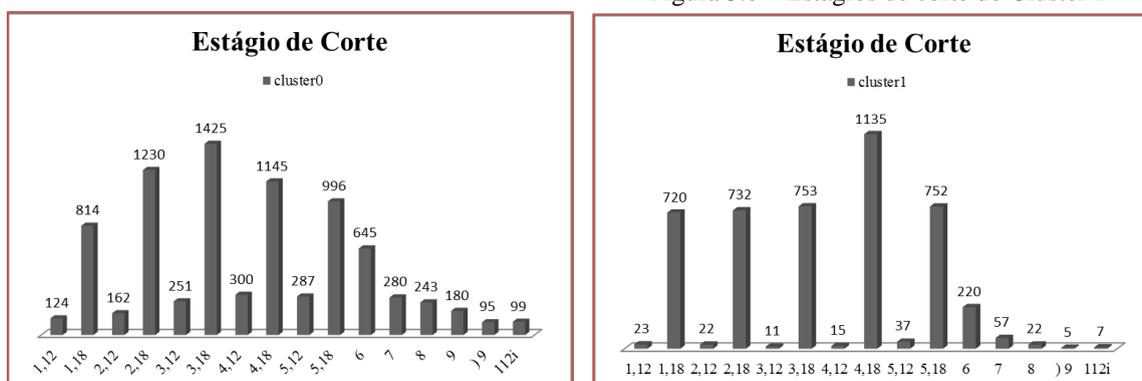
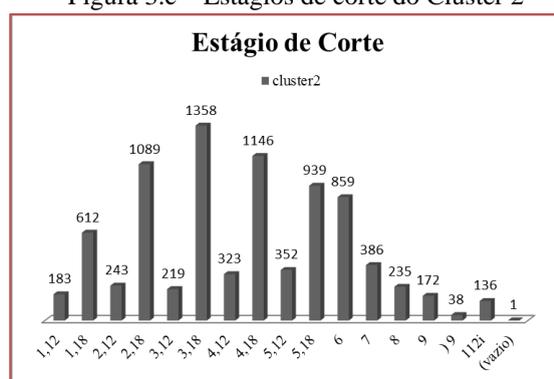


Figura 3.a – Estágios de corte do Cluster 0

Figura 3.c – Estágios de corte do Cluster 2



O atributo tipo de corte, se manual ou mecanizado, teve a distribuição conforme a Tabela 2. Nota-se que o cluster 0, que tem a maior média de produtividade, possui a menor porcentagem de mecanização, enquanto os clusters 1 e 2 tem mecanização semelhante. O corte manual é realizado mais rente ao solo, enquanto que no corte mecanizado há uma perda de 15 a 20 cm no comprimento do colmo cortado, em função do preparo da qualidade do solo, o que poderia explicar a produtividade maior no cluster com menor taxa de mecanização. A condição de corte, na maioria das instâncias, é queima se o corte é manual e “crua” se o corte é mecanizado, conforme pode ser visto também na Tabela 2. A porcentagem de corte manual sem queima é utilizada por razões agrônômicas no sentido de obter “semente” para a “planta mãe” (colmos de cana utilizados para o plantio de primeiro ano).

Tabela 2 – Dados do tipo e condição de corte

	Cluster 0	Cluster 1	Cluster 2
Corte Manual	44%	16%	19%
Corte Mecanizado	56%	84%	81%
Cana Crua	61%	88%	83%
Cana Queimada	39%	12%	17%

Na Tabela 3 são apresentadas as formulações de adubo mais encontradas nos 3 clusters e a quantidade média de adubo utilizada. As 3 principais fórmulas são as mesmas em todos os clusters, mudando ligeiramente a porcentagem encontrada em cada cluster para cada fórmula. Ressalta-se apenas que a porcentagem de instâncias que usam a formulação com ureia agrícola é bem menor no cluster 1 e que a porcentagem de instâncias sem adubação é bem maior nesse mesmo cluster, que é o de menor produtividade.

Tabela 3 – Características da adubação

	Cluster 0		Cluster 1		Cluster 2	
	% de instâncias	Média (kg/Ha)	% de instâncias	Média (kg/Ha)	% de instâncias	Média (kg/Ha)
Adubo 27-00-24	39%	442,76	38%	434,31	30%	441,45
Ureia Agricola (46-00-00)	23%	186,87	12%	267,98	28%	267,21
Adubo GR 21-00-21	16%	519,51	18%	517,70	15%	518,85
(Vazio)	16%	-	28%	-	17%	-

A fertilidade dos solos de cada grupo foi bastante característica, principalmente nos clusters 0 e 2. O cluster 0 possui 94% das instâncias com fertilidade alta. O cluster 1 possui 64% das instâncias com fertilidade média baixa, 19% com fertilidade média e 13% com fertilidade baixa. O cluster 2 possui 95% das instâncias com fertilidade média alta. Em relação à textura do solo, tem-se 86% de instâncias com textura argilosa no cluster 0, no cluster 1 tem-se 90% com textura argilosa/arenosa e o cluster 2 possui 75% de instâncias com textura argilosa e 25% com textura argilosa/arenosa. A fertilidade e textura são relacionadas ao tipo de solo, portanto esses resultados estão de acordo com os tipos de solo predominantes em cada um dos clusters.

Nas Figuras 4.a, 4.b e 4.c são apresentados os histogramas de produtividade dos clusters 0,1 e 2, respectivamente. Para os clusters 0 e 2 nota-se a distribuição normal da produtividade. No cluster 0 a frequência maior de instâncias encontra-se no intervalo de 75 a 80 Kg/ha seguida pela frequência dos intervalos de 90 a 95 e 70 a 75 kg/ha. No cluster 2 a frequência mais elevada foi obtida no intervalo de 80 a 85 kg/ha seguida pela frequência dos intervalos 65 a 70 e 70 a 75g kg/ha. Vale lembrar que o solo predominante no cluster 0 é um solo mais fértil que os tipos de solo que predominam no cluster 2 e como apresentado na Tabela 3 os níveis de adubação estão muito próximos nos 3 clusters. Como a adubação, segundo Rossetto, Dias e Vitti (2008), é um importante fator de produtividade, mas também um elemento da planilha de custo, responsável por 17 a 25% dos custos do plantio da cana, sugere-se um estudo para a verificação e possível adequação nos níveis de adubação dos talhões do cluster 2.

Em relação à produtividade do cluster 1, o que surpreende é o alto número de instâncias com produtividade inferior a 50 ton/ha, 15% das instâncias desse cluster estão nessa faixa, ou seja, um número grande de talhões com produtividade muito baixa, que podem, até mesmo, estar gerando prejuízo.

Figura 4.a – Produtividade do Cluster 0

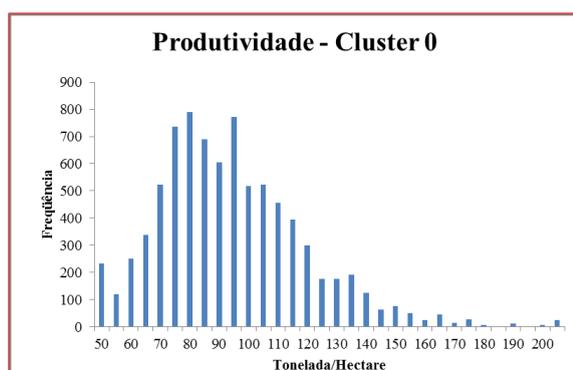


Figura 4.b – Produtividade do Cluster 1

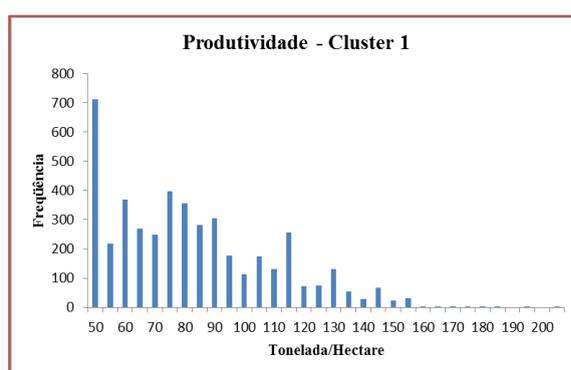
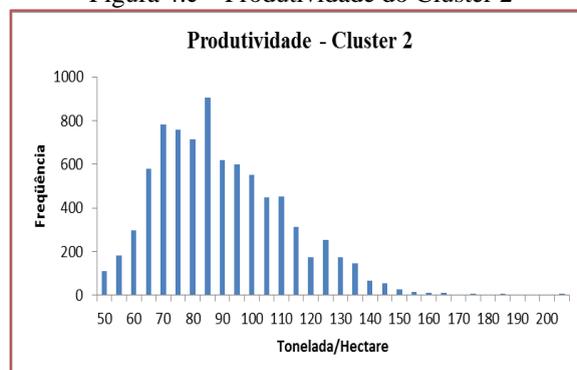


Figura 4.c – Produtividade do Cluster 2



A árvore de decisão gerada a partir do modelo de clusters é apresentada no Anexo A, possui 101 nós, com 51 nós folhas. O caminho mais longo, em profundidade, possui 10 nós e o mais curto possui 3. O atributo fertilidade está na raiz da árvore, indicando ser esse o atributo que melhor divide as instâncias da base de dados, ou, dito de outra forma, o atributo que traz maior ganho de informação para a classificação dessas instâncias de acordo com o modelo de clusters criado.

Se a fertilidade tiver valor igual a 1, indicando solo com fertilidade alta, e a textura tiver valor igual a 1, indicando solo argiloso, as instâncias serão do cluster 0, que é o cluster com maior média de produtividade. Se a textura não for igual a 1 verifica-se o estágio de corte, a variedade e a adubação, para a previsão da classe. Destaca-se que para texturas diferentes de 1, com estágio de corte igual a 4 (cana de ano e meio) e variedade SP91-1049, as instâncias serão associadas ao cluster 1, o cluster com menor média de produtividade. Percebe-se por este resultado a influência do número de cortes na produtividade da cana. Também estão associadas ao cluster 1 as instâncias de variedade RB-855156, com textura diferente de 1, estágio de corte igual a 4 e adubação  $\leq 314,42$  kg/Ha.

Se a fertilidade for igual a 2, significando solo com fertilidade média alta, a definição do cluster se inicia pela variedade, seguida pelo tipo de solo e estágio de corte. Para esse tipo de fertilidade, as instâncias foram associadas apenas aos clusters 1 e 2. Para a variedade SP 83-2847, que é uma variedade frequente no cluster 1, se o solo for do tipo LR2 ou se o estágio de corte for diferente de 1 e 4 cortes as instâncias serão associadas ao cluster 2, caso contrário serão associadas ao cluster 1.

Para fertilidade igual a 2 e variedades diferentes de SP 83-2847, a associação aos clusters se inicia pelo estágio de corte, se for diferente de 4 cortes ou de textura igual a 1, as instâncias deverão pertencer ao cluster 2, senão a definição do cluster se dará pela quantidade de adubação e pela variedade da cana.

A sub árvore que se inicia com o predicado fertilidade diferente de 2 e textura igual a 1 é a que tem maior profundidade. As condições dessa sub árvore dizem respeito principalmente à adubação e à variedade da cana, entretanto envolveram também a fórmula do adubo e o tipo de corte. Ressalta-se que a condição sobre o tipo de corte se deu no último nível da árvore, antes do nó folha, para discriminar instâncias dos clusters 0 e 2, produtividade alta e média respectivamente, se o estágio de corte for igual a 8, a variedade for SP 80 1816 e o tipo de corte for manual a instância pertencerá ao cluster 0, se o corte for mecanizado pertencerá ao cluster 2. O corte manual é realizado mais rente ao solo, enquanto que no corte mecanizado há uma perda de 15 a 20 cm no comprimento do colmo cortado, em função do preparo da qualidade do solo, o que poderia explicar a associação ao cluster mais produtivo para o corte manual. Outro fato que chama a atenção é o estágio de corte da cana ser tão avançado e mesmo assim as instâncias poderem ser associadas ao cluster mais produtivo.

Se a fertilidade for diferente de 2 (nesse caso também diferente de 1) e a textura diferente de 1, verifica-se se a variedade é SP 91-1049, se essa condição for verdadeira será verificado se a fertilidade é igual ou diferente de 3. Se for diferente de 3 (nesse caso será 4 ou 5) as instâncias serão associadas ao cluster 1, caso contrário verifica-se o estágio de corte e o tipo de solo para discriminar as instâncias entre os clusters 1 e 2. Para variedades diferentes de SP 91-1049, verifica-se inicialmente se o atributo textura é igual a 2, a partir daí as verificações são a respeito do estágio de corte, da variedade, da adubação e sobre a fórmula do adubo, nessa sub árvore as instâncias são atribuídas aos clusters 0 e 1.

Em uma análise geral da árvore, pode-se afirmar que a fertilidade do solo é fator preponderante para discriminar a classe de uma determinada instância. O atributo textura e variedade aparecem no segundo nível da árvore. Embora a textura esteja relacionada à qualidade do solo, há variedades que se adaptam bem a solos menos férteis ou a menores quantidades de água, por exemplo. Assim é bastante plausível o fato do atributo variedade estar presente em diversos níveis da árvore de decisão.

Outros atributos frequentes são a adubação (quantidade de adubo) e o estágio de corte. A adubação do solo aumenta sua fertilidade e assim propicia melhores níveis de produtividade, razão pela qual este atributo aparece em diversos níveis da árvore. Também o estágio de corte é fator determinante de produtividade, os primeiros estágios de corte são os mais produtivos, a partir do sexto corte a produtividade dos talhões tende a declinar.

Salienta-se que o atributo tipo de solo apareceu somente em dois nós da árvore, indicando que na maioria das vezes esse atributo não é determinante na definição da classe. Isso implica que, em geral, a produtividade está associada a um conjunto de solos da mesma fertilidade e não a um tipo de solo específico.

A avaliação geral de desempenho do modelo de produtividade é apresentada na Tabela 4.

Tabela 4 – Avaliação Geral do Modelo

	Resultado
Estatística Kappa	0,9948
Erro absoluto médio	0,0032
Acurácia	99,6651%

Os resultados obtidos com a classificação foram bastante satisfatórios, o índice Kappa está próximo ao valor máximo, indicando que a correlação entre os valores reais e preditos é perfeita. Por outro lado, o indicador referente ao erro médio está bem próximo de 0. A acurácia, que indica a proporção de acertos, também está próxima do valor máximo.

Na Tabela 5 são apresentadas as medidas de desempenho de cada classe.

Tabela 5 – Avaliação das classes

	Cluster 0	Cluster 1	Cluster 2
TP	0.996	0.997	0.997
FP	0.002	0.003	0
Precisão	0.997	0.991	0.999

Os valores referentes à avaliação das classes também são muito próximos dos valores máximos no caso dos valores de TP e da precisão e quase nulos no caso de FP que indica uma porcentagem de erro na classificação.

Os níveis aceitáveis para os indicadores de desempenho são dependentes da área de aplicação. Nonato e Oliveira (2013) obtiveram valores de acurácia entre 94,98% e 97,21% e coeficientes Kappa variando de 0,93 a 0,96. Resultados inferiores foram obtidos em Vintrou et al. (2013), em que o modelo teve acurácia geral de 57,8%. No modelo de produtividade proposto por Fernandes et al. (2011), os valores de acurácia geral variaram entre 66,75 a 86,5%. No trabalho de Fang et al. (2009) a acurácia obtida foi de 93,5% com coeficiente Kappa de 0,85. No trabalho de Goltz et al. foram obtidos valores de coeficiente Kappa entre 0,69 e 0,84. No trabalho de Everingham et al. (2007) os modelos que classificaram a variedade da cana tiveram acurácia variando entre 71,3% a 92,3%, os modelos que classificaram o ciclo da cana (número de cortes) obtiveram acurácia entre 72,5% a 89,5%. Assim, em comparação com os modelos de classificação da cultura da cana-de-açúcar encontrados na literatura, entende-se que o modelo gerado neste trabalho obteve desempenho bastante adequado e pode ser usado como apoio em processos de tomada de decisão para a gestão da cultura da cana-de-açúcar.

Esse modelo pode ser utilizado para a realização do planejamento de plantio da cana e de tratamentos culturais, identificando cenários de baixa produtividade e propondo ações que promovam seu aumento. Outro exemplo de utilização do modelo é para atividades de ampliação de área de plantação da cana, pode-se escolher um cenário semelhante às características dessa nova área e, assim, identificar o nível de produtividade esperado para essa área, possibilitando, dessa forma, prospectar a quantidade de veículos para transporte da cana colhida, ou identificar as variedades que podem ser plantadas, ou a quantidade de adubo que precisará ser comprado e assim por diante. A identificação do nível de produtividade associado aos cenários de produção pode ainda contribuir para o processo de valoração na aquisição de novas áreas.

## 5. CONSIDERAÇÃO FINAIS

Com a utilização da mineração de dados foi possível identificar 3 grupos distintos, caracterizados em produtividade baixa, média e alta, denominados, respectivamente, cluster 1, 2 e 0.

Ao cluster 0, foram corretamente associados os talhões com fertilidade alta, predominantemente, solo latossolo roxo, LR.1. Ao cluster 1, foram associados, em sua maior parte, talhões de fertilidade média baixa, com maior frequência do solo latossolo vermelho amarelo (LVA.5). No cluster 2 ficaram os talhões com fertilidade média alta, o solo mais frequente foi o latossolo roxo, LR.2, seguido de alguns tipos de solos vermelho escuro.

No cluster 1 houve grande incidência do cultivar SP83-2847, enquanto nos outros 2 clusters em torno de 10 cultivares diferentes, em cada cluster, tiveram frequência relevante. O maior número de variedades abrange cultivares precoces e tardios e, dessa forma, permite-se antecipar ou prolongar períodos de cortes e isso poderia explicar a maior frequência de terceiro corte nos clusters 0 e 2, enquanto no cluster 1 há predomínio de quarto corte.

Foi possível identificar que os níveis de adubação estão muito semelhantes nos 3 clusters, como o solo dos 3 clusters se diferenciam em fertilidade sugere-se um estudo de viabilidade econômica para alteração dos níveis de adubação dos clusters menos produtivos. Outro resultado importante, que requer atenção, é a porcentagem de instâncias do cluster 1 com produtividade abaixo de 50 ton/ha, valor esse, suscetível a gerar prejuízo.

