

# Information Systems and Technology Management

Marcos William Kaspchak Machado  
(Organizador)



Marcos William Kaspchak Machado

(Organizador)

# Information Systems and Technology Management

Atena Editora  
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

**Editora Chefe:** Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Diagramação e Edição de Arte:** Lorena Prestes e Karine de Lima

**Revisão:** Os autores

### Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### **Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)**

143 Information systems and technology management [recurso eletrônico] / Organizador Marcos William Kaspchak Machado. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (Information Systems and Technology Management; v. 1)

Formato: PDF

Requisitos do sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

ISBN 978-85-7247-201-2

DOI 10.22533/at.ed.012191903

1. Gerenciamento de recursos de informação. 2. Sistemas de informação gerencial. 3. Tecnologia da informação. I. Machado, William Kaspchak. II. Série.

CDD 658.4

**Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422**

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

2019

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

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

## APRESENTAÇÃO

A obra denominada “*Information Systems and Technology Management*” contempla dois volumes de publicação da Atena Editora. O volume I apresenta, em seus 25 capítulos, um conjunto de estudos direcionados para a gestão da inovação e informações aplicadas no gerenciamento de processos e operações.

As áreas temáticas de gestão da informação e do conhecimento mostram a mais recentes aplicações científicas de ferramentas tecnológicas nas etapas de coleta, processamento e avaliação de dados nos diversos ambientes gerenciais. A crescente aplicação tecnológica e inovação nos sistemas produtivos evidenciam a necessidade de processos de gestão integrada de informações que agilizem, tanto o fluxo, como a aplicação estratégica das informações. A diversidade de aplicações apresentada nos capítulos, desde aplicações militares à gestão agropecuária, ressalta a interdisciplinaridade da gestão do conhecimento e informação.

Este volume dedicado à gestão da inovação, gestão de informação e suas aplicações em processos e operações tratam de temas emergentes sobre ferramentas interativas de gestão de dados, aplicações da informação em ambientes virtuais, educacionais e industriais.

Aos autores dos capítulos, ficam registrados os agradecimentos do Organizador e da Atena Editora, pela dedicação e empenho sem limites que tornaram realidade esta obra que retrata os recentes avanços científicos do tema.

Por fim, espero que esta obra venha a corroborar no desenvolvimento de novos, e valiosos conhecimentos, e que auxilie os estudantes e pesquisadores na imersão em novas reflexões acerca dos tópicos relevantes na área de gestão estratégica da informação e conhecimento.

Boa leitura!

Marcos William Kaspchak Machado

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
GESTÃO DA INFORMAÇÃO E CONHECIMENTO NA ERA DIGITALCOMPETÊNCIA INFORMACIONAL E MAPAS CONCEITUAIS	
Francisco Carlos Paletta	
<b>DOI DOI 10.22533/at.ed.0121919031</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>17</b>
THE CONVERGENCE OF INTERNET OF THINGS AND BLOCKCHAIN TECHNOLOGIES AND BUSINESSES	
Anna Beatriz de Sena de Arruda José Carlos Cavalcanti	
<b>DOI DOI 10.22533/at.ed.0121919032</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>33</b>
THE CREATIVE USE OF SEARCH ENGINES WEB 2.0 TO RESEARCH INVENTIONS AND CREATE FRUGAL INNOVATIONS	
Carlos Mamori Kono Leonel Cezar Rodrigues Luc Quoniam	
<b>DOI DOI 10.22533/at.ed.0121919033</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>49</b>
QUALIDADE, AGILIDADE E INOVAÇÃO DE SOFTWARE, UM TRIPÉ PARA APOIAR PEQUENAS EMPRESAS A ALCANÇAR SEU TOTAL POTENCIAL	
Edcley José da Silva Suzana Cândido de Barros Sampaio	
<b>DOI DOI 10.22533/at.ed.0121919034</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>65</b>
THE EVALUATION OF EXPOSURE RISKS TO NON-IONIZING ELECTROMAGNETIC RADIATIONS: PREDICTION, MEASUREMENT AND MAPPING MODELING FOR THE CITY OF NATAL	
Fred Sizenando Rossiter Pinheiro Silva Gutembergue Soares da Silva André Pedro Fernandes Neto	
<b>DOI DOI 10.22533/at.ed.0121919035</b>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>85</b>
LABORATÓRIO DE QUÍMICA: EXPERIÊNCIAS SIMPLES E DE BAIXO CUSTO NAS ESCOLAS E NOS PARQUES	
Ana Beatriz de Souza Prado Andressa de Cássia Faria Alvarenga Anna Beatriz Martins Batista Esther Teodoro da Silva Juliana Soares Mariane Borim Lima Nathalie Paixão de Oliveira Veronica Alves Costa Victória Maria Xavier de Lima	
<b>DOI DOI 10.22533/at.ed.0121919036</b>	