A partir dos clusters gerados, foi utilizado um algoritmo de indução de árvore de decisão para identificar os atributos com maior ganho de informação para determinar a classe (cluster 0, 1 ou 2) de uma instância específica. Identificou-se que a fertilidade do solo foi o atributo que mais colaborou na determinação a classe, seguido pelo atributo textura e variedade, ressalta-se que dos 76 diferentes cultivares pertencentes à base de dados, apenas 9 estavam presentes nos predicados da árvore obtida. Uma análise agrônômica poderia indicar as características dessas cultivares e assim explicar melhor sua participação nessa árvore.

Destaca-se ainda a importância dos atributos adubação e estágio de corte que apareceram em vários níveis da árvore, bem como o fato que, na maioria das vezes, o tipo de solo não foi fator determinante de identificação das classes.

Na avaliação do modelo os resultados foram bastante satisfatórios, tanto por classes, como na classificação geral, com acurácia de 99,66% e coeficiente Kappa de 0,99.

Com os resultados acima considera-se que os objetivos desta pesquisa foram atingidos, uma vez que foi possível caracterizar grupos de produtividade e identificar os atributos mais influentes na determinação da produtividade da cana-de-açúcar da usina em estudo. Esses resultados dão maior precisão aos padrões conhecidos e dessa forma podem auxiliar em processos de tomada de decisão referentes à cultura da cana.

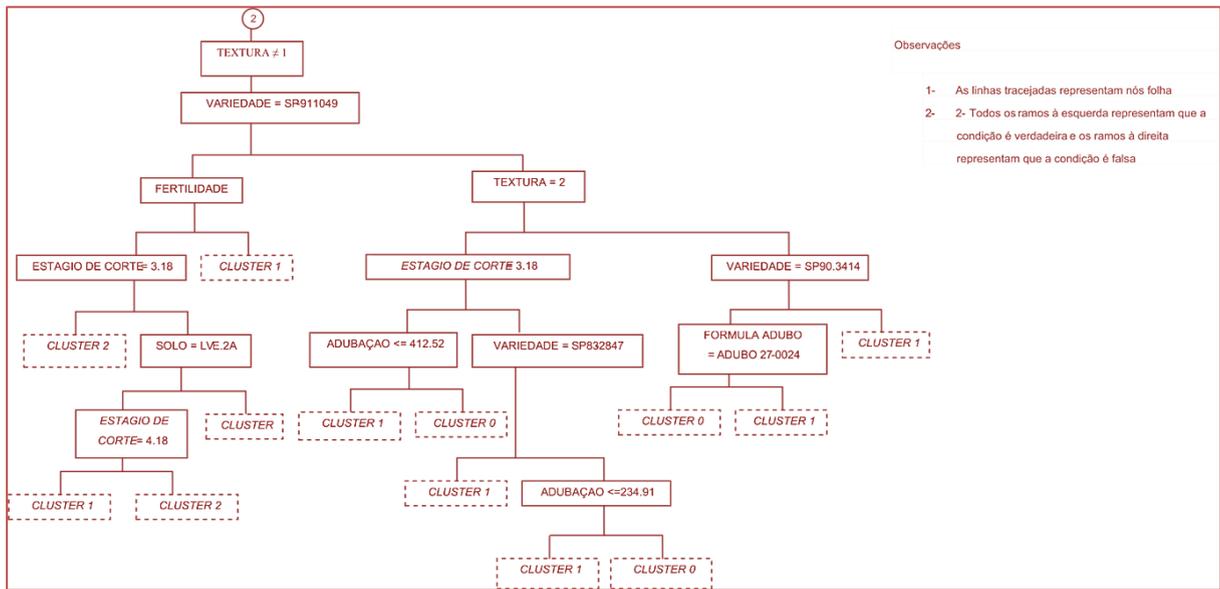
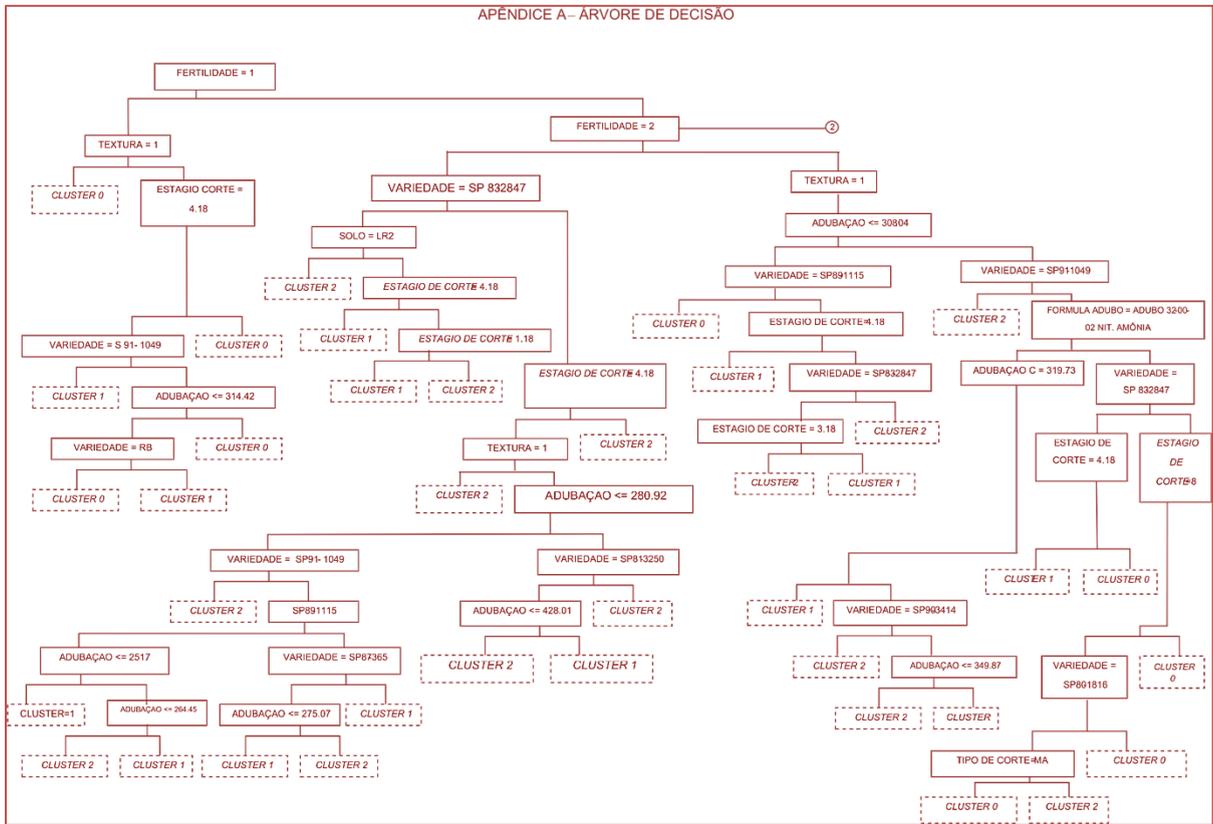
## REFERÊNCIAS

- [1] Ananthara, M., Arunkumar, T., & Hemavathy, R. (2013). CRY—An improved crop yield prediction model using bee hive clustering approach for agricultural data sets. In Proceedings of the 2013 International Conference on Pattern Recognition, Informatics and Mobile Engineering. Retrieved from [http://ieeexplore.ieee.org/xpls/abs\\_all.jsp?arnumber=6496717](http://ieeexplore.ieee.org/xpls/abs_all.jsp?arnumber=6496717)
- [2] Bajpai, P. K., Priya, K., & Malik, M. (2012). Selection of Appropriate Growth Model for Prediction of Sugarcane Area, Production and Productivity of India. *Sugar Tech*, 14(2), 188–191. <https://doi.org/10.1007/s12355-012-0142-4>
- [3] Barros, F. M. M. de, Oliveira, S. R. de M., & Oliveira, L. H. M. de. (2013). Desenvolvimento e validação de um sistema de recomendação de informações tecnológicas sobre cana-de-açúcar. *Bragantia*, 387–395. Retrieved from [http://www.scielo.br/pdf/brag/v72n4/aop\\_bragncea2061.pdf](http://www.scielo.br/pdf/brag/v72n4/aop_bragncea2061.pdf)
- [4] Brasil (2014). Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Sapcana: Sistema de Acompanhamento de Produção Canavieira. Retrieved from <http://www.agricultura.gov.br/comunicacao/noticias/2014/09/mapa-publica-projecoes-do-agronegocio-para-a-safra-20232024>.
- [5] Brasil (2016). Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Sapcana: Sistema de Acompanhamento de Produção Canavieira. 2016. Retrieved from <http://www.agricultura.gov.br/vegetal/culturas/cana-de-acucar>.
- [6] Conab (2015). Acompanhamento da safra brasileira: cana-de-açúcar: monitoramento agrícola. Brasília: CONAB, v. 2, n. 1, p. 1-28. Retrieved from [http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/15\\_04\\_13\\_08\\_49\\_33\\_boletim\\_cana\\_portugues\\_-\\_1o\\_lev\\_-\\_15-16.pdf](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/15_04_13_08_49_33_boletim_cana_portugues_-_1o_lev_-_15-16.pdf).
- [7] Everingham, Y. L., Lowe, K. H., Donald, D. A., Coomans, D. H., & Markley, J. (2007). Advanced satellite imagery to classify sugarcane crop characteristics. *Agronomy Sustain. Dev.*, 27, 111–117. Retrieved from <http://link.springer.com/article/10.1051/agro:2006034>

- [8] Fang, L., Li, H., & Chen, S. (2009). The design of intelligent expert classifier for featured crop mapping combining spectral library. In 2009 17th International Conference on Geoinformatics, Geoinformatics 2009. Retrieved from [http://ieeexplore.ieee.org/xpls/abs\\_all.jsp?arnumber=5293533](http://ieeexplore.ieee.org/xpls/abs_all.jsp?arnumber=5293533)
- [9] Fernandes, J. L., Rocha, J. V., & Lamparelli, R. A. C. (2011). Sugarcane yield estimates using time series analysis of spot vegetation images temporais de imagens spot vegetation. *Sci. Agric. (Piracicaba, Braz.)*, v.68, n.2(April), 139–146.
- [10] Ferraro, D. O., Ghersa, C. M., & Rivero, D. E. (2012). Weed Vegetation of Sugarcane Cropping Systems of Northern Argentina: Data-Mining Methods for Assessing the Environmental and Management Effects on Species Composition. *Weed Science*, 60(1), 27–33. <https://doi.org/10.1614/WS-D-11-00023.1>
- [11] Ferraro, D. O., Rivero, D. E., & Ghersa, C. M. (2009). An analysis of the factors that influence sugarcane yield in Northern Argentina using classification and regression trees. *Field Crops Research*, 112(2–3), 149–157. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2009.02.014>
- [12] Goltz, E., Arcoverde, G. F. B., Aguiar, D. A., Rudorff, B. F. T., & Maeda, E. E. (2009). Data mining by decision tree for object oriented classification of the sugar cane cut kinds. In 2009 IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium, IGARSS 2009 (pp. 405–408). Retrieved from [http://ieeexplore.ieee.org/xpls/abs\\_all.jsp?arnumber=5417646](http://ieeexplore.ieee.org/xpls/abs_all.jsp?arnumber=5417646)
- [13] Gonçalves, R. R. V., Zullo Jr, J., Ferraresso, C. S., Sousa, E. P. M., Romani, L. A. S., & Traina, A. J. M. (2011). Analysis of NOAA / AVHRR multitemporal images, climate conditions and cultivated land of sugarcane fields applied to agricultural monitoring. In 2011 6th International Workshop on the Analysis of Multi-Temporal Remote Sensing Images, Multi-Temp 2011 - Proceedings (pp. 229–232).
- [14] Han, J. & Kamber, M. (2006). *Data mining: concepts and techniques*. 2. ed. São Francisco: Morgan Kaufmann, 2006. 770 p.
- [15] Marin, F., & Carvalho, G. (2012). Spatio-temporal variability of sugarcane yield efficiency in the state of São Paulo, Brazil. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, (1), 149–156. Retrieved from [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-204X2012000200001&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-204X2012000200001&script=sci_arttext)
- [16] Nakano, B. (2010) Metodologia da pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações. Org.: Paulo Cauchick Miguel. In: Capítulo 4. Rio de Janeiro: Elsevier.
- [17] Nonato, R. T., & Oliveira, S. R. D. E. M. (2013). Data Mining Techniques for Identification of Sugarcane Crop Areas in Images Landsat 5. *Engenharia Agrícola*, 33(6), 1268–1280.
- [18] Prado, H.; Pádua Jr., A.L.; Garcia, J.C.; Moraes, J.F.L.; Carvalho, J.P. & Donzeli, P.L. (2008); Ambientes de produção. In: Dinardo-Miranda, L. L.; Vasconcelos, A. C. M. de; Landell, M. G. de A. (eds.). *Cana-de-açúcar*. 671–698, Campinas: Instituto Agrônômico. Parte 4, 179-205.
- [19] Rodrigues Jr., F. A. (2012). Análise e modelagem da influência de atributos do solo e planta na produtividade e qualidade da cana-de-açúcar. Retrieved from <http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=000862768>
- [20] Romani, L. A. S., Gonçalves, R. R. V., Amaral, B. F., Chino, D. Y. T., Zullo Jr, J., Traina Jr, C. & Traina, A. J. M. (2011). Clustering analysis applied to NDVI/NOAA multitemporal images to improve the monitoring process of sugarcane crops. In *Analysis of Multi- ...* (pp. 33–36). Retrieved from [http://ieeexplore.ieee.org/xpls/abs\\_all.jsp?arnumber=6005040](http://ieeexplore.ieee.org/xpls/abs_all.jsp?arnumber=6005040)
- [21] Romani, L., Avila, A. De, Chino, D. Y. T., Zullo Jr, J., Chbeir, R., Traina Jr, C., & Traina, A. J. M. (2013). A new time series mining approach applied to multitemporal remote sensing imagery. *IEEE TRANSACTIONS ON GEOSCIENCE AND REMOTE SENSING*, 51(1), 140–150. Retrieved from [http://ieeexplore.ieee.org/xpls/abs\\_all.jsp?arnumber=6215038](http://ieeexplore.ieee.org/xpls/abs_all.jsp?arnumber=6215038)
- [22] Rossetto, R.; Dias, F.L.F.; Vitti, A.C. (2008); Nutrição e adubação. In: Dinardo-Miranda, L. L.; Vasconcelos, A. C. M. de; Landell, M. G. De A. (eds.). *Cana-de-açúcar*. 671- 698. Campinas: Instituto Agrônômico. Parte 5, 221-337.
- [23] São Paulo (Estado) (2014). Investe São Paulo: Agência paulista de promoção de investimentos e competitividade. Retrieved from <http://www.investe.sp.gov.br/setores-de-negocios/agronegocios/cana-de-acucar/>
- [24] Silva, F. C.; Bergamasco, A. F. ; Rodrigues L. H. ; Godoy, A. P. & Trivelin, P. C. O. (2006). Manejo de N Fertilizantes para a cana-de-açúcar com Colheita crua, no Contexto Ecológico, por um Modelo de Simulação. In: *Environmental And Health World Congress, Anais...*, Santos, Brazil, 16 -19 July, 249-253.
- [25] Simões, M. dos S., Rocha, J.V., & Lamparelli, R. A. C. (2005). Growth indices and productivity in sugarcane. *Sci. Agric. (Piracicaba, Braz.)*, 62(1), 23–30.
- [26] Souza, Z. M. De, Cerri, D. G. P., Colet, M. J., Rodrigues, L. H. A., Magalhães, P. S. G., & Mandoni, R. J. A. (2010). Análise dos atributos do solo e da produtividade da cultura de cana-de-açúcar com o uso da geoestatística e árvore de decisão. *Ciência Rural*, 40(4), 840–847. <https://doi.org/10.1590/S0103-84782010005000048>

- [27] Tsai, H.-H. (2012). Global data mining: An empirical study of current trends, future forecasts and technology diffusions. *Expert Systems with Applications*, 39(9), 8172–8181. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2012.01.150>
- [28] Vieira, M. A., Formaggio, A. R., Rennó, C. D., Atzberger, C., Aguiar, D. A., & Mello, M. P. (2012). Object Based Image Analysis and Data Mining applied to a remotely sensed Landsat time-series to map sugarcane over large areas. *Remote Sensing of Environment*, 123, 553–562. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2012.04.011>
- [29] Vintrou, E., Ienco, D., Bégué, A., & Teisseire, M. (2013). Data mining, a promising tool for large-area cropland mapping. *IEEE journal of selected topics in applied earth observations and remote sensing*, 6(5), 2132–2138. Retrieved from [http://publications.cirad.fr/une\\_notice.php?dk=571503](http://publications.cirad.fr/une_notice.php?dk=571503)

APÊNDICE A – ÁRVORE DE DECISÃO



Observações

- 1- As linhas tracejadas representam nós folha
- 2- Todos os ramos à esquerda representam que a condição é verdadeira e os ramos à direita representam que a condição é falsa

# Capítulo 18

## *Gestão do Conhecimento: Modelo para Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia no Brasil*

*Sonia Regina Lamego Lino*

*Amélia Silveira*

*Leandro Petarnella*

**Resumo:** Os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (IFES) iniciaram tímida e tardiamente a gestão do conhecimento (GC). Os modelos voltados para esta realidade são ainda emergentes. O modelo delineado por Chen e Burstein (2006) emerge da revisão de literatura como uma possibilidade. Buscando validar este modelo para as IFES brasileiras foi realizado estudo com delineamento exploratório, método indutivo e pesquisa qualitativa, utilizando a técnica de Delphi, com 14 especialistas brasileiros em GC. Os resultados mostram que a maioria das proposições de Chen e Burstein (2006) foram consideradas adequadas por estes especialistas. Além das proposições apresentadas no modelo estudado houve ênfase, por parte dos especialistas, reconhecidos como “oráculos” segundo a técnica de Delphi, para a criação de estratégias e de equipes como cerne para a implantação da GC nos IFES brasileiros.

**Palavras-chave:** Gestão do Conhecimento (GC). Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (IFES). Modelo de Gestão de Conhecimento. Administração Universitária.