<b>CAPÍTULO 7</b> .....	<b>91</b>
ANÁLISE DAS TAXONOMIAS DE TELESSAÚDE E TELEMEDICINA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA	
Diego Armando de Oliveira Meneses Adicinéia Aparecida de Oliveira	
<b>DOI DOI 10.22533/at.ed.0121919037</b>	
<b>CAPÍTULO 8</b> .....	<b>108</b>
VALOR FINANCEIRO COMO INDICADOR DA ACURACIDADE DA BASE DE DADOS - SIA/SUS	
Denise Mathias Chennifer Dobbins Abi Rached	
<b>DOI DOI 10.22533/at.ed.0121919038</b>	
<b>CAPÍTULO 9</b> .....	<b>117</b>
A GESTÃO DO CONHECIMENTO E OS SISTEMAS DE INFORMAÇÃO EM UM AMBULATÓRIO DE SAÚDE DE UMA INSTITUIÇÃO JUDICIÁRIA FEDERAL	
Elisabete Felix Farias Antônio Pires Barbosa	
<b>DOI DOI 10.22533/at.ed.0121919039</b>	
<b>CAPÍTULO 10</b> .....	<b>134</b>
AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DOS SERVIÇOS DE MERCADO DE CAPITAIS DE UMA INSTITUIÇÃO FINANCEIRA BRASILEIRA	
Eric David Cohen	
<b>DOI DOI 10.22533/at.ed.01219190310</b>	
<b>CAPÍTULO 11</b> .....	<b>149</b>
A MARKET PREDICTION MODEL STOCK BASED ON FUZZY LOGIC	
Sofiane Labidi Allisson Jorge Silva Almeida	
<b>DOI DOI 10.22533/at.ed.01219190311</b>	
<b>CAPÍTULO 12</b> .....	<b>171</b>
JUROS SOBRE CAPITAL PRÓPRIO: UM ESTUDO DA CONTRIBUIÇÃO NO RESULTADO TRIBUTÁRIO NAS EMPRESAS GOL E LATAM	
Caio Bonacina Nedel Fagundes Sérgio Murilo Petri	
<b>DOI DOI 10.22533/at.ed.01219190312</b>	
<b>CAPÍTULO 13</b> .....	<b>200</b>
INVESTMENTS IN INFORMATION TECHNOLOGY AND THE ACCESS OF BRAZILIAN POPULATION TO BANKING SERVICES AND FACILITIES	
Oscar Bombonatti Filho Marcos Antonio Gaspar Ivanir Costa Marcos Vinicius Cardoso	
<b>DOI DOI 10.22533/at.ed.01219190313</b>	
<b>CAPÍTULO 14</b> .....	<b>216</b>
DIMENSÕES INTERVENIENTES NO ATO DO COMPARTILHAMENTO DA INFORMAÇÃO A PARTIR DO MODELO DE GESTÃO EM UMA INSTITUIÇÃO FINANCEIRA	
Rita de Cássia Martins de Oliveira Ventura Mônica Erichsen Nassif	

**CAPÍTULO 15 ..... 244**

COMPARAÇÃO DE TÉCNICAS DE APRENDIZADO DE MÁQUINA NA PREDIÇÃO DA TENDÊNCIA DE VALORIZAÇÃO DA BITCOIN

Antonio Ricardo Alexandre Brasil

Luiz Alberto Pinto

Karin Satie Komati

**DOI DOI 10.22533/at.ed.01219190315**

**CAPÍTULO 16 ..... 255**

IMPLANTAÇÃO DO XBRL NO BRASIL: TERRA À VISTA?

Vladimir Pereira Lemes

Carlos Elder Maciel de Aquino

Napoleão Verardi Galeale

**DOI DOI 10.22533/at.ed.01219190316**

**CAPÍTULO 17 ..... 274**

MODELAGEM DO SISTEMA DE GERENCIAMENTO AGROPECUÁRIO DO MARANHÃO (SGAMA) UTILIZANDO A UML

Lucélia Lima Souza

Yonara Costa Magalhães

Will Ribamar Mendes Almeida

Glynara Kylma Carvalhedo Feitosa Almeida

**DOI DOI 10.22533/at.ed.01219190317**

**CAPÍTULO 18 ..... 291**

FATORES DE SUCESSO NA TERCEIRIZAÇÃO DA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

Fernando Ayabe

Edmir Parada Vasques Prado

**DOI DOI 10.22533/at.ed.01219190318**

**CAPÍTULO 19 ..... 309**

A UTILIZAÇÃO DA FERRAMENTA DE ANÁLISE DE MODO E EFEITO DE FALHA (FMEA) NA PREVENÇÃO DE RISCOS AMBIENTAIS EM UMA ORGANIZAÇÃO MILITAR