## 1 INTRODUÇÃO

A gestão do conhecimento (GC), enquanto forma pela qual o conhecimento pode ser sistematizado, a partir de determinada finalidade, tem sido objeto de estudo em vários campos do saber. Cosma, Carutasu e Carutasu (2009) defendem que a gestão do conhecimento pode ser uma possibilidade de construção da eficiência, o que implica em dizer, por sua vez, que gerenciar o comportamento e o crescimento humano pode ser uma maneira de gerenciar o comportamento e o crescimento organizacional. Assim, a gestão do conhecimento não se resume ou se define apenas ao aspecto humano, uma vez que, conforme salienta Darroch e McNaughton (2002), o conhecimento também pode ser gerado e gerenciado pela própria organização. Logo, pode-se entender que na atualidade a gestão do conhecimento se constitui em uma competência organizacional. Mesmo porque, conforme argumentam Darroch e McNaughton (2002), é ele que possibilita a melhoria do desempenho e a criação de possibilidades de competição e de obtenção de sucesso. Por consequência, o gerenciamento se torna tão importante quanto necessário, amparando a relevância do presente estudo. Mesmo porque, conforme salientam Davenport e Prusak (1998), enquanto os bens materiais se desgastam e se depreciam, o conhecimento é sempre ampliado e se multiplica na medida em que é transferido e, ao mesmo tempo, permanece com o seu transmissor.

Continuando se pode entender ainda que um dos mecanismos utilizados no gerenciamento do conhecimento é o mapeamento de competências. Para tanto, de acordo com Behr (2010), o processo de avaliação das competências existentes em uma organização permite mapear, selecionar e desenvolver novas competências necessárias para a (re)adequação organizacional no ambiente. Este mapeamento é estratégico e inerente à organização já que, por meio dele, se torna possível (re)formular seu desempenho e, desta maneira, realinhar seu comportamento no mercado. Este entendimento é compartilhado por Prieto e Revilla (2004) quando destacam que um número crescente de organizações percebem que a gestão do conhecimento é um recurso fundamental para sua competitividade. E que, por isso mesmo, na sociedade atual, elas – as organizações, têm tido mais interesse em estimular a criação e o gerenciamento deste conhecimento por entenderem que ele é o maior trunfo para sua tomada de decisão e para a formulação da estratégia, nesta nova ordem social.

Com esta argumentação vai se tornando claro que a organização adquire competência quando traduz o fluxo informacional, extraídos dos diferentes contextos e cenário, em uma vantagem competitiva alinhada aos seus objetivos. E, que esta organização gerencia e, ao mesmo tempo cria conhecimento, quando este processo de gerenciamento e de criação se torna capaz de criar vantagens para a organização. Desta forma, fornece a capacidade de resolver problemas na medida em que aprende e repassa esta aprendizagem para os demais membros da organização. Estes, por sua vez, aprendem e contribuem para a eficiência do processo, transformando esta capacidade em uma competência organizacional, que se traduz na gestão do conhecimento. A GC se torna importante neste cenário, e se constitui em fator essencial para o desempenho da organização.

Em decorrência disso, a criação de modelos, de etapas, de passos e de estruturas que sejam capazes de ilustrar e de distinguir até que ponto as organizações estão alcançando seus objetivos planejados se constitui, também, como importantes mecanismos de gestão e/ou gerenciamento do conhecimento organizacional. Por consequência, a seleção de modelos de GC, e sua validação para nortear a adoção da gestão do conhecimento em organizações, se apresenta como parte deste todo, também importante, e um dos desafios para realizar o respectivo gerenciamento, na organização.

O estudo aqui proposto se norteia com este entendimento. E, se baseia nesta temática, uma vez que se revela pontual nas organizações. Em específico, se volta para organizações públicas de educação superior brasileiras: os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (IFES). Para os IFES este tema é ainda incipiente, ainda que a GC seja vista como fator essencial para seu desempenho, no momento atual.

Mesmo na literatura internacional e nacional deste tema, até o momento, não se tem estudo que analise e compare os modelos de CG em IES e/ou IFES, ou seja, no âmbito da administração universitária, destacando o que se apresenta como o mais adequado e completo para este contexto. Ou mesmo, que tenha sido estudado e validado por especialistas brasileiros, expertos em gestão do conhecimento, da esfera pública e de instituições de ensino superior. Há, portanto, uma lacuna para estudo, e justificativa para prosseguir com esta investigação. Esta se configura, portanto, como uma proposta de pesquisa.

Para tanto, se constituem em objetivos de estudo: a) a revisão de literatura em bases de dados bibliográficos, disponíveis em linha no Portal da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), de 2003 a 2013, sobre modelos de gestão do conhecimento em instituições de ensino superior; b) a descrição e análise dos modelos encontrados na literatura e a seleção das etapas ou passos

para sua implementação na GC de IFES; c) validação de um modelo, na íntegra ou em parte, por especialistas brasileiros em GC, para implantação da GC de IFES.

Quanto à estrutura do aqui apresentado este se compõe desta introdução, seguido de uma revisão de literatura para fundamentação teórico-empírica, tendo como alvo os modelos de GC voltados para as IES, visando a apresentação, descrição, análise e seleção de modelos que apresentem etapas ou passos adequados para a implantação de GC em IES. Em seguida, o método e as técnicas de pesquisa utilizados na análise bibliográfica, para análise e seleção do modelo teórico de GC em IES, bem como para o desenvolvimento do estudo de campo, com os sujeitos sociais e da pesquisa, são descritos. Os resultados que contemplam os objetivos delineados compõem a parte seguinte. A conclusão e as recomendações para futuros estudos são apresentados, a seguir. As referências dos autores citados para amparar o discurso científico se encontram no final deste artigo.

## 2 MODELOS DE GESTÃO DO CONHECIMENTO EM INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR

Um dos eixos norteadores da gestão do conhecimento é a informação. Por meio dela se torna possível construir o conhecimento, bem como reestruturá-lo propiciando uma aprendizagem contínua e um diferencial competitivo nesta nova sociedade (Nonaka & Takeuchi, 1997).

Sabendo-se que a GC não é uma ideia nova, esta se constitui como um novo olhar para a gestão das instituições de ensino superior, frente à dinâmica deste século (Serban & Luan, 2002). Neste sentido, a gestão do conhecimento é capaz de entrever a lacuna existente entre o papel das instituições de ensino superior frente a uma cultura onde ela se configurava como um centro de geração de ideias orientadas a si mesma e a uma nova cultura que permeia o entendimento do real significado destas instituições para a sociedade na qual ela se insere. Aliás, Hurtado (2012), afirma que as IES, ao desempenhar um importante papel no crescimento sustentável e econômico dos países, estão obrigadas a implementar estratégias que utilizem o conhecimento para estimular a inovação e melhorar os serviços educacionais. Diante desta necessidade, a gestão do conhecimento oferece um conjunto de práticas que possibilitam auxiliar as organizações na identificação, criação, armazenamento, troca e uso do conhecimento. A rigor, a gestão do conhecimento nas instituições de ensino superior implica no entendimento de que estas se vêem envolvidas com o conhecimento de maneira epistêmica e orgânica, ou seja, o desenvolvimento e a transmissão do conhecimento se constituem como papel e tarefa das respectivas instituições. A gestão do conhecimento em IES implica na percepção do valor que este conhecimento possui dentro do espaço universitário. Aliás, conforme argumenta Romero (2010), é justamente o efeito das ações em torno do conhecimento nas instituições universitárias, que determinam as estratégias a serem seguidas. Estas instituições se vêem desafiadas a fazer do conhecimento, além de seu objetivo, uma vantagem competitiva frente aos concorrentes. Em outras palavras: apesar de serem orientadas ao tratamento do conhecimento como objetivo principal, poucas instituições de ensino superior o trata como processo capaz de estimular a inovação e melhorar sua eficiência no cenário na qual ela se apresenta (Cranfield, 2011).

Tentando entender como a gestão do conhecimento poderia se configurar como vantagem competitiva e proporcionar benefícios às instituições de ensino superior, Faria (2003) buscou analisar o que sabem estas instituições sobre este assunto. Para tanto, utilizou-se do modelo de gestão do conhecimento delineado anteriormente por Wiig (1993) para entender como se dava a gestão do conhecimento no Centro Federal Tecnológico de Urutaí, no Brasil. Concluiu que, apesar da existência de estratégias, nenhuma delas se configurava, de fato, como eficiente para a gestão do conhecimento. Um dos motivos apontados por Faria (2003) é de que, geralmente, os modelos de GC adotados por IES são delineados para as organizações empresariais.

Partindo da consideração de que existem várias ferramentas que podem ser exploradas para a busca da qualidade do ensino a distância, o trabalho de Corbitt, Bradley e Thanasankit (2005) se revelou importante ao investigar os fatores que afetam a implementação e utilização de um portal para a gestão do conhecimento, no ensino superior. Estes autores exploraram a distribuição do conhecimento em quatro dimensões: 1) o volume de conhecimento; 2) a qualidade do conhecimento; 3) disseminação do conhecimento; e, 4) a gestão de sistema de informação. Corbitt, Bradley e Thanasankit (2005) concluíram que, apesar de existirem fatores de influência para a seleção e a estrutura de informação e de conhecimento, a importância da qualidade da informação é fundamental. Neste sentido, o portal de gestão do conhecimento capaz de integrar vários sistemas em um repositório central e fornecer usuários com a sua visão pessoal de muitos sistemas é uma forma produtiva de distribuir informações, dentro de uma instituição de ensino superior.

Para Chen e Burstein (2006), tendo em vista que muitas organizações são incapazes de obter os resultados esperados quando introduzem a gestão do conhecimento em seus processos, analisaram diversos modelos de gestão do conhecimento intensivo baseada em tarefas que obtiveram sucesso em sua implementação, nos últimos anos. O propósito dos autores foi simples e, ao mesmo tempo, ousado: criar um modelo capaz de garantir o aumento da eficiência da gestão do conhecimento no que tange à melhora da aprendizagem organizacional e do compartilhamento do conhecimento para novas descobertas. Para alcançar este propósito, seis categorias de gestão do conhecimento foram propostas, sendo elas: a) a atividade de gestão de captura; b) a atividade de armazenamento; c) a atividade de compartilhamento; d) a atividade de aprendizagem; e) a atividade de exploração do conhecimento; f) a exploração de determinado conhecimento específico, quando relacionado a uma tarefa em especial. Chen e Burstein (2006) concluíram que uma vez que as organizações não podem existir sem conhecimento é justamente sua gestão que se faz essencial, nestes contextos. E, para tanto, propuseram um modelo com 18 passos: 1) gestão da persuasão, 2) gestão orçamentária, 3) gestão da implementação, 4) gestão das fontes, 5) gestão da estratégia, 6) gestão das ferramentas, 7) gestão do projeto, 8) gestão da liderança, 9) gestão dos cargos, 10) gestão da cultura organizacional, 11) gestão da comunicação, 12) gestão do projeto, 13) gestão dos grupos, 14) gestão da informação, 15) gestão dos riscos, 16) gestão da recompensa, 17) gestão da política, e 18) gestão da divulgação. (Chen & Burstein, 2006).

Para Roloff e Oliveira (2007) o entendimento foi de que as tarefas destinadas à gestão do conhecimento organizacional não se relacionavam, necessariamente, à criação de novos conhecimentos, mas que a organização dos conhecimentos adquiridos para sua utilização é que se apresentam de maneira mais eficiente e eficaz. Segundo Roloff e Oliveira (2007), esta organização do conhecimento adquirido não implica no aumento de custos para as organizações, uma vez que é possível promover a gestão do conhecimento por meio da utilização de softwares livres. Roloff e Oliveira (2007) chegaram a esta conclusão a partir de um estudo de caso realizado em um curso de graduação tecnológica, onde perceberam que os softwares livres podem ser adotados em qualquer tipo de organização promovendo, desta maneira, a gestão do conhecimento.

Cosma, Carutasu e Carutasu (2009), ao analisarem a gestão do conhecimento em uma instituição de ensino militar na Romênia, perceberam que as instituições romenas tinham dificuldades para se ajustarem às novas exigências do mercado de trabalho, em uma sociedade baseada no conhecimento. Utilizando-se de questionários estruturados, métodos estatísticos, observações diretas, entrevistas e grupos focais, os autores pautaram seus trabalhos em três elementos fundamentais: a) necessidades da sociedade; b) requisitos de modernidade; c) as necessidades da comunidade acadêmica. A interpretação dos resultados permitiu a criação de uma espécie de gerência de sistema, cujo foco permeou o que no futuro deveria ser aprendido, como a aprendizagem deveria ocorrer, e como ela deveria ser avaliada.

Avançando o pensar sobre a GC em IES, Chantarasombat (2009) apresentou, por meio de sua pesquisa, um plano para a gestão do conhecimento que garantisse a qualidade da educação frente aos problemas que as instituições estavam enfrentando. O plano delineado pelo autor previa, juntamente com os planos de trabalho dos departamentos da Faculdade, na Universidade da Tailândia, o exame dos fatores condicionantes de sucesso educacional. A partir de uma amostra por conveniência, o autor encontrou como fatores para o sucesso da gestão do conhecimento: a) a aplicação de um modelo de desenvolvimento de gestão que considere a equipe ou o líder de núcleo preparação; b) as motivações para construção de trabalho participativo; c) os planos de desenvolvimento de potencialidades da equipe; d) a prática e o desenvolvimento dos respectivos planos no trabalho; e) o acompanhamento e a atualização do corpo de conhecimento, e a avaliação do trabalho para as conclusões.

Também o trabalho de Zahrawi e Yahya (2009), realizado na Malásia, por meio de um estudo de caso em uma instituição de ensino superior, revelou que, apesar dos grandes esforços que eram concentrados na gestão do conhecimento, poucos se revelavam como resultados efetivos. Zahrawi e Yahya (2009) propuseram assim um modelo de gestão do conhecimento baseado na interação de quatro componentes considerados essenciais: a) social e de gestão; b) infraestrutura; c) tecnologia; d) processo organizacional de negócios. A partir da interação destes quatro componentes, as autoras concluíram que para uma visão holística, sobre a gestão do conhecimento, se fazia necessário uma abordagem que pudesse garantir que os esforços deveriam ser orientados para a reutilização e a interação entre os componentes acima delineados.

Ainda em 2009, Ruyan et al. (2009) ao analisarem a gestão do conhecimento no ensino superior chinês, perceberam que a implementação bem sucedida de conhecimento no sistema de gestão organizacional, quando voltados ao ensino superior, pode ser agente de transformações e mudanças geradoras do sucesso institucional. Em decorrência deste pensar, os autores levantaram os principais problemas enfrentados

pela educação a distância na China, visando a construção de um sistema baseado na gestão do conhecimento. Este sistema deveria ser capaz de compartilhar recursos educacionais e de atender às diversas demandas de uma educação eficaz e eficiente. Os autores perceberam que na sociedade atual, a gestão do conhecimento da educação a distância se tornou fundamental, evidenciando, por isso mesmo, a necessidade de se ter um sistema capaz de gerenciar o conhecimento gerado dentro e fora das instituições.

Consciente de que as IES no Reino Unido contavam com poucos processos formais que utilizassem o conhecimento, e que a educação superior é um agente transformador das sociedades, Cranfield (2011) evidenciou que a gestão do conhecimento no ensino superior se sustenta em quatro pilares: a) tecnologia; b) organização; c) aprendizagem; d) liderança. Os pilares evidenciados por Cranfield (2011) não são novos. Pesquisadores como Stankosky (2005) já alicerçavam, em 2005, seus trabalhos nestes pilares. Estes pilares também são reconhecidos por Batista (2012) em seus trabalhos sobre a gestão do conhecimento na administração pública brasileira.

Permeando outro caminho investigativo, mas com a mesma intencionalidade voltada para a GC em IES, Cranfield (2011) se debruçou ainda sobre o assunto recorrendo aos trabalhos de Kidwell et al. (2000), e buscando entender se haveria vantagens oriundas da gestão do conhecimento quando trabalhada como uma disciplina. Assim, o autor percebeu que, apesar de uma disciplina ser capaz de oferecer uma visão mais holística, a implementação efetiva da gestão do conhecimento, muitas vezes, é reduzida, e não atinge toda a organização.

Eftekharzade e Mohammadi (2011), por sua vez, avaliaram as condições do ensino superior da Universidade Islâmica Azad, para propor um modelo de gestão do conhecimento que pudesse levar a instituição ao sucesso organizacional. Os autores partiram, para tanto, do seguinte entendimento para estabelecer um modelo de gestão do conhecimento: a) cultura organizacional; b) papel da informação e da tecnologia; c) estrutura organizacional; d) recursos humanos. E, das seguintes questões de pesquisa: Como está a situação da estrutura organizacional na Universidade Islâmica Azad para estabelecer a gestão do conhecimento? Como é a situação dos recursos humanos na Universidade Azad para o estabelecimento de gestão do conhecimento? E, como está a situação da cultura organizacional na Universidade Islâmica Azad para estabelecer a gestão do conhecimento? Em pesquisa realizada na própria universidade, os autores encontraram respostas e propuseram os seguintes passos para uma efetiva gestão do conhecimento: 1) atenção, 2) avaliação do conhecimento, 3) constituição da equipe de conhecimento, 4) determinar os papéis dos membros da equipe, 5) ilustração da perspectiva do conhecimento da universidade, 6) criação da cultura organizacional para a implementação do sistema de gestão do conhecimento, 7) implementação do sistema de gestão do conhecimento utilizando as instalações da universidade. Os autores destacam que, para tanto, deve haver o envolvimento de todas as partes interessadas da organização na realização do modelo sugerido.

Por sua vez, Akhavan et al. (2011) estudaram os fatores críticos da gestão do conhecimento, como estratégias para o sucesso no desempenho organizacional, nas universidades iranianas. Estes autores apresentaram um modelo conceitual partindo da observação do desempenho destas instituições de ensino superior. Para tanto, analisaram e classificaram os fatores afetivos na relação entre as estratégias de gestão do conhecimento, desempenho organizacional e a gestão do conhecimento, a partir das práticas universitárias na criação de um modelo que permitiu a investigação da influência de diferentes estratégias de gestão do conhecimento nas universidades. Os estudos destes autores consideraram que: a) a universidade iraniana como uma organização de serviços tem enfrentado crescentes competições; b) que estas instituições estão sendo acusadas de não proporcionar aos alunos o pensamento crítico, bem como as respectivas habilidades necessárias para a pesquisa; c) que é responsabilidade das universidades formarem indivíduos com estas habilidades; d) há experiências que suportam o importante papel da universidade como uma instituição para o pensamento crítico, onde o conhecimento é desenvolvido e amplamente divulgado toda a organização como uma fonte de criação de valor; e) a maioria das universidades iranianas não contam com um sistema de gestão do conhecimento. Os autores, ao analisar a literatura no que tange à gestão do conhecimento em universidades, delinearam os seguintes passos para a implementação da estratégia de gestão do conhecimento em IES: 1) as universidades devem criar um comportamento de cooperação, confiança, otimismo e responsabilidade individual e em grupo, 2) a gestão do conhecimento deve ser praticada a partir da formação de equipes que possam adquirir a responsabilidade pela gestão, 3) as universidades devem se beneficiar da tecnologia, na gestão do conhecimento, para explorar os fatores efetivos de competitividade, compartilhando, por meio delas as experiências e habilidades dos profissionais envolvidos gerando, desta forma, um processo de comunicação entre os agentes organizacionais, 4) as universidades devem mapear o conhecimento nela inserido pensando a possibilidade de consulta, instrução e desenvolvimento do mesmo. Para tanto,

necessita da descentralização de suas estruturas e processos, bem como, a programação de suas ações com maior clareza e divulgação entre os funcionários, 5) as universidades devem avaliar o desempenho e a eficiência do conhecimento, visando à padronização e melhoria do processo. Desta maneira ela será capaz de gerar auto-avaliações que lhe assegure a eficiência, 6) as universidades devem recolher e armazenar o conhecimento profissional e administrativo objetivando melhorar os processos e aumentar a qualidade dos processos e, principalmente, do acesso ao conhecimento quando solicitado, 7) as universidades devem compartilhar o conhecimento criado interna ou externamente objetivando o aumento da criatividade, aprendizagem, da satisfação e capacidade de gestores e das partes interessadas propiciando, desta maneira, a melhoria dos processos de tomadas de decisões (Akhavan et al., 2011)

Kumarr, Sarukesi e Uma (2012), ao refletirem sobre os modelos holísticos apresentados para a gestão do conhecimento no ensino superior perceberam que muito se tem falado sobre a GC em IES, mas pouco se tem aplicado. Em decorrência disso, a gestão do conhecimento tem se tornado um tema recorrente e, ao mesmo tempo, um campo de interesse crescente. Os autores observaram que, no caso destas instituições, as iniciativas para criar e compartilhar o conhecimento se concentra nos objetivos de algumas instituições, mas a busca por melhoria, por desempenho, por vantagem competitiva, por inovação, por partilha de conhecimento, e, pelas melhores práticas e contínuas, a partir da aprendizagem institucional, não são consideradas. Em consequência, alguns passos necessários para a efetiva gestão do conhecimento foram apresentadas por estes autores, tais como criar, capturar, processar, distribuir e armazenar o conhecimento. Kumarr, Sarukesi e Uma (2012) concluíram que, com a emergência da necessidade de criação e adoção de modelos de gestão de conhecimento voltados para as instituições educacionais, deveria haver uma proposição de passos para a criação e adoção de um modelo de gestão do conhecimento institucional. Para tanto, apresentaram o que segue: 1) criação da estrutura e do desenvolvimento, 2) recursos de conhecimento, 3) os parceiros colaborativos, 4) identificação das competências essenciais da instituição, 5) identificação das necessidades de conhecimento, 6) análise da infraestrutura. Com base nos passos citados, os autores concluem ainda que possam ser definidas as políticas e os processos para o desenvolvimento da gestão do conhecimento, os componentes internos para tal como, por exemplo, serviços de comunicação entre as partes interessadas, a apropriação das competências pessoais, enquanto recurso de conhecimento, e, principalmente, o estabelecimento da engenharia do conhecimento com processos capazes de criar, capturar, codificar, compartilhar e representar todos os componentes a eles relacionados. (Kumarr, Sarukesi & Uma, 2012).

Ainda com o sentido de apresentar modelo de gestão do conhecimento em IES, Nazem (2012), criou um modelo de equações estruturais de gestão do conhecimento para capacitação na Universidade Islâmica de Azad. Utilizando-se de questionários estruturados, composto por 42 itens principais e dez subjacentes, os autores apresentaram como resultado o que foi considerado como os itens de base para a GC em IES: 1) construções de visão e missão, 2) estratégia, 3) cultura organizacional, 4) capital intelectual, 5) aprendizagem organizacional, 6) liderança e gestão, 7) trabalho em equipe, e 8) comunidades de aprendizagem, que criam e partilham conhecimento para verificar os efeitos da gestão do conhecimento, nos processos de capacitação. Este autor concluiu que a necessidade de envolvimento da administração das instituições e de seus colaboradores deve ser considerada a partir do entendimento do real papel da instituição do desenvolvimento do fazer e pensar crítico das universidades. Sugeriu, para tanto, o desenvolvimento de programas de capacitação, o incentivo ao pensamento reflexivo e, principalmente, o aproveitamento da aprendizagem que ocorre por meio de seus colaboradores, dentro e fora da instituição. (Nazem, 2012). Esta universidade foi alvo do estudo anterior de Eftekharzade e Mohammadi (2011).

Cajueiro (2013), em estudo mais recente, reconheceu que as universidades necessitam de mecanismos capazes de agregar valor às atividades das instituições de ensino superior e que a gestão do conhecimento é, sem dúvida, um deles. Segundo a autora, apesar das instituições de ensino superior possuem um ambiente propício para aplicação de um modelo de gestão do conhecimento, existe a necessidade da criação de modelos específicos já que devido à turbulência do ambiente, a inovação, a criatividade e os fatores que envolvem cada instituição impossibilitam a apropriação de um ou outro modelo construído para outras organizações. Entendimento este compartilhado por Zhou et al (2006) e, também, Mathew (2010). Este último percebeu, ao analisar o ensino a distância de uma universidade, que frente os enormes desafios para se alcançar uma melhor qualidade no ensino a distância, a gestão do conhecimento se tornou uma ferramenta eficaz para a gestão e o sucesso desta modalidade de ensino.

Nesta revisão de literatura, nove estudos apresentam propostas com etapas ou passos mais elaborados com vistas à implantação de gestão do conhecimento em instituições de ensino superior. Para melhor entendimento, o quadro 01 sintetiza o que foi encontrado nesta literatura, evidenciando os autores, o ano

de realização da pesquisa e o país de origem da investigação, e as categorias, fatores, etapas ou passos indicados como modelos para a GC em IES.

Quadro 01 – Síntese dos estudos que delineam modelos para a GC em IES, 2014.

AUTOR(ES)	ANO	ORIGEM	CATEGORIAS	FATORES	ETAPAS OU PASSOS DA GC
Chen e Burstein	2006	Austrália	1) pessoas, 2) políticas, 3) tecnologias.	1) captura, 2) armazenamento, 3) compartilhamento, 4) aprendizagem, 5) exploração de conhecimento específico.	1) gestão da persuasão, 2) gestão orçamentária, 3) gestão da implementação, 4) gestão das fontes, 5) gestão da estratégia, 6) gestão das ferramentas, 7) gestão do projeto, 8) gestão da liderança, 9) gestão dos cargos, 10) gestão da cultura organizacional, 11) gestão da comunicação, 12) gestão do projeto, 13) gestão dos grupos, 14) gestão da informação, 15) gestão dos riscos, 16) gestão da recompensa, 17) gestão da política, 18) gestão da divulgação.
Cosma, Carutasu e Carutasu.	2009	Romênia	1) necessidades da sociedade; 2) requisitos de modernidade; 3) necessidades da comunidade acadêmica.		
Chantarasombat	2009	Taiândia			1) gestão de equipe / líder, 2) motivação para trabalho participativo; 3) planos de desenvolvimento de potencialidades da equipe; 4) prática e desenvolvimento dos planos no trabalho; 5) acompanhamento, atualização do corpo de conhecimento, e da avaliação.
Zahrawi e Yahya	2009	Malásia	1) social e de gestão, 2) infraestrutura, 3) tecnologia, 4) processo.		
Cranfield	2011	Grã-Bretanha	1) tecnologia, 2) organização, 3) aprendizagem, 4) liderança.		1) implementação de GC, 2) desenvolvimento de programa de formação de pessoal, 3) recursos apropriados ligados à estratégia de GC, 4) desenvolvimento de procedimentos e sistemas para integrar informações.
Eftekharzade e Mohammadi	2011	Irã			1) atenção, 2) avaliação do conhecimento, 3) constituição da equipe de conhecimento, 4) determinação dos papéis dos membros da equipe, 5) ilustração da perspectiva do conhecimento da universidade, 6) criação da cultura organizacional para gestão do conhecimento, 7) implementação do sistema de gestão do conhecimento.
Akhavan et al.	2011	Irã			1) cooperação, confiança, otimismo e responsabilidade individual e em grupo, 2) formação de equipes com responsabilidade pela gestão, 3) tecnologia para geração de processo de comunicação entre os agentes organizacionais, 4) mapeamento do conhecimento para consulta, instrução e desenvolvimento, com descentralização de estruturas e processos, 5) avaliação do desempenho e da eficiência do conhecimento, com padronização e melhoria do processo (auto-avaliações), 6) recolhimento e armazenamento do conhecimento profissional e administrativo, 7) compartilhamento do conhecimento criado interna ou externamente para aumento da criatividade e aprendizagem, da satisfação e capacidade de gestores, com melhoria dos processos de tomadas de decisões.
Nazem	2012	Irã			1) visão e missão, 2) estratégia, 3) cultura organizacional, 4) capital intelectual, 5) aprendizagem organizacional, 6) liderança e gestão, 7) trabalho em equipe, 8) partilha do conhecimento existente.
Kumarr et al.	2012	Índia	1) comunicação, 2) pessoas, 3) processos	1) criar, 2) capturar, 3) processar, 4) distribuir e 5) armazenar	1) estrutura e desenvolvimento, 2) identificação dos recursos de conhecimento, 3) identificação dos parceiros colaborativos, 4) identificação das competências essenciais da instituição, 5) identificação das necessidades de conhecimento, 6) análise da infraestrutura.

Fonte: Dados da pesquisa, 2013.

A análise do quadro 01 indica que as categorias se referem às considerações gerais dos autores sobre GC em IES, voltadas para preocupações com o social e a gestão organizacional. Os fatores se voltam para os processos de GC em IES, principalmente quanto aos aspectos de recursos humanos e tecnológicos. Aqui a equipe e a liderança sobressaem. Quanto às etapas ou passos delineados, o modelo proposto por Chen e Burstein (2006), se revelou como o instrumento mais completo, tendo em vista que considera e contempla, de forma semelhante, várias das proposições feitas por autores como Wiig (1993), Cosma, Carutasu e Carutasu (2009), Chantarasombat (2009), Zahrawi e Yahya (2009), Cranfield (2011), Eftekhazade e Mohammadi (2011), Kumarr et al. (2012) e Nazem (2012).

Frente ao exposto na revisão da literatura, percebe-se que a gestão do conhecimento, apesar de se revelar de interesse em vários países, ainda é um desafio à administração pública e às instituições de ensino superior. Se pode perceber, ainda, que o tema é emergente, e que o número de artigos que apresentam propostas mais formalizadas, com categorias, fatores, passos ou etapas para o processo de implantação da gestão do conhecimento em instituições de ensino superior, ainda é reduzido.

Em decorrência disso, e para o que se espera enquanto continuidade da tratativa ora apresentada, apresenta-se a seguir o método delineado para validar esta proposta de modelo para os IFES brasileiros.

### 3 MÉTODO E TÉCNICA DE PESQUISA

Uma vez que as pesquisas qualitativas não buscam a generalidade do fenômeno, mas sua interpretação, ela se firma e se orienta por pequenas amostras que, conforme delineiam Richardson (1989), Neves (1996), Flick (2001, 2009), Vieira (2004, 2005), Malhotra (2005), e Creswell (2010), permitem a contextualização e compreensão do problema a ser estudado. Neste sentido, é a abordagem de pesquisa que permite a construção de argumentos e a (re)construção da realidade a partir dos fenômenos que apresentam o respectivo objeto. Neste estudo, mais especificamente, este é o delineamento adotado para compreender a gestão do conhecimento em instituições públicas de ensino superior, visto este ser um tema ainda emergente na literatura. Assim, optou-se por uma investigação exploratória, já que o conhecimento sobre a gestão do conhecimento ainda é inicial e pouco repertoriado, no que tange às instituições de ensino superior (Silveira et al., 2009). Em decorrência disso, a base epistêmica da condução deste estudo se alicerça pelo raciocínio indutivo.

É importante salientar que as pesquisas exploratórias, conforme argumenta Freitas et al. (2000) objetiva a familiarização do pesquisador com os conceitos e com as abordagens que já foram realizadas e firmadas sobre o tópico de interesse. Para tanto, em uma primeira fase, utilizou-se a análise bibliográfica, por meio de uma revisão sistemática da literatura sobre GC para IES, como uma das formas de fundamentação do assunto em questão e de aumento de conhecimento. Uma vez realizada esta fase inicial, foi definida a técnica de pesquisa a ser utilizada na pesquisa de campo.

Buscando consenso para a validação do apresentado nos modelos revisados na literatura do tema de GC em IES, optou-se pela técnica de Delphi, que se apresentou como de utilidade para este propósito. A técnica de Delphi utiliza-se do conhecimento de especialistas ou expertos sobre determinado tema para a estruturação das possibilidades de entendimento de um tema mais complexo (Mitchel, 1992). Isto implica em dizer que, por meio da exposição de determinada idéia ou assunto aos especialistas de determinada área do conhecimento, apesar da possibilidade de dissonância argumentativa quando processada individualmente, a respectiva exposição deve levar a um consenso entre os especialistas selecionados. Para tanto, conforme explica Sáfadi (2001) e Wright e Spers (2006), devem ser seguidos passos para estrutura da técnica. De forma resumida os passos são: 1) garantir o anonimato dos respondentes na etapa de coleta, evitando assim, a possível influência e/ou constrangimento entre os respondentes; 2) formar rodadas de questões e a representação estatística dos retornos de cada rodada; 3) fornecer aos participantes um retorno sobre suas respostas, por parte do grupo, para que se torne possível a reavaliação das mesmas em posteriores etapas.

Os trabalhos de Dalkey e Helmer (1963), Pill (1971), Kuespert e Estes (1976); Fink (1984), Webler et al. (1991), Mitchel (1992), Wright (1986, 1994), Wright e Giovinazzo (2000), Wright e Spers (2006) e Chia-Chin e Standford (2007), todos voltados para a técnica de Delphi, além de enfocarem e de elucidarem a evolução da técnica de Delphi, sugerem a estrutura a ser utilizada para o desenvolvimento de pesquisa. De forma geral, e com base nestes autores, o processo se delineia da seguinte maneira: 1) Um coordenador (ou uma equipe de coordenação) deverá preparar um questionário que será encaminhado aos especialistas para que os mesmos respondam, individualmente, todas as questões. 2) A partir das devolutivas dos especialistas, as respostas são tabuladas e devolvidas aos especialistas com um

tratamento estatístico simples que pode ser, inclusive, com a definição da mediana e dos quartis. Estes resultados são devolvidos aos especialistas na rodada seguinte onde os participantes deverão reavaliar suas respostas a partir da justificativa e/ou respostas dos demais respondentes. 3) A partir da reavaliação da resposta dos especialistas, repetem-se as perguntas e a tabulação dos resultados. A partir da repetição do processo, torna-se possível a redução de divergência de opiniões até um nível que pode ser considerado consensual.

Com a utilização da técnica de Delphi se torna possível a emergência de cenários que possibilitem a construção de estratégias para um melhor alcance do objetivo proposto. No caso em questão, o modelo de Chen e Burstein (2006), propondo a GC para IES, serviu de parâmetro para a definição das questões do instrumento de coleta de dados junto aos especialistas, por ter sido considerado na revisão de literatura dos modelos que apresentam etapas ou passos para a implantação de GC em IES, como o mais abrangente. Assim, as questões formuladas aos expertos foram em número de 18, tendo sido estruturadas, conforme o que determinam a técnica de Delphi, e adotando a técnica de escalograma, para assegurar maior grau de liberdade aos respondentes.

Para tanto, seguindo os eixos norteadores acima descritos, em um primeiro momento, foram selecionados 14 respondentes, em uma amostragem intencional, privilegiando os especialistas em gestão do conhecimento, no Brasil, na área pública, e em instituições de ensino superior. A definição dos respondentes, para esta amostra, se deu por meio da técnica de snowball. É importante lembrar que segundo Baldin e Munhoz (2011), a técnica metodológica snowball, também divulgada como snowball sampling ou “Bola de Neve”, é uma forma de amostra não probabilística, que visa, para comporem as cadeias de referência, as sementes deixadas em determinadas cadeias.

Os seguintes critérios foram utilizados para a seleção desta amostra intencional, no sentido de assegurar sua qualidade: a) os especialistas deveriam possuir formação acadêmica em gestão do conhecimento ou em cursos de áreas correlatas; b) os especialistas estavam ou estiveram recentemente envolvidos com a gestão, pesquisa, desenvolvimento, implementação, manutenção ou avaliação da GC, na esfera pública; c) os especialistas foram selecionados dentro de uma área geográfica de experiência, no caso, o Brasil; d) os especialistas foram indicados por outros especialistas da área, em setembro de 2013. Assim, primeiramente foram convidados especialistas considerados referências no tema, manifestadamente reconhecidos como especialistas consagrados em GC, no Brasil. Os demais participantes foram indicados pela técnica de seleção de amostra snowball, ou seja, a partir da indicação nominal dos primeiros especialistas. Todos os especialistas envolvidos nesta pesquisa apresentam formação acadêmica, produção científica, atuação profissional e experiência prática na criação, implementação e /ou gestão em GC na esfera pública, dentre outras iniciativas que se relacionam com o objeto em estudo.

Para amparar o entendimento sobre o ambiente de pesquisa se faz importante ressaltar que os Institutos Federais – lócus deste estudo, são organizações que, considerando as políticas públicas de ensino superior implementadas pelo governo brasileiro, são frutos da transformação de Centros Federais de Educação Tecnológica (CEFET), Escolas Técnicas e Colégios Agrícolas, entre outras organizações da Rede Federal, em IES, para a ampliação da oferta de serviços públicos de educação pela Administração Pública, ampliando a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica. Ampliação esta regulamentada pela Lei 11.892, de 28 de dezembro de 2008. Em decorrência disso, por possuir aspectos ligados à Administração Pública, em sentido estrito, estes devem ser analisados sob dois aspectos: objetivo (ou material, que tem foco a atividade) e subjetivo (orgânico ou formal). Estes aspectos e características foram levados em consideração pelos especialistas ao formularem as proposições para um modelo de GC, para estas instituições. Estas iniciativas estão em curso, sendo que este trabalho se configura como de interesse para os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (IFES).

#### 4 RESULTADOS DA PESQUISA

A pesquisa de campo, realizada com os especialistas em gestão do conhecimento, considerados como sujeitos sociais da pesquisa, e “oráculos” segundo a técnica de Delphi, buscou a validação do modelo de Chen e Burstein (2006), no todo ou em parte, para as IFES brasileiras.