Brunna Guedes da Silva

Juliano Machado Zoch

Victor Paulo Kloeckner Pires

Andressa Rocha Lhamby

**DOI DOI 10.22533/at.ed.01219190319**

**CAPÍTULO 20 ..... 325**

GESTÃO DA INFORMAÇÃO VIA SISTEMA DIGITAL PARA A EDUCAÇÃO ESPECIAL DO CENTRO DE REFERÊNCIA E APOIO A EDUCAÇÃO INCLUSIVA – CRAEI -

Paulo Sérgio Araújo

Luis Borges Gouveia

**DOI DOI 10.22533/at.ed.01219190320**

**CAPÍTULO 21 ..... 345**

LITERACIAS DE MÍDIA E INFORMAÇÃO: DAS ARESTAS DA COMPLEXIDADE, DA INFORMAÇÃO E DO HIBRIDISMO AO VÉRTICE DA EDUCAÇÃO

Beatrice Bonami

DOI DOI 10.22533/at.ed.01219190321

**CAPÍTULO 22 ..... 369**

SISTEMA PARA GESTÃO DE EGRESSOS DE UMA INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR

Ana Flávia de Carlos Teodoro

Leandro Duarte Pereira

André Luis Duarte

DOI DOI 10.22533/at.ed.01219190322

**CAPÍTULO 23 ..... 376**

THE LISBON MUNICIPAL ARCHIVES: CONTRIBUTION FOR THE STUDY OF ITS INFORMATION SERVICE

Paulo Jorge dos Mártires Batista

DOI DOI 10.22533/at.ed.01219190323

**CAPÍTULO 24 ..... 391**

DO ESTUDO DE USUÁRIOS À ARQUITETURA DE INFORMAÇÃO DE UM PORTAL ESPECIALIZADO EM TEATRO

Adriane Maria Arantes de Carvalho

Luciene Borges Ramos

Evanicleide Rodrigues de Souza

Juliana Cristina Leal Fernandes

DOI DOI 10.22533/at.ed.01219190324

**CAPÍTULO 25 ..... 410**

COGNITIVE COMPUTING IN THE ANALYSIS OF COMPLEX SYSTEMS

Carlos de Amorim Levita

João Mattar

DOI DOI 10.22533/at.ed.01219190325

**CAPÍTULO 26 ..... 414**

PROCESSO PARA DESCRIÇÃO DE UMA ARQUITETURA DE REFERÊNCIA APLICADA NUMA LINHA DE PRODUTO CRM

Luana Peres Silva

DOI DOI 10.22533/at.ed.01219190326

**SOBRE O ORGANIZADOR..... 431**



## GESTÃO DA INFORMAÇÃO E CONHECIMENTO NA ERA DIGITAL COMPETÊNCIA INFORMACIONAL E MAPAS CONCEITUAIS

**Francisco Carlos Paletta**

Universidade de São Paulo, SP, Brasil

**RESUMO:** Proposta de análise da aplicação da ferramenta Mapas Conceituais na área da Gestão da Informação Digital e do Conhecimento permitindo desenvolver as habilidades de gestão computacional dos profissionais que lidam com a Gestão da Informação Digital. Procurou-se explorar os conceitos de aplicação dos mapas conceituais como importante ferramenta para a representação do conjunto de inter-relações na proposta da matriz de conhecimento. A pesquisa baseou-se em levantamento bibliográfico sobre o tema, cujos objetivos são: conceituar o que são mapas conceituais; analisar as vantagens e desvantagens do uso de mapas conceituais; e desenvolver habilidades para a utilização das ferramentas tecnológicas para o desenvolvimento e criação de produtos e serviços de informação. Os resultados obtidos mostram que a utilização de Mapas Conceituais são facilitadores do trabalho do gestor do conhecimento. Permite ao gestor ou usuário construir, navegar, compartilhar e criticar modelos de conhecimento representados com Mapas Conceituais otimizando seu trabalho.

**PALAVRAS-CHAVE:** Informação; Conhecimento; Gestão; Mapas Conceituais; Competência Informacional; Sociedade da

Informação; Era Digital.

**ABSTRACT:** It is proposed to consider the application of Concept Maps tool in the field of Digital Information and Knowledge Management enabling the development of management skills of computing professionals who deal with the Management of Digital Information. It explores the concept maps as an important tool to represent the set of inter-relationships of the knowledge management matrix. The research was based on literature on the subject, whose goals are to conceptualize what are conceptual maps, analyze the advantages and disadvantages of using concept maps, structured educational program through concept maps and develop skills for the use of technological tools for the development and creation of products and information services. The results show that the use of concept maps is facilitators of the manager's job knowledge. It enables the manager or user to construct, navigate, share and criticize knowledge models represented with concept maps to optimize their work.