Os resultados obtidos a partir da aplicação dos instrumentos de coleta de dados junto aos especialistas (painel Delphi), nas duas rodadas, quanto às 18 etapas preconizadas por Chen e Burstein (2006) foram reunidos, a seguir. Estas etapas ou passos, apreciados e avaliados pelos especialistas, foram em parte validados. Os principais comentários que embasam as considerações para cada um dos passos propostos no modelo analisado foram dispostos, em sequência.

1) Gestão da persuasão - etapa onde os colaboradores da organização terão, por meio da gestão do conhecimento, o convencimento da real necessidade da respectiva gestão para a sobrevivência e manutenção da organização no mercado. Nesta etapa, os colaboradores tomam ciência também dos desafios nos quais a organização se vê envolvida, bem como, de suas estratégias competitivas.

O fato dos gestores e funcionários terem convicção de que a GC pode oferecer melhores condições de sobrevivência à organização, o alcance de resultados e de liderança no ambiente de atuação apresentou um alto grau de aceitação, passando de 65%, na primeira rodada, para 92%, na segunda. Assim, foi considerado como fundamental o comprometimento da alta administração, bem como dos recursos humanos, materiais e financeiros para sua institucionalização. A seguir, foram destacados alguns dos comentários, relatos e recomendações dos especialistas, para esta primeira questão.

- É fundamental o patrocínio da alta direção e de recursos financeiros e humanos para a institucionalização da GC.
- Será necessário conscientizar o público alvo sobre a relevância de GC no âmbito da instituição, tendo em vista ser um instrumento que contribuirá para o alcance de seus resultados, na medida em o conhecimento será mobilizado de forma estruturada.

2) Gestão orçamentária - etapa onde a organização irá decidir quanto será investido na gestão do conhecimento. Embora três especialistas tenham afirmado que o orçamento para o projeto de gestão do conhecimento se mostrou relevante, não houve concordância quanto à necessidade dessa etapa para um projeto de gestão do conhecimento.

3) Gestão da implementação - etapa onde a organização avaliará quais são suas opções de parcerias e quais são as melhores opções para a implementação da gestão do conhecimento. Idêntico ao acontecido na questão anterior, avaliar as opções de parcerias e melhores opções para a implementação da gestão do conhecimento não apresentou concordância nas duas rodadas de avaliação pelos especialistas. Embora alguns especialistas tenham migrado para um consenso positivo, não houve concordância quanto à necessidade dessa etapa para um projeto de gestão do conhecimento.

4) Gestão das fontes - etapa onde a organização estabelece as fontes para os repositórios da organização. Na segunda rodada os especialistas tenderam a um consenso positivo, chegando a 92% de aceitação, representado pelo aumento dos que concordaram ser necessário estabelecer fontes para os repositórios organizacionais. O entendimento foi de que a estratégia é fundamental para definir caminhos, alcançar objetivos e metas, de curto, médio e longo prazo. Também para que o projeto de gestão do conhecimento tenha escopo e métodos, especialmente um planejamento estratégico, que contribua para o alcance dos próprios objetivos, e que devem, irrestritamente, estar alinhados com os objetivos organizacionais. Pôde ser considerada assim como etapa importante para a construção de um projeto de gestão do conhecimento. E, um dos especialistas foi específico a este respeito:

- Repositórios organizacionais são as fontes de armazenamento do conhecimento, sendo relevante para a instituição, e permitindo o acesso aos seus usuários. Portanto, é importante estruturar a árvore do nível de acessos.

5) Gestão da estratégia - etapa onde a organização delinea uma estratégia de gestão do conhecimento e planeja seus objetivos a serem alcançados a curto e em longo prazo. A etapa apresentou o grau máximo de aceitação pelos especialistas. Houve concordância total quanto à importância dessa etapa para um projeto de gestão do conhecimento.

Alguns dos especialistas se pronunciaram da seguinte forma:

- A estratégia é essencial, pois conterà os caminhos a serem seguidos por todos.
- O planejamento é fundamental para poder observar se os objetivos e metas foram alcançados.
- Implementar GC não é utilizar ferramentas ou executar práticas simplesmente. A definição da estratégia é fundamental, assim como a definição da visão de futuro, que situação pretende-se alcançar após a implementar da GC a longo prazo, a definição de objetivos e de metas de curto, médio e longo prazos.
- Apesar de GC ser uma jornada sem fim, é preciso definir suas estratégias e objetivos numa linha de tempo, para que o foco esteja bem definido e perseguido nesse período. O tema é bastante abrangente e cada organização deve encontrar seu caminho de acordo com sua missão.

- Antes do início de qualquer projeto ou ação é essencial que se defina o escopo do mesmo, assim como todos os itens metodológicos que o compõe, tais como objetivo geral, objetivos específicos, resultados esperados, metas, indicadores, cronograma, recursos, entre outros. Este detalhamento contribuirá para o desenvolvimento do projeto e alcance dos resultados esperados.

- A definição da estratégia de GC, alinhada com os direcionadores estratégicos da organização, é extremamente relevante para que a GC contribua para alcançar os objetivos organizacionais.

6) Gestão das ferramentas - etapa onde a organização selecionará um kit de ferramentas de gestão e de exploração para dado conhecimento. Neste passo é selecionada uma tecnologia em especial que atenda às necessidades organizacionais no que tange o conhecimento e a informação na organização. Na segunda rodada esta questão apresentou um alto grau de aceitação, passando de 79% para 92%, sendo eliminado o percentual de consenso negativo da primeira rodada. Com esse percentual de concordância ficou evidente a relevância da tecnologia nos projetos de gestão do conhecimento. Os especialistas destacam que sem “ferramentas” adequadas todo o projeto estará comprometido.

Aqui coube destaque para o fato de que a tecnologia figura como um item importante, necessário e indispensável para a gestão do conhecimento nos trabalhos de Ubon e Kimble (2002); Romero (2008); Lucas (2008); Zahrawi e Yahya (2009); Akhavan et al (2011); Eftekharzade e Mohammadi (2011); Cranfield (2011); Batista (2012); Kumarr et al. (2012).

No painel de especialistas foram feitas, inclusive, as seguintes afirmações:

- Sem as ferramentas adequadas todo o projeto estará comprometido.
- Tecnologia ajuda, mas não é o mais importante
- Na era da Tecnologia e seus avanços, a TI é um viabilizador extremamente relevante para GC pois acelera os seus processos (reter, disseminar, compartilhar etc), na medida em que viabiliza mecanismos de busca, repositórios, intranets, comunidades de prática, portais, data minigm, data warehouse dentre outras ferramentas.
- Considerando o volume de dados e informações existentes e a serem produzidos, é essencial um suporte tecnológico que possibilite a gestão adequada dos mesmos e que possa subsidiar a implantação de iniciativas de CG em uma dada organização.

7) Gestão do projeto – etapa onde é escolhido um projeto e implementado seu modelo piloto.

Esta etapa do modelo de Chen e Burstein (2006), que apresenta a necessidade de definir um projeto obteve na segunda rodada uma maior aceitação por parte dos especialistas, com o consenso positivo passando de 57% para 77%. Mostra que nem todos os respondentes acreditam ser esta uma forma segura de implantar uma ação gerencial.

Dois especialistas se posicionaram a este respeito:

- Perfeitamente recomendável testar um piloto antes da expansão corporativa, tendo em vista ser uma estratégia para reduzir riscos, ajustar caminhos para seu aprimoramento, pois se obtém um resultado rápido.
- Não acredito que o primeiro passo seja este (projeto piloto), mas quanto à forma de implantação, sim. Esta metodologia tem se revelado de grande aplicabilidade e efetividade.

8) Gestão da liderança – etapa onde é convidada uma pessoa, considerada chave, para implementar as estratégias de gestão do conhecimento delineadas. Servirá, em decorrência disso, como liderança na implementação do projeto. Esta etapa apresentou, na segunda rodada, um maior grau de aceitação, passando de 64% para 85%, demonstrando a tendência de concordância em torno da necessidade de liderança, como um fator importante para o sucesso de implementação de projetos nas organizações. A liderança, vista como fator importante para o sucesso de implantação de projetos de gestão do conhecimento também consta nos trabalhos de Fortuin (1988); Eccles e Pyburn (1992); Nazem (2012); Cranfield (2011); Batista (2012); DeAngelis (2013). Assim, a liderança é apresentada, ora como um viabilizador, ora como um fator crítico de sucesso. Porém, não há consenso dentre os especialistas quanto à indicação de um líder interno ou externo à organização. Um dos oráculos foi esclarecedor ao afirmar que o líder da implantação do projeto, especialista em gestão do conhecimento, seja externo à organização:

As seguintes colocações confirmam o pensamento dos especialistas:

- A liderança é um fator crítico para o sucesso da implementação da GC. Assim, o comprometimento de pessoa-chave para liderar a estratégia de GC é extremamente relevante.

- Um estrategista, com as competências de liderança e credibilidade dentro da organização certamente influenciará seguidores e facilitará a adesão à GC.

9) Gestão dos cargos - etapa onde é reavaliada a descrição do cargo dos colaboradores sendo, caso necessário, reajustadas as respectivas responsabilidades de cada um deles, bem como, suas alocações dentro do projeto quando inerentes ao conhecimento que estes detêm sobre a dinâmica organizacional. No painel de especialistas ficou evidenciado o aumento do grau de incerteza em relação à avaliação da etapa anterior, provocada pela migração de respostas de alguns especialistas na segunda rodada do consenso positivo (de 57% para 54%) para um maior grau de incerteza (de 36% para 38%), mas pouco alterando o resultado da avaliação da referida etapa. Assim não houve concordância quanto à necessidade dessa etapa em um projeto de gestão do conhecimento.

10) Gestão da cultura organizacional - etapa onde é realinhada a cultura organizacional de modo a permitir a implementação da estratégia de gestão do conhecimento. A primeira rodada apresentou tendência ao consenso positivo (72%) no que se refere ao realinhamento da cultura organizacional para a implementação da estratégia de gestão do conhecimento. Na segunda rodada, 86% dos respondentes concordaram que é necessário mudar a cultura organizacional para permitir a implementação da estratégia de gestão do conhecimento. Houve aumento positivo para validação desta questão.

As considerações seguintes ilustram esta concordância.

- Acho que a GC precisa entrar no sangue da organização. Seria a filosofia e a forma de pensar e agir, mas “mudar a cultura” não é fácil, quiçá impossível...

- O sucesso da implementação da estratégia de GC depende de uma cultura organizacional propícia à colaboração, ao compartilhamento do conhecimento e à produção do trabalho coletivo. Assim, a liderança deve implementar práticas e políticas de GC para promover a criação de um ambiente organizacional propício à criação, compartilhamento e aplicação do conhecimento organizacional.

- A mudança de uma cultura é algo complexo e demorado, no entanto como pessoas é um eixo estruturante para GC, é necessário introduzir uma série de iniciativas visando estimular a adesão das pessoas, núcleo da gestão de GC.

- A cultura organizacional pode ser uma barreira ao sucesso da implementação da GC. Assim, promover mudanças na cultura organizacional para ampliar a probabilidade de êxito da GC é extremamente relevante.

Neste sentido, DeAngelis (2013) argumentou que o aspecto cultural influencia de maneira indireta na gestão do conhecimento, mas, por meio deste aspecto se faz notória a necessidade de se criar políticas públicas que auxiliem na mudança dos valores, a partir da gestão do conhecimento.

11) Gestão da comunicação - etapa onde são criadas e promovidas as comunidades virtuais de aprendizagem, bem como os grupos de interesses, sejam eles formais ou informais. Nesta etapa é estimulado o convívio e a interação entre os sujeitos para estes desenvolvam um melhor processo de comunicação entre si e/ou grupos. Para os especialistas, na primeira rodada as respostas se mostraram mais diluídas, com um consenso positivo de 50%. Na segunda rodada houve um aumento do consenso positivo na ordem de 27%, ou seja, para 77%. Porém mantido ainda certo grau de incerteza de 23%. Especificamente para Akhavan et al. (2011) as universidades devem se beneficiar da tecnologia na gestão do conhecimento, para explorar os fatores efetivos de competitividade, compartilhando, por meio delas as experiências e habilidades dos profissionais envolvidos gerando, desta forma, um processo de comunicação entre os agentes organizacionais.

Afirmações no painel de especialistas ilustram o assunto:

- Facilitar a formação de comunidades é uma forma muito boa de compartilhar o conhecimento.

- A Comunidade virtual é uma das práticas de GC mais relevantes para mobilização do conhecimento, certamente contribuirá para acelerar e consolidar GC no âmbito da organização.

12) Gestão do projeto - etapa onde são construídas as bases e as equipes que irão desenvolver o projeto. Na primeira rodada alguns especialistas se mostraram resistentes a ideia de um grupo ou equipes para a implantação da gestão do conhecimento. Porém, na segunda rodada, os especialistas foram unânimes em afirmar que a construção em grupo, do projeto de gestão do conhecimento, deve ser institucionalizado.

Desta forma houve consenso sobre a importância do caráter multidimensional da gestão do conhecimento, evidenciando a relevância de um grupo e liderança para a institucionalização e implementação do projeto de gestão do conhecimento. A equipe e ou grupo terá a responsabilidade pela gestão do projeto.

Observações do painel de especialistas se evidenciam como:

- Apesar de GC ser um novo conceito para se trabalhar e não um trabalho a mais, é relevante que esse processo tenha um gestor e uma equipe específica patrocinando e acompanhando sua implantação e evolução.
- Equipes multidisciplinares são extremamente relevantes, visto que a GC é multidimensional.

13) Gestão dos grupos - etapa onde são vinculados os grupos ou comunidades aos especialistas considerados importantes para o desenvolvimento da equipe a ele vinculada. Esta questão, na primeira rodada, obteve respostas que tenderam a um consenso positivo (57%). Porém, alguns especialistas, manifestaram certo grau de incerteza (29%) e outros optaram pelo consenso negativo (14%). Na segunda rodada, entretanto, o painel de especialistas concentrou suas resposta no consenso positivo (77%), com decréscimo do consenso negativo, entendendo como de importância de integrar especialistas ao projeto de gestão do conhecimento, conforme necessidades identificadas. Eftekhazade e Mohammadi (2011) são autores que também defendem que o projeto de gestão de conhecimento para universidades deve passar pela constituição da equipe de conhecimento.

14) Gestão da informação - etapa onde é construído um centro especializado de apoio à informação que servirá, também, como base de construção do conhecimento. Aqui, as respostas dos especialistas foram bastante diluídas, tanto na primeira, quanto na segunda rodada, prevalecendo o grau de incerteza (43%). Quanto a ser necessário construir um centro especializado de conhecimento para dar suporte e prover informações os especialistas entenderam que essa decisão poderá trazer mais prejuízo do que ganho, justificando que a integração das equipes, evitando centralização em determinada área ou setor, como uma decisão mais adequada a cultura e estratégia de gestão do conhecimento.

Um dos especialistas, inclusive, comentou:

- Acho mais efetivo propiciar o bom funcionamento das comunidades e integração de toda a equipe. Ter uma equipe de “gurus” para responder aos outros não parece ser uma boa estratégia.

15) Gestão dos riscos - etapa de avaliação do projeto de gestão do conhecimento quanto aos riscos emergentes. Avaliar os riscos do projeto de gestão do conhecimento obteve na segunda rodada um aumento no consenso positivo, passando de 50% para 62%. Porém, manteve em 38% o percentual incerteza. Assim, esta etapa, não atingiu o consenso entre os especialistas.

16) Gestão da recompensa – etapa onde os funcionários são recompensados por suas ações na execução do projeto de gestão do conhecimento, o que permite a realização do projeto de maneira eficaz. A etapa obteve um percentual de respostas que tendeu para o consenso positivo, nas duas rodadas. Investir em pessoas e utilizar a inteligência plena dos participantes da empresa melhora a qualidade, eficiência, eficácia e amplia a competitividade, conforme argumenta Fleury e Fleury (2007).

Considerações foram feitas, conforme segue:

- É a forma de comprometer todos os envolvidos no projeto.
- Reconhecer é sempre muito importante, e a recompensa necessariamente não precisa ser monetária. Podem ser viagens de lazer, participação em cursos, eventos etc.
- Casos exitosos de implementação da GC mostram a importância de se instituir um sistema de reconhecimento e recompensa para premiar àqueles que colaboram efetivamente para o sucesso dos projetos de GC.
- Para a implantação de GC é preciso simultaneamente introduzir mecanismos de reconhecimento individual ou de grupo, evidenciando o tipo do conhecimento que foi compartilhado, disseminado, etc. Não é recomendável vincular GC a mecanismos remuneratórios e sim reconhecer em destaques, para isso há várias maneiras (botons, certificados, postar fotos na intranet, fóruns de reconhecimento etc.), as quais devem ser avaliadas em relação à cultura institucional.
- Como não existe GC sem a participação efetiva de pessoas, ações (reconhecimento/ recompensa) neste sentido têm um caráter estratégico para o êxito do projeto.

- Adotar um sistema de reconhecimento e recompensa é extremamente relevante, segundo estudos realizados, para a institucionalização da GC.

17) Gestão da política - etapa em que as políticas organizacionais são ajustadas de modo a garantir a criação e a contribuição ao capital intelectual da organização. É a etapa onde são gerenciados os recursos humanos, segundo o feedback dos colaboradores, no que tange à implementação da gestão do conhecimento. Esta questão obteve consenso positivo nas duas rodadas. Porém, na segunda rodada, houve uma redução do percentual de consenso positivo, passando de 79% para 69%, mantida certa proximidade para o grau de incerteza nas duas rodadas.

As seguintes afirmações ilustram o entendimento dos especialistas:

- Reconhecer é sempre muito importante, e a recompensa necessariamente não precisa ser monetária. Podem ser viagens de lazer, participação em cursos, eventos etc.
- As pessoas são fator crítico para o sucesso da implementação da GC. Assim, políticas e práticas de gestão de recursos humanos são extremamente relevantes.
- Gestão de pessoas e gestão de projetos, assim como políticas de recompensas são extremamente relevantes porque são as pessoas que detém conhecimentos.

Convém ressaltar que, embora os comentários dos especialistas nas etapas 16 e 17 sejam positivos, acredita-se que os especialistas tenham dado mais importância para a motivação e recompensa e para iniciativas de compartilhamento do conhecimento, do que para o resultado da implementação do projeto de gestão do conhecimento. Os especialistas tenderam a considerar que o incentivo a uma cultura de compartilhamento do conhecimento seja mais importante e estratégico para o êxito do projeto e outros ganhos organizacionais, independentemente do feedback da implementação da gestão do conhecimento.