**KEYWORDS:** Information; Knowledge; Management: Conceptual Maps; Information Literacy; Information Society; Digital Age.

## INTRODUÇÃO

A Sociedade da Informação remonta a muitos eventos históricos, como, por exemplo, Gutenberg ao inventar a prensa e, conseqüentemente o desenvolvimento do saber, não imaginava que mudanças significativas causariam no mundo nos séculos subsequentes. Tais acontecimentos históricos têm transformado os cenários sociais.

Entre 1760 e 1850, com a invenção do motor a vapor, iniciou-se a automação da produção, onde as máquinas passaram a substituir o trabalho humano. A partir de 1860, com o surgimento da eletricidade, surgiram mudanças no processo de industrialização afetando o meio de produção e criando meios de comunicação a distância. Na década de 1990, abriu-se o caminho para o nascimento da sociedade da informação, devido a sua dependência da tecnologia e da ciência (CARVALHO e SANTOS, 2009).

A sociedade da informação é a pedra angular das Sociedades do Conhecimento. O conceito de “sociedade da informação” está relacionado à ideia da “inovação tecnológica”, enquanto o conceito de “sociedades do conhecimento” inclui uma dimensão de transformação social, cultural, econômica, política e institucional, assim como uma perspectiva mais pluralista e de desenvolvimento. O conceito de “sociedades do conhecimento” é preferível ao da “sociedade da informação” já que expressa melhor o crescimento econômico, mas também para fortalecer e desenvolver todos os setores da sociedade.

Segundo Barreto (1998), na sociedade da informação, o uso da informação é o elemento principal para que um indivíduo se torne uma pessoa atuante dentro da rede. Ao aprender e produzir novos conteúdos, ele cria grupos inteligentes que podem alimentar o ciclo informacional: *informação – conhecimento – desenvolvimento – informação*.

A atualização do ciclo informacional: *informação – conhecimento – desenvolvimento – informação* deve ser uma constante em qualquer área do setor produtivo, principalmente na ciência da informação, pois é onde se desenvolve o interesse pela pesquisa e conhecimento por parte do profissional da informação.

As disparidades sociais não permitem que os benefícios do crescimento sustentável sejam distribuídos igualmente entre os diferentes grupos da sociedade. Tem havido um progresso considerável na área social desde a última década, com melhora inquestionável nos principais indicadores, especialmente na área de educação.

Neste trabalho propõe-se a analisar a aplicação da ferramenta Mapas Conceituais e sua potencial aplicação na organização da informação e gestão do conhecimento. Destaca-se a competência informacional como elemento estratégico no uso de mapas conceituais como uma importante ferramenta para a representação do conjunto de inter-relações de disciplinas e conseqüentemente criação da matriz de conhecimento organizacional.

O objetivo geral deste trabalho é verificar se a utilização de mapas conceituais permite o estabelecimento de relações interdisciplinares, favorecendo a aprendizagem

significativa.

Objetivos específicos: definir o que sejam mapas conceituais; analisar as vantagens e desvantagens do uso de mapas conceituais e desenvolver habilidades para a utilização das ferramentas tecnológicas no desenvolvimento e criação de produtos e serviços relacionados à gestão do conhecimento.

Trata-se de estudo exploratório que pretende verificar: a utilização de mapas conceituais como agente facilitador da representação do conhecimento e apoio ao desenvolvimento da competência informacional; facilidade excepcional para reestruturar qualquer elemento que seja estruturado e importante ferramenta no aprendizado e assimilação de conteúdo.

Para a revisão da literatura sobre gestão da informação digital e do conhecimento, competência informacional e mapas conceituais, procedeu-se a um levantamento bibliográfico, em bases de dados da ciência da informação, que permitiu uma primeira visão geral sobre o tema e forneceu subsídios importantes para as discussões.

## **METODOLOGIA**

A metodologia de um trabalho de pesquisa constitui-se em um conjunto de etapas e técnicas para alcançar um determinado fim. O Objetivo geral deste trabalho é verificar se a utilização de mapas conceituais permite o estabelecimento de relações interdisciplinares, favorecendo a aprendizagem e a construção de conhecimento.

Esta pesquisa é do nível descritivo em fonte secundária, por meio de levantamento bibliográfico, análise e conceitos, que tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o assunto e torná-lo mais explícito objetivando desenvolver habilidades de gestão computacional, através da utilização da ferramenta mapas conceituais.

## **GESTÃO DA INFORMAÇÃO E DO CONHECIMENTO**

O mundo sempre foi impulsionado pela informação, indistintamente do meio que utilizamos para transmiti-la, da época e lugar em que foi produzida. A informação foi, é e será o motor que aquece a vida das pessoas na sociedade (BELLUZO, 2006, p. 79).