18) Gestão da divulgação - etapa onde as histórias de sucesso relacionadas à implementação da gestão do conhecimento são divulgadas. Permitem, desta maneira, capitalizá-las como parte da aprendizagem organizacional. Aproveitar a divulgação da história de sucesso da implementação do projeto de gestão do conhecimento como parte da aprendizagem organizacional, promovida pela própria gestão do conhecimento, obteve consenso positivo nas duas rodadas. Entretanto, na segunda rodada houve uma redução do percentual de consenso positivo, passando de 72% para 69%, mantida certa proximidade para o grau de incerteza nas duas rodadas e desaparecendo o consenso negativo da primeira rodada. Os especialistas deixaram claro ser esta etapa importante como um meio de aumentar a adesão ao projeto de gestão do conhecimento, manter o entusiasmo entre os que já aderiram à gestão do conhecimento, bem como forma de demonstrar resultados de forma concreta.

Afirmarções permitem entender melhor o que parecer dos especialistas:

- Como parte do Plano de Comunicação do Programa de GC, divulgar os casos de sucesso é extremamente relevante para conquistar novas adesões e manter o entusiasmo entre os que já aderiram o Programa de GC.
- As lições apreendidas e divulgadas agregam valor ao aprendizado organizacional. Além disso, ao implantar GC, um tema tão intangível, é prudente associá-lo a algum case prático, na tentativa de demonstrar seus resultados de forma concreta para adquirir credibilidade.
- Todos esperam que os projetos apresentem resultados efetivos para a organização e sociedade. Neste sentido, a divulgação das conquistas realizadas e do impacto das mesmas, além de ter forte relação com a questão de motivação dos envolvidos, pode contribuir também para a validação, disseminação e continuidade do projeto. Isto pode também contribuir para o processo de aprendizagem organizacional e individual.

Para ampliar o entendimento sobre os resultados alcançados, na Tabela 1 foram reunidas as etapas selecionadas pelo painel de especialistas, em ordem hierárquica decrescente, resultando num total de quatorze (14) etapas, evidenciadas como mais relevantes para a implementação de GC em IFES, no Brasil.

Tabela 1: Relação das etapas selecionados pelo painel de especialistas

POSIÇÃO DA ETAPA	ETAPA	PERCENTUAL DE CONCORDÂNCIA
01	É essencial definir a estratégia de GC e os objetivos de curto prazo, bem como planejar as metas de longo prazo. É essencial a construção de equipes para implantação de GC.	100%
02	O fato dos gestores e funcionários terem convicção (comprometimento) de que a GC pode oferecer melhores condições de sobrevivência à organização e o alcance de resultados e de liderança no ambiente de atuação. Estabelecer fontes para os repositórios organizacionais. Necessário para a GC selecionar ferramentas adequadas e uma plataforma tecnológica, que possam atender as necessidades de informação e conhecimento da IES.	90%
03	Convidar pessoa-chave com competências em GC para lançar a estratégia de GC e servir como líder para sua implantação. Recompensar e motivar os funcionários que compartilham conhecimento e que efetivamente implementam o projeto de GC.	80%
04	Definir um projeto piloto para a IES como primeiro passo do projeto de GC. Fomentar comunidades virtuais, desenvolver grupos formais e informais de interesse em GC na IES, motivando a comunicação entre os indivíduos e grupos. Montar equipes de especialistas, tais como de criação de diretórios e de relacionamento com a comunidade e grupos.	70%
05	Mudar a cultura organizacional para permitir a implementação da estratégia de GC. Avaliar os riscos (planejamento) do projeto de GC. Ajustar as políticas de recompensa para a criação e contribuição para o capital intelectual, gestão de recursos humanos e gestão de projetos, de acordo com o feedback da implementação da GC. Divulgar a história de sucesso relacionada com o projeto de implementação da GC, sendo o sucesso capitalizado como uma parte do processo de aprendizagem organizacional.	60%

Fonte: Dados da pesquisa, 2013.

As etapas que não atingiram 60% de consenso positivo no painel de especialistas foram as seguintes: 1) É essencial preparar um orçamento específico com os valores a serem investidos em GC (etapa 2), com 54% de consenso positivo; 2) É necessário avaliar opções e parceiros para uma melhor implementação de GC (etapa 3), com 54% de consenso positivo; 3) Reavaliar a posição dos gestores e funcionários de acordo com as necessidades de GC, alocando as respectivas responsabilidades no processo de GC (etapa 9), com 54% de consenso positivo; 4) É necessário construir um centro de suporte de conhecimento ou centro especializado para prover informações (etapa 14), com 36% de consenso positivo.

As contribuições do painel de especialistas, tanto na primeira como na segunda etapa, deram origem ainda a uma série de considerações quanto ao modelo analisado, de Chen e Burstein (2006). Assim, se expressaram dois especialistas, especificamente:

- Todas as diretrizes apontadas são de extrema relevância para o sucesso da implementação da GC, seja em instituição de ensino superior ou em qualquer outra instituição.
- Todas as diretrizes apontadas na pesquisa considere muito relevantes e extremamente relevantes, uma vez que é de grande importância a gestão do conhecimento no ambiente organizacional. As diretrizes propiciam um estímulo às pessoas das organizações para que possam construir conhecimento, bem como produzir as informações necessárias. A Gestão do Conhecimento tem sido importante para o desempenho das empresas que desejam ser cada vez mais competitivas, sendo um processo estratégico sistemático e dinâmico para as empresas. Diante do exposto é que acredito que todas as diretrizes apresentadas são partes integrantes da Gestão do Conhecimento.

Quanto à compreensão da temática de gestão de conhecimento em instituições de ensino superior, as considerações deixam claro:

- De forma geral, a GC é um processo para adaptar as organizações para tempos de globalização e intensa competitividade. Não é um conjunto de técnicas permanentes e não deve exigir dos funcionários

de uma empresa uma dedicação que coloque em risco a saúde dos mesmos. O que realmente importa é o desenvolvimento de uma cultura de cooperação, de transparência nos processos de trabalho, de efetividade de todos os funcionários, incluindo a direção, de um planejamento estratégico que não seja excessivamente vulnerável às mudanças externas e conjunturais, e de uma consciência crítica quando aos objetivos e missão institucional.

- A criação de um modelo de gestão do conhecimento para Instituições de Ensino Superior, no Brasil, deve observar o seguinte: a) deve ser simples; b) de fácil compreensão; c) de fácil implementação; d) que traga uma definição de GC adaptada à realidade dessas instituições; e) com foco em resultados relevantes para alcançar os objetivos estratégicos; f) com foco nas partes interessadas; g) deve contemplar um Ciclo de GC; h) deve estar alinhado com os direcionadores estratégicos da organização (visão, missão, objetivos estratégicos, estratégias e metas); i) deve relacionar GC com gestão de processos e gestão de projetos; e x) ter sólida fundamentação na literatura de GC.

- Acredito que também faz parte da implantação de um modelo de gestão do conhecimento: a) coordenar a coleta e a sistematização de dados e informações dos distintos setores da Instituição, disponibilizando-os na forma de conhecimento estratégico; b) registrar os procedimentos utilizados na concepção e no fluxo de processos administrativos e acadêmicos; c) normatizar, através de regulamentações, e informatizar os novos modelos de gerenciamento de processos administrativos e acadêmicos, fundamentados nas melhores práticas; d) elaborar padrões de documentações. Estas etapas são importantes por evidenciar a estratégia de onde se quer chegar na implantação do modelo, pois resulta em produtos (conhecimento explícito) a partir de concepções, ideias, práticas (conhecimento tácito) do pessoal envolvido da organização.

- O modelo de GC deve ter aderência total aos itens que constituem a identidade da instituição. As etapas para criação de um modelo necessariamente deveriam abranger: pessoas, processos, tecnologia e cultura organizacional. Entre estes eixos, destacaria também a identificação de possíveis resistências à implantação do modelo e proposição de ações que possam minimizar ou eliminar este comportamento. Considerando que o modelo é focado em Instituições de Ensino Superior, do Brasil, a reflexão sobre os resultados para o cidadão, a serem alcançados com a implantação do referido modelo possui caráter definidor e estruturante.

- E para que sejam eficazes essas diretrizes precisam estar diretamente ligadas aos objetivos estratégicos da instituição.

Diante dos resultados apresentados se pode afirmar que os 14 especialistas validaram 77,77% das etapas propostas por Chen e Burstein (2006). Assim sendo, o modelo pode ser considerado como uma alternativa para implantação em IFES brasileiras.

A partir da colaboração dos especialistas se pode encaminhar o presente estudo às vias de conclusão e de recomendações. Conclusão e recomendações que se apresentam a seguir.

## 5 CONCLUSÃO

A escassa literatura e a falta de estudos mais aprofundados no Brasil, na área de gestão do conhecimento em instituições de ensino superior, em especial da educação profissional, científica e tecnológica, provocou a busca de alternativas para o encaminhamento do estudo. Para tanto, a revisão da literatura apoiou o conhecimento do tema e possibilitou sua fundamentação teórica e empírica, em um primeiro estágio. E, o método indutivo, por meio de pesquisa exploratória, qualitativa e com o método Delphi se constituiu como uma das alternativas identificadas para superar a citada escassez de fontes de pesquisa, por se utilizar do conhecimento e da experiência de especialistas em gestão de conhecimento. A contribuição individual e coletiva no debate sobre o assunto auxiliou, não só na validação teórica do modelo em análise, como no sentido de ampliar o entendimento do tema, quanto às etapas do que pode ser proposto para a GC em IES. Os especialistas foram unânimes ao inferir que definir estratégia de GC e objetivos de curto prazo, bem como planejar as metas de longo prazo, se apresentaram como de importância para a GC. Foram unânimes ao informar também que, a construção de equipes para implantação de GC se revelou como fundamental, neste processo.

Mais especificamente, cabe aqui destacar que este estudo, direcionado aos IFES, realizou uma investigação junto aos especialistas em GC na esfera pública e em IES, considerados “oráculos” segundo o entendimento da técnica de Delphi, e tendo como base o modelo proposto por Chen e Burstein (2006). Buscou a validação deste modelo, na íntegra ou em parte, e a proposição de etapas para a implementação da GC em

IFES. Em decorrência disso, este trabalho contou com as contribuições do painel de especialistas que, por sua vez, possibilitou a seleção de etapas e recomendações para o sucesso da implementação da gestão do conhecimento em instituições de ensino superior já que, estudos sobre a respectiva gestão nestas instituições são escassos. Estas contribuições auxiliaram na composição da proposta de diretrizes para a implementação da GC em IFES, no Brasil.

A pesquisa permitiu a reunião de elementos para a validação das etapas do modelo proposto por Chen e Burstein (2006), em parte, que se firmou como eixo norteador da seleção de etapas e das recomendações consideradas pelos especialistas para a implementação da GC nas IFES. Neste sentido, cabe ressaltar, que também os demais modelos revisados como os de Cranfield (2011), Eftekharzade e Mohammadi (2011), Kumarr et al. (2012), Wiig (1993), Cosma, Carutasu e Carutasu (2009), Chantarasombat (2009), Zahrawi e Yahya (2009), e Nazem (2012) contribuem de maneira subjacente para o entendimento das propostas a serem seguidas por uma IFES para a implementação da GC, também no âmbito da administração universitária. As diretrizes propostas nestes modelos, quando consolidadas e refletidas a partir do entendimento dos especialistas, se mostraram relevantes. Permitiram elucidar a importância dada à cada etapa para a implementação da GC em uma IFES, a partir de um modelo proposto inicialmente, ou seja, o modelo Chen e Burstein (2006). Neste sentido, perceber que uma boa estratégia somada ao trabalho em equipe e ao comprometimento das pessoas são aspectos mais importantes do que, por exemplo, o recurso financeiro a ser despendido no processo da implementação da GC, nestas instituições. A contribuição desses especialistas na validação de um modelo de GC para IFES, mais do que importante se mostrou necessária, e permitiu o entendimento de que, no Brasil, a GC se direciona aos aspectos ligados ao desenvolvimento humano (estratégia, equipe e liderança), com 100% de aceitação dos especialistas.

Tendo em vista a pesquisa aqui delineada, se pode afirmar que o presente estudo cumpriu o proposto, permitindo responder aos objetivos de pesquisa enunciados. Da mesma forma, o método de pesquisa adotado se mostrou válido para o que aqui foi investigado.

Ao finalizar é importante ressaltar que este estudo, sendo inicial, não se esgota com a apresentação dos resultados. Ao contrário. Outros aspectos do assunto devem ser alvo de estudos, adotando delineamentos e métodos de pesquisa distintos, no sentido de consolidar e ampliar o assunto sobre modelos de GC na esfera pública brasileira, de ensino superior.

Assim, fica a recomendação de que este assunto seja continuado, uma vez que se mostra recente, instigante e necessário para a gestão das IFES. Por isso mesmo, ciente de que toda a conclusão é o início de uma nova investigação, propõe-se que esta seja considerada como ponto de partida para futuras investigações. E, de forma ainda mais ampla, que também as instituições privadas, comunitárias ou confessionais sejam objeto de estudo específico, no futuro.

## REFERÊNCIAS

- [1] Baldin, N. & Munhoz, E. M. B. (2011). Snowball (Bola de Neve): uma técnica metodológica para pesquisa em educação ambiental comunitária. Trabalho apresentado no Congresso Nacional de Educação – Educere, 10, e no Seminário de Representações Sociais, Subjetividade e Educação – SIRSSE, 1. Disponível em: <[http://educere.bruc.com.br/CD2011/pdf/4398\\_2342.pdf](http://educere.bruc.com.br/CD2011/pdf/4398_2342.pdf)>. Acesso em: 20 ago. 2013.
- [2] Batista, F. F. (2012). Modelo de gestão do conhecimento para a administração pública brasileira: como implementar a gestão do conhecimento para produzir resultados em benefícios do cidadão. Brasília: IPEA.
- [3] Behr, A. (2010). Mapeamento de competências na pequena empresa de software: o caso da ABC Ltda. Dissertação não publicada (Mestrado em Administração) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS. 2010. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/22742>>. Acesso em: 20 ago. 2013.
- [4] Chantarasombat, C. (2009). Model a knowledge management for educational quality assurance in faculty of education - Maharakham University in Thailand. *European Journal of Social Sciences*, 11 (3), 428-440.
- [5] Chen, F. & Burstein, F. (2006). A dynamic model of knowledge management for higher education development. Paper presented at the meeting of the International Conference on Information Technology Based Higher Education and Training. Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/xpl/articleDetails.jsp?arnumber=4141625>>. Acesso em: 7 ago. 2013.
- [6] Chia-Chin, Hsu; Standford, B. A. (2007). The Delphi Technique: making sense of consensus. *Practical Assessment Research & Evaluation*, 12 (10), 57-71.
- [7] Cosma, D.; Carutasu, V. & Carutasu, D. (2009). A conceptual framework for the application of QFD to optimize knowledge management in the field of Romanian military education. Paper presented at the meeting of the European Conference on Knowledge Management.

- [8] Cranfield, D. (2011). Knowledge management and higher education: a UK case study using grounded theory. Unpublished doctoral dissertation, School of Management, University of Southampton.
- [9] Creswell, John W. (2007). Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto. 2.ed. Porto Alegre, Artmed.
- [10] Dalkey, N. C., & Helmer, O. (1963). An experimental application of the Delphi method to the use of experts. *Management Science*, 9 (3), 458-467.
- [11] Darroch, J. & McNaughton, R. (2002). Examining the link between knowledge management practice and types of innovation. *Journal of Intellectual Capital*, 3, 210-222. Disponível em: <<http://www.emeraldinsight.com/journals.htm?articleid=883959&show=html>>. Acesso em: 15 ago. 2013.
- [12] Davenport, T. & Prusak, L. (1998). Conhecimento empresarial: como as organizações gerenciam seu capital intelectual. Rio de Janeiro, Campus.
- [13] Eftekhazade, S. F. & Mohammadi, B. (2011). The presentation of a suitable model for creating knowledge management in educational institutes (higher education). *Social and Behavioral Sciences*, 29, 83-97.
- [14] Faria, E. M. (2003). Modelo de implantação de gestão do conhecimento para instituição pública de ensino superior: estudo de caso no CEFET de Urutá. Dissertação não publicada (Mestrado em Gestão do Conhecimento e Tecnologia da Informação) - Universidade Católica de Brasília, Brasília, DF.
- [15] Fink, A. et al. (1984). Consensus methods: characteristics and guidelines for use. *AJPH*, 74 (9), 979-983.
- [16] Flick, U. (2009). Uma introdução à pesquisa qualitativa. 2.ed. Porto Alegre, Bookman.
- [17] \_\_\_\_\_. (2004). Qualidade na pesquisa qualitativa. Porto Alegre: Artmed.
- [18] Hurtado, R. B. (2012). Práticas de gestão do conhecimento no processo de formação de docentes em uma universidade privada do Equador. Dissertação não publicada (Mestrado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC. Disponível em: <<http://btd.egc.ufsc.br/wp-content/uploads/2012/06/Segundo-Raymundo-Ben%C3%ADtez-Hurtado1.pdf>>. Acesso em: 15 jul. 2013.
- [19] Kidwell, J.; Linde, K. & Johnson, S. (2000). Applying Corporate Knowledge Management Practices in Higher Education. *EDUCAUSE Quarterly Magazine*, 23 (4), 28-33.
- [20] Kuespert, D.; Estes, G. (1976). Delphi in industrial forecasting. *Chemical and Engineering News Review*, 40-47, Aug. 23,
- [21] Kumarr, R.; Sarukesi, K. & Uma, G. V. (2012). A holistic knowledge management framework for higher education institutions. Paper presented at the meeting of the International Conference on Computing, Communication and Networking Technologies.
- [22] Malhotra, N. K. (2005). Introdução à pesquisa de marketing. São Paulo: Prentice Hall.
- [23] Mitchel, V. W. (1992). Using Delphi to forecast in new technology industries. *Marketing Intelligence & Planning Review*, 10 (2),4-9.
- [24] Nazem, F. A (2012). Structural equation model of knowledge management for empowerment in universities. Paper presented at the meeting of the European Conference on Knowledge Management.
- [25] Neves, J. L. (1996). Pesquisa qualitativa: características, usos e possibilidades. *Cadernos de Pesquisas em Administração*, 1 (3), 78-89.
- [26] Nonaka, I. & Takeuchi, H. (1997). Criação de conhecimento na empresa. 7. ed. Rio de Janeiro: Campus.
- [27] Pill, J. (1971). The Delphi method: substance, context, a critique and an annotated bibliography. *Socio-Economic Planning Science*, 5, 57-71.
- [28] Prieto, I. M. & Revilla, E. (2004). An empirical investigation of knowledge management styles and their effects on learning capacity, management research. *The Journal of the Iberoamerican Academy of Management*, 2 (2), 133-146.
- [29] Richardson, R. J. et al. (1989). Pesquisa social: métodos e técnicas. 2. ed. São Paulo: Atlas.
- [30] Roloff, M. L.; Oliveira, R.A. (2007). Um modelo competitivo baseado em ferramentas software livre para a gestão tecnológica de organizações: a promoção do conhecimento corporativo e da inovação tecnológica em uma graduação tecnológica. *Revista de Gestão da Tecnologia e Sistemas de Informação/Journal of Information Systems and Technology Management*, 4 (1), 127-150.
- [31] Romero, L. (2010). Las universidades como “Alma Mater” para la sociedad del siglo XXI. In: Romero, L. *Construyendo espacios comunes de educación superior*. Ecuador: Campus/OUI, v.1.
- [32] Sáfiadi, C. M. Q. (2001). Delphi: um estudo sobre sua aceitação. Trabalho apresentado no Semead - Seminários de Administração, 4.