No final do século XX e início do século XXI, novos conceitos foram incorporados aos modelos de organização e gestão da informação e do conhecimento, mediado pela introdução de novas tecnologias computacionais. A Era Digital tornou o fluxo de informação mais veloz e “líquido”. O que é referido hoje pode ser obsoleto amanhã, numa sucessão de novos avanços tecnológicos e inovações.

Nesse contexto, a educação promove o rompimento de fronteiras, muda o cenário educacional e provoca de forma rápida, a transferência de conhecimento, tecnologias e informações. A educação é parte desse cenário de mudanças e um referencial diferenciado na chamada “sociedade em rede”, sendo uma situação

emergente a mudança de postura no que diz respeito à migração da sua identidade de transmissora de informação e de cultura para uma condição de ensinar a aprender e a pensar, preparando pessoas para que prolonguem os benefícios da escola além da própria escola, tornando funcionais os conhecimentos adquiridos e, sobretudo, para que se saiba empregar o poder da inteligência na vida profissional e no seu cotidiano desenvolvendo novas competências informacionais e digitais.

Observa-se que o mundo globalizado apresenta desafios crescentes aos profissionais das áreas de ciência da informação. Nesse contexto, um programa de educação continuada em gestão da informação digital e do conhecimento deve fornecer base conceitual, bem como instrumentalizar seus participantes para a atuação prática e eficiente como agentes de mudanças na “Sociedade da Informação” que coloca a ênfase no conteúdo do trabalho: processo de captar, processar e comunicar as informações necessárias, e da “Sociedade do Conhecimento” nos agentes econômicos que devem possuir qualificações superiores para o exercício profissional em um mercado de trabalho global e cada vez mais complexo.

O atual volume de informações armazenadas e que transitam nas organizações torna-se organizado e útil justamente com o auxílio da Tecnologia da Informação e Comunicações. Há uma enorme diversidade de meios magnéticos, em diferentes tecnologias, sistemas, intranets, sites, métodos e redes sociais, que podem auxiliar a implantação da gestão do conhecimento.

Neste aparente caos, a Tecnologia da Informação trata, em um primeiro momento, da coleta e organização das informações e, em um segundo momento, da tarefa de disseminação do conhecimento. A rede mundial de computadores aberta (Internet) ou privativa (Intranet) é o grande motor nesta nova era de ferramentas para suporte à Gestão do Conhecimento. Portais corporativos, Fóruns, E-learning, e-mails, lista de discussão, Workflow, GED (Gerenciamento Eletrônico de Documentos) e redes sociais.

A Tecnologia da Informação, como suporte e facilitadora na implementação da gestão do conhecimento, é de importância fundamental no sucesso desta empreitada.

[...] algumas tecnologias naturalmente farão parte de nosso dia a dia assim como e-mails, fóruns e redes sociais. Outras tecnologias como portais corporativos, GED e *workflow* exige investimentos maiores e, sobretudo, um plano estratégico que determine qual a sua necessidade e benefícios que cada uma pode trazer. A função dos gestores responsáveis é conseguir aproveitar ao máximo o potencial de tais ferramentas (PALETTA, 2009, p.15).

Valorizada como recurso, a informação define a competitividade de pessoas, grupos, produtos, serviços e atividades e os mesmos processos de transmissão de dados, gestão da informação e do conhecimento que têm marcado a instabilidade do mercado de trabalho e são geradores de empregos nas áreas de tecnologia de informação, de comunicação e de conteúdo. As formas de organização do trabalho na

era digital, mais flexíveis e menos hierarquizadas, dependem de sistemas distribuição e armazenamento de informação, em ambientes que passam a promover a geração e o compartilhamento de conhecimento.

É neste contexto que se inserem os profissionais de informação com habilidades e competências para lidar com os desafios da gestão da informação e do conhecimento organizacional, produzindo vantagem competitiva. geração de riqueza e desenvolvimento sustentável.

Ressalta-se que o Gestor da Informação e do Conhecimento é responsável não só pelo controle e facilitação do acesso aos dados como também pela organização, interpretação, análise e tomada de decisão. Por isso sua importância em organizar e dar lógica aos dados que uma vez organizados se transforma em informação e a informação uma vez analisada se transforma em conhecimento e inteligência estratégica.

## COMPETÊNCIA INFORMACIONAL

O final do século XX e início do XXI prometiam transformações que marcariam a sociedade da informação desde a segunda metade do século XX impactada principalmente pelas inovações tecnológicas. Este avanço produziu um profundo impacto na área da comunicação. Isto também ocorreu em várias áreas do conhecimento, e mais acentuadamente, nos serviços de informação influenciando na maneira de agir e no método de trabalho dos seus profissionais, ocasionando assim a necessidade de desenvolvimento da chamada “competência informacional”.

O termo competência em informação teve sua origem nos Estados Unidos, originalmente foi designada *Information Literacy*. No Brasil, o termo foi utilizado pela primeira vez por Caregnato (2000) que traduziu como alfabetização informacional. Há várias traduções do termo para o português, como “alfabetização informacional, letramento, literacia, fluência informacional, competência em informação” Dudziak (2003), sendo o último adotado na literatura. Para Dudziak (2005, p.1) a definição de competência informacional é:

[...] o processo contínuo de internalização de fundamentos conceituais, atitudes, de habilidades, necessários à compreensão e interação permanente com o universo informacional e a sua dinâmica, de modo a proporcionar um aprendizado ao longo da vida.

Para Melo e Araújo (2007), o conceito de competência informacional está diretamente relacionado às atitudes que facilitam criar e compartilhar o conhecimento, ou seja, com o aprendizado ao longo da vida.

Portanto, a competência informacional abrange desde os processos de busca da informação para a construção do conhecimento pelas habilidades em tecnologia da informação até o aprendizado independente por meio da interação social dos sujeitos

(FARIAS e VITORINO, 2009).

## MAPAS CONCEITUAIS

A fundamentação teórica que sustenta os mapas conceituais está baseada na Teoria de Aprendizagem ou Teoria de Assimilação, de David Ausubel (1980). Segundo Grillo e Lima (2012) embora Ausubel não faça referência aos mapas conceituais em suas obras, a utilização da teoria em mapas se deve a John Novak que também trabalhou com Ausubel nos estudos sobre a aprendizagem. O mapa conceitual, baseado na teoria da aprendizagem significativa de Ausubel, é:

[...] uma representação gráfica em duas dimensões de um conjunto de conceitos construídos de tal forma que as relações entre eles sejam evidentes. Os conceitos aparecem dentro de caixas nos nós do grafo enquanto que as relações entre os conceitos são especificadas através de frases de ligação nos arcos que unem os conceitos. A dois ou mais conceitos, conectados por frases de ligação criando uma unidade semântica, chamamos de proposição. As proposições são uma característica particular dos mapas conceituais se comparados a outros grafos similares como os mapas mentais (DUTRA, 2012, p.2).

Em sua mais conhecida obra “Psicologia Educacional” Ausubel et al. (1980 p. 46 e 53), escrevem duas frases que justificam a aplicação da teoria em mapas conceituais:

“[...] o armazenamento da informação no cérebro humano é altamente organizado, formando uma hierarquia conceitual na qual os elementos específicos do conhecimento são ligados (e assimilados) a conceitos mais gerais e inclusivos”

“[...] cada disciplina possui uma estrutura de conceitos hierarquicamente organizados: conceitos mais gerais e inclusivos situam-se no topo da estrutura e incluem conceitos cada vez menos inclusivos e mais diferenciados.

O princípio da teoria explica como o conhecimento é adquirido e em que forma este fica armazenado na estrutura cognitiva do ser humano. Tem como base o princípio de que o armazenamento de informações ocorre a partir da organização dos conceitos e suas relações, hierarquicamente dos mais gerais para os mais específicos. Baseado nessa teoria, Novak (2011) desenvolveu a metodologia de Mapa Conceitual, procurando representar como o conhecimento é armazenado na estrutura cognitiva de um estudante. A estrutura cognitiva pode ser descrita como um conjunto de conceitos, organizados de forma hierárquica, que representam o conhecimento e as experiências por ele adquiridas. Conceito é um termo que representa uma série de objetos, eventos ou situações que possuem atributos comuns.

Tendo em vista os princípios presentes nessas abordagens Belluzzo (2007, p.75), considera como sendo mapas conceituais:

[...] as representações de relações entre conceitos, ou entre palavras que substituem

os conceitos, através de diagramas, nos quais o autor pode utilizar sua própria representação, organizando hierarquicamente as ligações entre os conceitos que ligam problemas a serem resolvidos ou pesquisas a serem realizadas.

**Podemos definir de uma maneira mais ampla, mapas conceituais como:**

[...] diagramas que indicam relações entre conceitos. Mais especificamente, podem ser interpretados como diagramas hierárquicos que procuram refletir a organização conceitual de um corpo de conhecimento ou de parte dele. Ou seja, sua existência deriva da estrutura conceitual de um conhecimento (MOREIRA, 1980 p. 17).

Mapas conceituais (MCs) podem seguir um modelo hierárquico no qual conceitos mais inclusivos estão no topo da hierarquia (parte superior do mapa) e conceitos específicos, pouco abrangentes, estão na base (parte inferior do mapa). Mas esse é apenas um modelo; mapas conceituais não precisam necessariamente ter este tipo de hierarquia. Por outro lado, sempre deve ficar claro no mapa quais os conceitos contextualmente mais importantes e quais os secundários ou específicos. Setas podem ser utilizadas para dar um sentido de direção a determinadas relações conceituais, mas não obrigatoriamente (MOREIRA, 1986).