- [33] Serban, A. M. & Luan, J. (2002). Overview of knowledge management. *New Direction for Institutional Research*, 113, 5-16.
- [34] Silveira, A. et al. (2009). Roteiro básico para apresentação e editoração de teses, dissertações e monografias. 3.ed.rev.atual. ampl. Blumenau: Edifurb.
- [35] Stankosky, M. A. (2005). Advances in knowledge management: University research toward an academic discipline. In: Stankosky, M. A. (Org.). *Creating the discipline of knowledge management. The latest in university research*. Oxford: Elsevier Butterworth-Heinemann, p. 1-50.
- [36] Vieira, M. M. F.; Zouain, D. M. (Org.). (2004). *Pesquisa qualitativa em administração*. Rio de Janeiro; Ed. FGV.
- [37] \_\_\_\_\_. (2005). *Pesquisa qualitativa em administração: teoria e prática*. Rio de Janeiro; Ed. FGV.
- [38] Webler, T. et al. (1991). A novel approach to reducing uncertainty: the group Delphi. *Technological Forecasting and Social Change*, 39 (3), 253-263.
- [39] Wiig, K. M. (1993). *Knowledge management foundations: thinking about thinking – how people and organizations create, represent, and use knowledge*. Arlington, Texas: Schema.
- [40] Wright, J.T.C. (1986). A técnica Delphi: uma ferramenta útil para o planejamento do Brasil? Trabalho apresentado no Encontro Brasileiro de Planejamento Empresarial, 3.
- [41] \_\_\_\_\_.; Giovinazzo, R. A. (2000). Delphi: uma ferramenta de apoio ao planejamento prospectivo. *Caderno de Pesquisas em Administração*, 1 (12),54-65.
- [42] \_\_\_\_\_.; Spers, R.G. (2006). O país do future: aspectos metodológicos e ecnários. *Estudos Avançados*, 20 (56), 13-28.
- [43] Zahrawi, A. A. & Yahya, Y. (2009). A framework for knowledge management system in higher learning institution: a case study of national university of Malaysia. Paper presented at the meeting International Conference on Electrical Engineering.

Autores

### **ALAIR HELENA FERREIRA**

Doutora em Política Científica e Tecnológica pela Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP (2007), Mestre em Economia Aplicada, com ênfase em Agribusiness, pela Universidade Federal de Viçosa (UFV, 1997) e Bacharel em Administração, formada pela mesma Instituição (UFV- 1994). Foi Pesquisadora Senior Visitante no Technical Research Center of Finland (2014), VTT, em Helsinki, na Finlândia. Atualmente é Agente Regional de Inovação da Região Metropolitana I de São Paulo no Centro Paula Souza e docente do curso dos cursos de Gestão de Recursos Humanos, Comércio Exterior, Eventos e Logística da Fatec Barueri (CEETEPS).

### **ALEXANDRE RODIZIO BENTO**

Graduação em Processamento de Dados pela Faculdades SPEI (1997), graduação em Engenharia de Produção pelo Centro Universitário Claretiano (2018) e Especialização em Administração Industrial pela UFPR (1998), Informática em Software Livre pela UFPR (2004), Engenharia de Produção pela SOCIESC (2013), Informática em Saúde pela UNIFESP (2014) e Mestrado em Desenvolvimento de Tecnologia pelo Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento - LACTEC (2009). Atualmente é professor na Unicesumar de Curitiba e Coordenador de Informática na WHB Automotive S/A e tem experiência na área de Ciência da Computação com ênfase em Sistemas de informação, Automação e Integração de Processos Produtivos.

### **ALONSO PEREZ-SOLTERO**

Doctor en Tecnologías de la Información por la Universidad de Murcia en España, cuenta con una Maestría en Ciencias en Tecnología Informática por el ITESM Campus Monterrey e Ingeniero Industrial y de Sistemas por la Universidad de Sonora ambos en México. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores del CONACYT y Profesor con Perfil PRODEP. Se ha desempeñado como Gerente y Asesor de Sistemas en diversas empresas. Ha sido Coordinador del Posgrado en Ingeniería Industrial, Jefe de Carrera y Coordinador de Seguimiento del Programa de Ingeniería Industrial y de Sistemas, Presidente de la Academia de Tecnologías de la Información, Líder del Grupo de Investigación en Tecnologías de Información y Responsable de Tutorías. Todas estas actividades dentro del Departamento de Ingeniería Industrial de la Universidad de Sonora. Tiene una amplia experiencia como catedrático en el área de Sistemas de Información en Universidades públicas y privadas. Ha publicado libros y/o capítulos de libros en Alemania, India, Brasil y México; artículos en revistas arbitradas de Estados Unidos, Inglaterra, Australia, India, Malasia, España, Brasil, Chile, Cuba y México; además, artículos en congresos internacionales en países como Estados Unidos, España, Portugal, Brasil, Argentina, Colombia, Venezuela, Perú, Cuba, Costa Rica y México. Ha participado como revisor en diversas revistas internacionales arbitradas y miembro del comité científico de congresos a nivel nacional e internacional. Sus áreas de investigación se relacionan con los campos de la Gestión y Auditoría del Conocimiento y las Tecnologías de Información tanto en Dependencias Académicas Universitarias como en la Pequeña y Mediana Empresa. Para mayor información, su página Web Personal es <http://www.aperez.mx>

### **AMELIA SILVEIRA**

Mestre em Administração pela Universidade Federal de Santa (UFSC) e Doutor em Ciências da Comunicação pela Universidade de São Paulo (USP). Pós-Doutor em Ciências de La Información pela Universidad Complutense de Madrid e Pós-Doutor em Administração pela Faculdade de Economia e Administração da USP. Professor Titular da UFSC, atuou no Programa de Pós-Graduação em Administração até 1998, quando se aposentou. Prosseguindo na carreira acadêmica atuou na Universidade Regional de Blumenau (FURB), de 1999 a 2012, onde desempenhou funções no Programa de Pós-Graduação em Administração e no Curso de Doutorado em Ciências Contábeis e Administração. Na Universidade Nove de Julho (UNINOVE), de 2011 a fevereiro de 2016, foi professor no Programa de Pós-Graduação em Administração, no nível de Doutorado, e no Mestrado em Gestão e Práticas Educacionais. Em março de 2016 integrou o Curso de Doutorado Acadêmico em Administração na Universidade do Oeste de Santa Catarina (UNOESC), contribuindo para sua aprovação e atuando na Área de Concentração em Sustentabilidade, Empreendedorismo, e Dinâmicas Territoriais, na Linha de Pesquisa em Gestão Organizacional e Empreendedorismo, assim como no Grupo de Pesquisa em Sustentabilidade em Organizações. Em dezembro de 2017

voltou a contribuir como Professora Titular – Aposentada, na UFSC. Possui experiência nas áreas de Administração e de Ciências da Informação, notadamente em Instituições de Ensino Superior. Os temas preferenciais de pesquisa estão relacionados aos estudos do comportamento empreendedor em organizações sociais, complexas, e sustentáveis,

### **ANA ELEONORA ALMEIDA PAIXÃO**

Possui graduação em Engenharia Química pela Universidade Federal de Sergipe (1980), mestrado em Engenharia Química pela Universidade Estadual de Campinas (1990) e doutorado em Engenharia Química pela Universidade Estadual de Campinas (1995). Foi, de 2005 a 2009, Diretora Geral do CISE - CENTRO INCUBADOR DE EMPRESAS DE SERGIPE. Especialista em PI - Propriedade Intelectual, participou do programa CAPACITE-NE: Capacitação em Inovação para Empresários do Nordeste, financiado pelo CNPq. Atualmente, participa, desde maio de 2017, como Orientadora, do Programa ALI - Agentes Locais de Inovação, do SEBRAE em parceria com o CNPq.

### **ANDRÉ JALLES MONTEIRO**

Graduação em Estatística, pela Universidade Federal do Ceará (1988); mestrado em Estatística, pela Universidade Estadual de Campinas (1995) e doutorado em Agronomia (Estatística e Experimentação Agrônômica), pela Universidade de São Paulo/ESALQ (2002). Professor Titular, da Universidade Federal do Ceará e membro permanente do Programa de Mestrado em Modelagem e Métodos Quantitativos, do Departamento de Estatística e Matemática Aplicada, do Centro de Ciências, da UFC.

### **ARMANDO PEREIRA GRELL**

Mestrado em Administração (Gestão em Sistemas de Saúde) pela Universidade Nove de Julho (Uninove). MBA Executivo em Finanças pelo Instituto Brasileiro de Mercado de Capitais - IBMEC/SP (1997). Pós-Graduação em Administração-Finanças pela Fundação Escola de Comércio Álvares Penteado - FECAP (1994). Graduação em Administração de Empresas pela Fundação Armando Álvares Penteado - FAAP (1986). Em 2006, obteve o Certificado Internacional de Coaching Pessoal e Executivo do Integrated Coaching Institute (ICI). Atuo como consultor de gestão e negócios com grande experiência em temas de inovação, gestão, estratégia, planejamento e custos.

### **BEKEMBAUER PROCÓPIO ROCHA**

Mestre em Ciência da Propriedade Intelectual, pela Universidade Federal de Sergipe. Especialista em Gestão Pública, pela Universidade Estadual do Piauí. Especialista em Gestão Estratégica, Inovação e Conhecimento. É professor do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico (EBTT), do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI), eixo de Gestão e Negócios, área de Administração. Atualmente, é coordenador do Curso Superior de Administração do IFPI-Campus Angical.

### **BRUNO RAMOS ELOY**

Doutorando do Programa de Pós-graduação em Ciência da Propriedade Intelectual.

### **CHENNYFER DOBBINS ABI RACHED**

Doutora em Saúde Coletiva pela Universidade Federal São Paulo (2010). Mestre em Economia da Saúde pela UNIFESP (2007). Especialista em Epidemiologia hospitalar, Auditoria em Saúde e Enfermagem do Trabalho. Graduação em Enfermagem pelo Centro Universitário São Camilo (2000). Tem experiência na área de Enfermagem, com ênfase em Home Care, Auditoria em Saúde, Saúde Coletiva e do Trabalhador. Monitora de Pesquisa na área de Medicina Física e Reabilitação. Atua como docente nas seguintes disciplinas: Gestão em Saúde, Tutela Jurídica da Saúde, Saúde Coletiva, Auditoria em Saúde, Saúde Ocupacional. Professora da disciplina Gestão em Sistemas de Saúde no Mestrado Profissional em Gestão e Sistemas em Saúde da Universidade Nove de Julho -

UNINOVE. Conteudista da Faculdade Unyleya, DTCom, Laureate. Tem experiência como coordenadora e docente do ensino à distância pela Universidade Federal de São Paulo. Parecerista da Revista de Administração Baiana e da CMJA. Editora científica da International Journal of Health Management Review.

### **DANIEL BARRETO DORIA AMADO**

Possui graduação em Direito Bacharelado pela Faculdade Estácio de Sergipe (2016) e em Ciências Sociais Bacharelado pela Universidade Federal de Sergipe (2004). Atualmente é servidor efetivo do Tribunal de Justiça do Estado De Sergipe. cursando Pós-Graduação Lato Sensu em CIÊNCIAS Criminais pela Faculdade Guanambi

### **DANIEL BATISTA DE ALMEIDA**

Possui graduação em Mecânica - Processos de Produção pela Faculdade de Tecnologia de São Paulo, MBA em Gestão de Projetos pelo Centro Universitário Ibero-Americano, é pós graduando Engenharia de Produção pela UNESP. Atualmente é professor titular do Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza.

### **ELPIDIO OSCAR BENITEZ NARA**

Pós Doutorado em Universidade federal de Santa Maria (2014), Doutorado em Gestão da Qualidade e Produtividade pela Universidade Federal de Santa Catarina (2005). Mestrado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Maria (1997). Possui Graduação em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal de Santa Maria (1986). Atualmente é Professor Titular da Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC) atuando nos cursos de graduação em Engenharia de Produção, Mecânica e como COORDENADOR do Programa de Mestrado em Sistemas e Processos Industriais. Tem experiência na área de gestão e Engenharia com ênfase em Administração da Produção e Engenharia de Produção atuando principalmente nos seguintes temas: Planejamento estratégico, Qualidade total, Análises multicritérios, Planejamento Industrial, Gestão por processos e Gestão Ambiental. Foi CHEFE do Departamento de Engenharia, Arquitetura e Ciências Agrárias da Unisc; Coordenador do programa Universidade -Empresa; Membro do Sebrae- RS; Membro do comitê setorial industrial do CREA-RS; Diretor e gerente industrial de varias industrias, consultor em empresas do pais. Coordenou cursos de pós-graduação. Ad hoc de revistas e eventos nacionais e internacionais.

### **FELIPE CÉSAR DA SILVA NUNES**

Possui graduação em Ciências Contábeis pela Universidade Federal de Sergipe (2008) e Pós-Graduação em Gestão Financeira, Auditoria e Controladoria pela Universidade Tiradentes (2010). Atualmente atua como professor, orientador e Coordenador do Curso de Ciências Contábeis da Faculdade Dom Pedro II/Sergipe. Com experiência na área, atuou como Contador da ESC - Escola Superior de Cruzeiro e Lomar Comercial Ltda. Executou cargo de Gerência Financeira e Operacional na área de Clínica Médica na empresa Sagrada Família no interior do estado de Sergipe.

### **FERNANDO AUGUSTO ALMEIDA NEVES**

Analista de Negócios com atuação em empresa de grande porte há mais de 10 anos. Mestre em Gestão e Tecnologia Industrial pelo SENAI/CIMATEC, (2015); Especialização em Gestão Educacional pelo Centro Universitário Jorge Amado, UNIJORGE, (2015); Especialização em Engenharia de Software pela Faculdade Ruy Barbosa - FRB, (2011); Especialização em Direito Administrativo pela Universidade Federal da Bahia - UFBA, (2005); Graduação em Administração com Tecnologia da Informação pela Escola Bahiana de Administração - EBA, Fundação para Desenvolvimento das Ciências (2004). Experiência de 06 anos enquanto Professor Universitário/Preparatório para Concurso.

### **FERNANDO CELSO DE CAMPOS**

Possui graduação em Ciência da Computação pelo Instituto de Ciências Matemáticas de São Carlos (ICMSC-USP) (1987), mestrado em Engenharia Mecânica pela Escola de Engenharia de São Carlos (EESC-USP) (1994), doutorado em Engenharia Mecânica pela Escola de Engenharia de São Carlos (EESC-USP) (1999), estágio de pós-doutorado no DEP-UFSCar (2016). Atualmente é professor Adjunto da Universidade Metodista de Piracicaba - UNIMEP. Tem experiência na área de Engenharia de Produção, com ênfase em Tecnologia da Informação Aplicada, atuando principalmente nos seguintes temas: sistema de informação, modelagem de processos, governança de TI, IoT, Big Data, Indústria 4.0, Modelos de gestão/cooperação em APL, manutenção industrial e gestão estratégica de operações.

### **FERNANDO JOSÉ BARBIN LAURINDO**

Professor Titular da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (USP) atuando na graduação e pós-graduação do Departamento de Engenharia de Produção desde 1997. Coordena o Laboratório de Gestão Estratégica da Tecnologia da Informação, do Conhecimento e de Inteligência Competitiva. Coordena o grupo de pesquisa Gestão da Tecnologia da Informação. Coordena os cursos de Especialização em Gestão de Projetos Tecnologia da Informação (CEGP-TI) e o MBA em Gestão da Inteligência Competitiva (MBA-GIC), ambos da USP e operados pela Fundação Vanzolini.

### **FLÁVIA LUIZA ARAÚJO TAVARES DA SILVA**

Graduanda em Engenharia de Alimentos. Bolsista de Iniciação Científica do CNPq.

### **GERARDO SANCHEZ-SCHMITZ**

Doctor en Tecnologías de la Información por la Universidad de Murcia en España, cuenta con una Maestría en Ciencias en Ingeniería Industrial por el Instituto Tecnológico de Hermosillo e Ingeniero Industrial y de Sistemas por la Universidad de Sonora en México. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores y Profesor con Perfil PRODEP. Sus áreas de interés son: Gestión de Conocimiento, Tecnologías de Información.

### **GLAUCIO JOSÉ COURI MACHADO**

Dr. em Informática na Educação (UFRGS) com Doutorado Sanduíche na Universidade Aberta de Portugal, Cientista Social e Mestre em Ciência da Religião (UFJF). Professor Associado da UFS. Foi membro das Câmara Básica de Inovação da Fundação de Apoio à Pesquisa e à Inovação Tecnológica do Estado de Sergipe (FAPITEC); Ex coordenador e vice da área de C. Humanas do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) e da Área de C. Humanas, Sociais, Letras e Artes do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação (PIBITI). Foi Avaliador de Tecnologias Educacionais do Ministério da Educação nos Guias de Tecnologias Educacionais e foi Coordenador e vice-coordenador do Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual (PPGPI/UFS).

### **ISMAEL CRISTOFER BAIERLE**

Professor em cursos de graduação tecnológica; cursos de qualificação profissional básica e aprendizagem industrial básica do SENAI - Departamento Regional do Rio Grande do Sul. Engenheiro de Produção, Mestre em Sistemas e Processos Industriais pela Universidade de Santa Cruz do Sul, e Doutorando em Engenharia de Produção pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos.