O mapa conceitual é uma técnica útil e que facilita a organização de ideias, assim como na solução criativa de problemas. Utilizando um mapa conceitual, é possível rapidamente identificar e compreender a estrutura de um objeto de estudo e como determinadas ideias podem estar interligadas. Serve como instrumento demonstrativo dos diferentes momentos de um processo de construção do conhecimento. Segundo Amoretti e Tarouco (2000 p. 67):

[...] a representação do conhecimento sob a forma de mapas conceituais, com os conceitos organizados de forma relacional e modular, em classes e subclasses, é uma maneira alternativa de estruturar a informação. A fundamentação teórica dos mapas conceituais decorre da teoria das redes semânticas que é basicamente uma representação visual do conhecimento, uma espécie de grafo orientado, etiquetado, geralmente conexo e cíclico, cujos nós representamos os conceitos e seus arcos, ligações (links), representam as relações entre os conceitos.

Ao construir um mapa conceitual conforme Kawasaki (1996, p.7), é importante: escolher o tema a ser abordado; definir o objetivo principal a ser perseguido e definir a apresentação dos tópicos, colocando-os numa sequência hierarquizada com as interligações necessárias.

Existem vários tipos de mapas disponíveis que foram criados e construídos pelas mais diversas razões. Alguns são preferidos pela facilidade de elaboração (tipo aranha), pela clareza que explicita processos (tipo fluxograma), pela ênfase no produto que descreve, (tipo sistema: entrada e saída) ou pela hierarquia conceitual que apresenta (tipo hierárquico) (TAVARES, 2007).

Segundo Ontaria Peña (2005, p. 44), uma definição descritiva de mapas

conceituais que permite diferenciá-lo de outros instrumentos ou meios educativos ou didáticos:

[...] é que se trata de um gráfico: um emaranhado de linhas que confluem em uma série de pontos.... Nos mapas conceituais os pontos de confluência são reservados para os termos conceituais que se situam em uma elipse ou quadrado; os conceitos relacionados unem-se por uma linha e o sentido da relação se esclarece com “palavras-de-ligação”, que se escrevem com minúsculas junto às linhas de união. Dois conceitos junto às palavras-de-ligação formam uma proposição.

Os Mapas Conceituais são representações gráficas que indicam relações entre conceitos ligados por palavras, onde os conceitos ficam dispostos em caixas e as relações entre eles são especificadas por meio de frases de ligação, que unem cada um dos conceitos. É uma forma de representar o conhecimento ou conceito de forma escrita. Sua estrutura vai desde os conceitos gerais até os específicos. São utilizados para auxiliar a ordenação e a sequência hierarquizada dos conteúdos, de forma a oferecer estímulos adequados a quem busca o conhecimento, bem como, contribuir no planejamento na organização do conhecimento.

Portanto, mapas conceituais são ferramentas gráficas que organizam e representam o conhecimento; incluem conceitos que geralmente são representados por círculos, retângulos ou caixas. A relação entre conceitos é indicada por uma linha de conexão entre os dois conceitos. Palavras de ligação ou frases de ligação, que especificam a relação entre os conceitos; dois conceitos juntos nas frases de ligação formam uma proposição e são estruturados hierarquicamente. Como resultado, temos a facilitação do ensino e da aprendizagem.

A Figura 1 mostra um exemplo de mapa conceitual e descreve a sua estrutura, o que serve para ilustrar as características descritas anteriormente.