### **JADSON ANDRADE COSTA**

Possui graduação em Gestão Financeira pela Universidade Tiradentes (2005) e graduação em Direito pela Universidade Tiradentes (2010). Tem experiência na área de Direito, com ênfase em Direito Tributário e Empresarial.

### **JOÃO ALMEIDA E SILVA**

Mestre em Ciência da Computação pela Universidade Federal de Pernambuco (2010). Pós-graduado em Adm. de redes em Linux pela Universidade Federal de Lavras - MG(2005). Graduação em Ciências pela Faculdade de Formação de Professores de Belo Jardim (2000). Atualmente professor no curso técnico em informática do Instituto Federal de Pernambuco no Campus de Belo Jardim. Tem interesse em atividades de pesquisa voltadas ao uso do software livre na educação, designer e música. Atuando no cenário regional desde 2000 com o uso de software livre, especialmente Linux, voltado para redes de computadores.

### **JOÃO ANTÔNIO BELMINO DOS SANTOS**

Graduação em Química Industrial pela Universidade Estadual da Paraíba (1997), mestrado em Engenharia Química pela Universidade Federal de Campina Grande (2000) e doutorado em Engenharia de Processos pela Universidade Federal de Campina Grande (2007). Atualmente é professor adjunto da Universidade Federal de Sergipe. Tem experiência na área de coordenação de projetos para o desenvolvimento e produção de alimentos, controle de Qualidade com ênfase nas análises físico-químicas e cromatografia líquida/gasosa.

### **JOÃO CARLOS FURTADO**

Possui doutorado em Computação Aplicada pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais em 1998. Atualmente é Professor Adjunto da Universidade de Santa Cruz do Sul. É professor nos cursos de Ciência da Computação, Engenharia de Computação, Engenharia de Produção, Licenciatura em Computação e no Programa de Pós-Graduação em Sistemas e Processos Industriais - PPGSPI. Orientou e orienta trabalhos de iniciação científica e alunos de mestrado. Foi chefe do Departamento de Informática-UNISC e coordenador do PPGSPI-UNISC. Tem pesquisado métodos de otimização na resolução de problemas industriais.

### **JOÃO LUIZ BERNARDES JÚNIOR**

É Doutor em Ciências, na área de Sistemas Digitais, Mestre em Engenharia e Engenheiro, graus obtidos na Escola Politécnica da USP em 2010, 2004 e 1999, respectivamente. Desde 2011 é professor doutor em regime de dedicação integral à docência e pesquisa no curso de sistemas de informação da Escola de Artes, Ciências e Humanidades da USP, onde desenvolve pesquisa na área de interação em 3D e suas aplicações em educação e entretenimento, e permanece membro do Laboratório de Tecnologias Interativas da USP. Trabalha com atividades de pesquisa e com desenvolvimento de software desde 1995, atualmente com foco em experiência de usuário, interação e computação Gráfica (incluindo análise, processamento, síntese de imagens e visualização científica).

### **JOÃO SAMARONE ALVES DE LIMA**

Possui graduação em licenciatura plena com habilitação em Matemática pela Faculdade de Formação de Professores de Belo Jardim, especialização em Administração de Sistemas da Informação pela Universidade Federal de Lavras, mestrado em Ciência da Computação pela Universidade Federal de Pernambuco e doutorado em Ciências Humanas pela Universidade Federal de Santa Catarina na área de concentração de Sociedade e Meio Ambiente. É professor do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Pernambuco Campus Belo Jardim, onde atua como coordenador do curso Bacharelado em Engenharia de Software. Suas áreas de ensino e pesquisa são Ciência da Computação, com ênfase em: Sistemas de Informação; Sistemas ERP; Linguagens de Programação; Algoritmos; Banco de Dados e Desenvolvimento Sustentável.

### **JOÃO VICTOR KOTHE**

Mestrando em Sistemas e Processos Indústrias na Universidade de Santa Cruz do Sul e Engenheiro Mecânico formado na Universidade de Santa Cruz do Sul (2018)

### **JONES LUÍS SCHAEFER**

Mestre em Sistemas e Processos Industriais pela Universidade de Santa Cruz do Sul (2019). Dissertação de Mestrado: Mensuração da Competitividade em Micro e Pequenas Empresas. Engenheiro de Produção formado pela Universidade de Santa Cruz do Sul (2006). Técnico em Eletrotécnica (2000).

### **JORGE MUNIZ JUNIOR**

Professor Associado da Universidade Estadual Paulista (UNESP), São Paulo, Brasil, Coordenador do Mestrado Executivo em Engenharia de Produção (2014-2020), Editor Associado do Production Journal (2018-2020) e Editor Chefe da Revista Production (2015- 2017). Concluiu seu Doutorado em Gestão de Operações pela UNESP, concedido pela Associação Brasileira de Engenharia de Produção (ABEPRO), e M.S. (Operation Management) da USP, Brasil. Além disso, ele trabalhou na FORD como Gerente de Qualidade, integrando o Lean Thinking aos Sistemas de Operações de Qualidade. Ele pesquisa Gestão do Conhecimento em Sistemas de Produção, Gestão da Qualidade e Pensamento Lean.

### **JOSÉ APRÍGIO CARNEIRO NETO**

Doutor em Ciência da Propriedade Intelectual pela Universidade Federal de Sergipe (UFS). Mestre em Engenharia de Software pelo Centro de Estudos e Sistemas Avançados do Recife - C.E.S.A.R. EDU. Pós-graduado em Tecnologias da Informação pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Graduado como Tecnólogo em Processamento de Dados pela Universidade Estadual do Piauí (UESPI). Professor efetivo do Instituto Federal de Sergipe (IFS) na área de informática, com experiências nas áreas de Redes de Computadores, Infraestrutura de Redes de Computadores, Arquitetura de Computadores e Telecomunicações.

### **JUAN PABLO BECERRIL-SITTEN**

Maestro en Ingeniería en Sistemas y Tecnología por la Universidad de Sonora e Ingeniero Químico por el Instituto Tecnológico de Sonora, México.

### **KLEBER DE OLIVEIRA SANTOS**

Mestrando em Administração pela Universidade Federal de Sergipe, especialista Gestão de Arranjos Produtivos Locais pela Universidade de Fortaleza e graduado em administração pela Universidade Tiradentes. Tem como áreas de atuação e pesquisa Empreendedorismo, Inovação e Ambientes de Inovação, Estratégia, Redes e Aglomerados Produtivos (Redes de empresas, APLs, Incubadoras, Parques Tecnológicos, Valleys) e Desenvolvimento Local. Já foi Diretor Adjunto do Centro Incubador de Empresas do Estado de Sergipe no período de 2011-2015. Atualmente é professor nos cursos de Administração, Ciências Contábeis, Tec. em Gestão de RH e Engenharia de Produção, e Assessor de Desenvolvimento na Pref. do município de Estância (Sec. M. de Des. Econômico)

### **LEANDRO PETARNELLA**

Mestre em Educação pela Universidade de Sorocaba (UNISO), Doutor em Educação pela UNISO, Doutor em Administração pela Universidade Nove de Julho (UNINOVE) e Pós-Doutor em Engenharia e Gestão da Inovação pela Universidade Federal do ABC (UFABC). Professor do Departamento de Ciências Gerenciais da UNINOVE, possui experiência nas áreas de Educação e de Administração, com ênfase em processos de ensino e aprendizagem atuando, principalmente, com seguintes temas: educação, comunicação, administração, formação de professores, tecnologias midiáticas e digitais e sustentabilidade

**LEANDRO PINTO FAVA**

Possui graduação em Ciência da Computação pela Universidade de Santa Cruz do Sul (1998). Atualmente é gerente de infraestrutura de Tecnologia da Informação da Universidade de Santa Cruz do Sul. Tem experiência na área de Ciência da Computação, com ênfase em Banco de Dados, atuando principalmente nos seguintes temas: software, análise, padrões, sistema e desenvolvimento. É integrante do Programa de Pós-Graduação em Sistemas e Processos Industriais da Universidade de Santa Cruz do Sul (PPGSPI/UNISC).

**LUCIO DA SILVA GAMA JUNIOR**

Mestre em Ciência da Computação pela Universidade Federal de Sergipe (UFS). Possui graduação em Tecnologia em Processamento de Dados - Faculdades Integradas Tiradentes e especialização em Análise de Sistemas - Universidade Cândido Mendes. Atualmente é professor no Instituto Federal de Sergipe (IFS). Tem experiência na área de Ciência da Computação, com ênfase em Redes de Computadores.

**LUIZ ANTONIO DANIEL**

Possui graduação em Agronomia pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (1975), mestrado em Agronomia (Produção Vegetal) pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (1981) e doutorado em Solos e Nutrição de Plantas pela Universidade de São Paulo (1984), Pos-doctor em Mecanização do Selo pela Universidade Politécnica de Madrid (190). Atualmente é Professor Pleno do Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, com experiência de 12 anos na direção da Fatec Indaiatuba, e Professor Titular aposentado da Universidade Estadual de Campinas. Atua nas áreas de Engenharia de Agronegócios com ênfases em Máquinas e Equipamentos Agrícolas e em Gestão Ambiental. Consultor em planejamento de negócios em máquinas agrícolas.

**MARCUS VINÍCIUS RIBEIRO CRUZ**

Graduado em Administração de Empresas pela Faculdade Dom Pedro - Sergipe, atualmente funcionário da Caixa Econômica Federal, com certificação Anbima CPA20 na área de mercado de capitais e investimentos.

**MARIA DAS GRAÇAS JUNQUEIRA MACHADO TOMAZELA**

Doutora em engenharia de produção pela Universidade Metodista de Piracicaba (UNIMEP - 2017). Possui mestrado em Ciências da Computação e Matemática Computacional pela Universidade de São Paulo (USP - 1995) e graduação em Processamento de Dados pela Faculdade de Tecnologia de São Paulo do Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza (FATEC-SP - 1982). Atualmente é professora do curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas da Faculdade de Tecnologia de Sorocaba e da Faculdade de Tecnologia de Indaiatuba, do Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza. Tem experiência na área de Ciência da Computação, com ênfase em Engenharia de Software, Banco de Dados, Mineração de Dados e Análise de Big Data.

**MARIA NAIRES ALVES DE SOUZA**

Mestre em Políticas Públicas e Gestão da Educação Superior pela Universidade Federal do Ceará(UFC).Especialista em Pesquisa Científica pela Universidade Estadual do Ceará (UECE). Graduada em Biblioteconomia pela UFC. Bibliotecária da Universidade Federal do Ceará. Atualmente faz parte do corpo editorial da Revista da Rede de Enfermagem do Nordeste- Rev Rene (ISSN on-line 21756783) e da Revista de Saúde Digital e Tecnologias Educacionais - RESDITE (ISSN 2525-9563).

**MARIO BARCELO-VALENZUELA**

Doctor en Tecnologías de la Información por la Universidad de Murcia en España, cuenta con una Maestría en Ciencias en Ingeniería de Sistemas y es Ingeniero Geofísico, ambos por el Instituto Politécnico Nacional en México. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores y Profesor con Perfil PRODEP. Sus áreas de interés son: Gestión de Conocimiento, Tecnologías de Información e Ingeniería de Sistemas.

**MÔNICA HOLANDA SANTOS**

Possui graduação em Gestão Empresarial pela FATEC Guaratinguetá, e técnico em finanças pela ETEC, é pós graduanda em Engenharia de Produção pela UNESP. Tem em suas especializações cursos de aprimoramento em processos administrativos, financeiros e humanísticos.

**PATRICIA BELTRAO LESSA CONSTANT**

Graduação em Engenharia de Alimentos pela Universidade Federal da Paraíba (1996); Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal de Viçosa (1999); Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal de Viçosa (2003).

**PAULO CÉSAR RIBEIRO QUINTAIROS**

Bacharel em Física pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (1992), mestre em Física pelo Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (1995) e doutor em Física pelo Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (1999).

**PAULO S. 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. Possui formação em modelagem matemática (Dinâmica de sistemas), adquirida no Massachusetts Institute of Technology (MIT), Sloan School of Management. Ensinou turmas do premiado curso CORE de gestão voltada ao empreendedorismo, na Boston University Questrom School of Business. 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).

**ROBERTO PATRUS**

Doutor em Filosofia pela Universidad Complutense de Madrid, título revalidado no Brasil, na UFRGS, como equivalente a Doutor em Administração. Professor do Doutorado e Mestrado em Administração da PUC Minas, onde leciona desde 1989 e é responsável as disciplinas de Ética nos Negócios e Filosofia na graduação de Administração. Coordenador do GEPEAD - Grupo de Estudos e Pesquisas em Ensino de Administração e Didática e vice coordenador do NUPEGS, Nucleo de Pesquisa em Ética e Gestão Social. Professor visitante da Universidad de Medellin e da EAFIT, ambas Universidades da Colômbia. Mestre em Administração pela UFMG, psicólogo formado pela UFMG e filósofo pela PUC Minas. Também atua como consultor na área de ética nos negócios. Autor de vários livros e artigos, é palestrante na área de Ética, Didática, Felicidade, Ética nos Negócios, Responsabilidade Social e Educação.

**RODRIGO MESQUITA DE JESUS**

Mestre em Psicologia Social pela Universidade Federal de Sergipe (2015); pós-graduado em Gestão Estratégica de Recursos Humanos pela Faculdade de Sergipe - Estácio FaSe (2011); possuindo duas graduações: Psicologia pela Faculdade Pio Décimo (2012) e Administração de Empresas pela Faculdade José Augusto Vieira (2008). Tem experiência na área de Administração e Psicologia, com ênfase em Gestão de Pessoas e Psicologia Organizacional, atuando principalmente nos seguintes

temas: Consultoria, Gestão de Pessoas e Administração. Atualmente, professor e coordenador da Faculdade Dom Pedro II - Lagarto/SE dos cursos de Administração e tecnólogos em: Recursos Humanos, Logística e Gestão Pública.

### **ROSA LEILA LIMA DO NASCIMENTO**

Doutoranda em Ciência da Propriedade Intelectual pela Universidade Federal de Sergipe. Mestra em Ciência da Propriedade Intelectual pela Universidade Federal de Sergipe, possui graduação em Administração pela Universidade Tiradentes (1994). Atualmente é Consultora de Empresas e professora de Pós-graduação e do curso de Administração da Instituição Baiana de Ensino Superior Ltda e Faculdade Jardins. Foi secretária executivo na Rede de Incubadoras de Sergipe - RIS e gerente financeiro no Centro Incubador de Empresas de Sergipe - CISE. Participou de Projeto da Rede Petróleo e Gás no Sergipe Parque Tecnológico - SergipeTec e no Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas - SEBRAE.

### **SONIA REGINA LAMEGO LINO**

Mestre em Administração pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Doutor em Engenharia e Gestão do Conhecimento pela UFSC, e Pós-Doutor em Administração pela UFSC. Atualmente é Professor de Ensino Básico, Técnico e Tecnológico, do Instituto Federal Catarinense (IFC) e Membro do Núcleo Docente Estruturante (NDE) do Curso Superior de Bacharelado em Sistema de Informação (CSBS). Professor Orientador do PROGRAMA UNIVERSIDADE ABERTA DO BRASIL (UAB), do Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC), na modalidade a distância, para o Curso de Especialização Lato Sensu em Gestão Pública (2006 - 2009). Assistente em Administração no IFSC, (1992 - 2010), como Professor de pós-graduação e Gestor. Professora e orientadora da área de Administração, na Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI), de 2000 a 2005. Professora de Administração na UFSC (1997 - 1998) e Membro da equipe do Instituto de Estudos e Pesquisas em Administração Universitária (INPEAU), desde 2012. Professora de Administração na Universidade do Desenvolvimento do Estado de Santa Catarina (UDESC), de 1998 a 2006. Coordenadora de Estágio, professora e orientadora na área de Administração na Faculdade Decisão (2003 - 2009). Consultora Ad Hoc para Avaliação de Cursos Superiores na Área de Gestão (bacharelado e tecnólogo) SINAES/INEP/MEC, desde 2006. Tem experiência na área de Administração, com ênfase em Administração de Organizações Educacionais, atuando principalmente nos seguintes temas: Gestão do Conhecimento, Gestão Pública, Gestão da Educação, Responsabilidade Social e Gestão de Pessoas.

### **TATIANA SOUTO MAIOR DE OLIVEIRA**

Doutora em Administração com ênfase em tecnologia, possui Mestrado em Gestão Urbana pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná e especializações na área de tecnologia da comunicação e informação. Atualmente é professora da Centro Universitário Internacional Uninter e das Faculdades Santa Cruz. Tem experiência na área de Administração, com ênfase em administração pública e tecnologia, atuando principalmente nos seguintes temas: gestão urbana, inovação e tecnologia da informação e comunicação.

### **TÚLIO SÉRGIO DE ALMEIDA**

Possui Mestrado Acadêmico em Engenharia Mecânica na Subárea de Mecânica dos Sólidos, Fabricação e Projetos Mecânicos pela Universidade Federal Fluminense- UFF, Volta Redonda - RJ, Graduação em Engenharia de Produção pela Universidade Federal Fluminense- UFF, Volta Redonda ; . Atualmente é Professor Substituto na Universidade Federal Fluminense, Professor Assistente II na Universidade Severino Sombra, e Professor Assistente no Centro Universitário Geraldo Di Biasi. Atua em Cursos de Engenharia por meio de Ensino, Pesquisa e Extensão. É Doutorando em Engenharia Mecânica na Universidade Estadual Paulista - UNESP, Guaratinguetá - SP.

## **VALDECIR DA SILVA**

Bacharel em Sistemas de Informação pela UMESP (2006); Especialista em Informática Empresarial pela UNESP (2008); Mestre em Gestão e Desenvolvimento Regional pela UNITAU (2013); Doutorando em Educação UNITAU/UNESA; Certificação ITIL Expert (2016).

## **VINÍCIUS TOLENTINO OLIVEIRA E SILVA**

Doutorando em Administração pela PUC Minas. Professor do IGTI - Instituto de Gestão e Tecnologia da Informação, onde leciona desde 2018 como tutor da disciplina de Preparação de dados e orientador de TCC. Componente do GEPEAD - Grupo de Estudos e Pesquisas em Ensino de Administração e Didática. Mestre em Administração pela PUC Minas, especialista em banco de dados, BI - Business Intelligence e Ciência de dados pelo CEFET-MG e graduado em Ciência da Informação pela PUC Minas. Também atua como consultor na área de BI. Autor de alguns artigos, é palestrante na BI, Ciência de dados e Machine Learning.

Agência Brasileira do ISBN

ISBN 978-85-7042-132-6



9 788570 421326