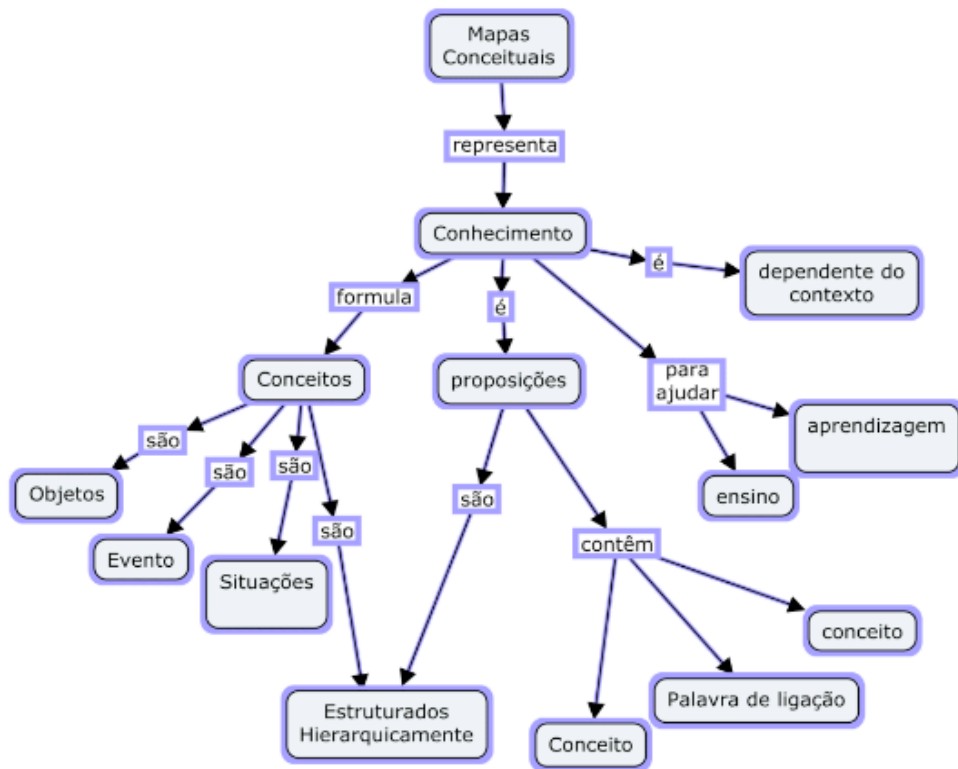


Figura 1 – Principais características de mapas conceituais

Fonte: projeto de pesquisa

Conceito é a ação de formular uma ideia por meio de palavras que representam um objeto, evento ou situações. Proposições são explicações sobre um objeto, seja natural ou construído. As proposições contêm dois ou mais conceitos ligados através de palavras ou frases que se unem para formar uma explicação significativa.

## ELABORANDO MAPAS CONCEITUAIS

Ao construir um mapa conceitual, é importante começar por uma área do conhecimento que seja do interesse do envolvido, pois as estruturas hierárquicas dependem do contexto de onde ele será utilizado. Uma boa maneira de definir o contexto de um mapa conceitual é a construção de uma pergunta, isto é, uma questão que específica claramente o problema. Depois de selecionada a área e definida uma questão ou problema, o próximo passo é identificar os conceitos-chave que se aplicam a mesma. Esses conceitos podem ser listados de forma que sejam os mais gerais possíveis, isto é, do conceito mais abrangente até o mais específico, o que irá auxiliar no início da construção do mapa conceitual.

Segundo Belluzzo (2007, p.76-77), a elaboração de mapas conceituais envolve os seguintes procedimentos:

[...] O assunto principal é registrado no início do papel, dentro de um retângulo através de um conceito claro e significativo.

Logo em seguida e abaixo, os conceitos que têm relação direta com o tema inicial,

são anotados em retângulos inferiores e setas descritivas são estabelecidas entre os elementos.

Os conceitos mais específicos são estabelecidos sempre abaixo e a estrutura vai se ramificando como uma árvore.

Os conceitos subjacentes podem ser definidos nas laterais em paralelo. Novas setas podem surgir, e algumas imagens, links, tabelas entre outros, podem acompanhar as palavras. As cores ficam a critério do elaborador.

De acordo com a definição de Novak (2008), o mapa conceitual contém três elementos fundamentais:

[...] conceito, entende-se por conceito uma regularidade nos acontecimentos ou nos objetos que se designa algum termo...[...] proposição constitui-se de dois ou mais termos conceituais (conceitos) unidos por palavras (palavras-de-ligação) para formar uma unidade semântica...[...] palavras-de-ligação são palavras que servem para unir os conceitos e indicar o tipo de relação existentes entre eles.

É importante reconhecer que um mapa conceitual nunca está terminado. Outros conceitos podem ser adicionados, até traduzir corretamente os conceitos e as proposições desejadas.

Concluindo, mapas conceituais são representações que permitem representar graficamente uma organização conceitual. Não são apenas ferramentas para captura do conhecimento, mas também para criar novos conhecimentos e importantes instrumentos que podem levar a grandes mudanças na maneira de ensinar, avaliar e aprender.

## FERRAMENTAS DE CONSTRUÇÃO DE MAPAS CONCEITUAIS

Para a construção de mapas conceituais, pode utilizar-se um software computacional, que facilitará no processo da elaboração de Mapas Conceituais - MCs. Ao fazer uso do software, várias mudanças são permitidas como voltar atrás, mudar o tamanho e estilo da fonte, vestir o mapa, isto é adicionar cores.

Existem várias ferramentas e a maioria são softwares livres para a elaboração de MCs. Neste estudo, optamos pelo apresentar dois softwares: CMapTools (software livre) e Mindjet MindManager (Software-pago)

### CMap Tools

O software CmapTools - disponível para download em: <http://cmap.ihmc.us>, desenvolvido pelo Institute for Human Machine Cognition da University of West Florida reúne os pontos fortes do conceito de mapeamento com o poder da tecnologia, em especial a Internet e a Web.

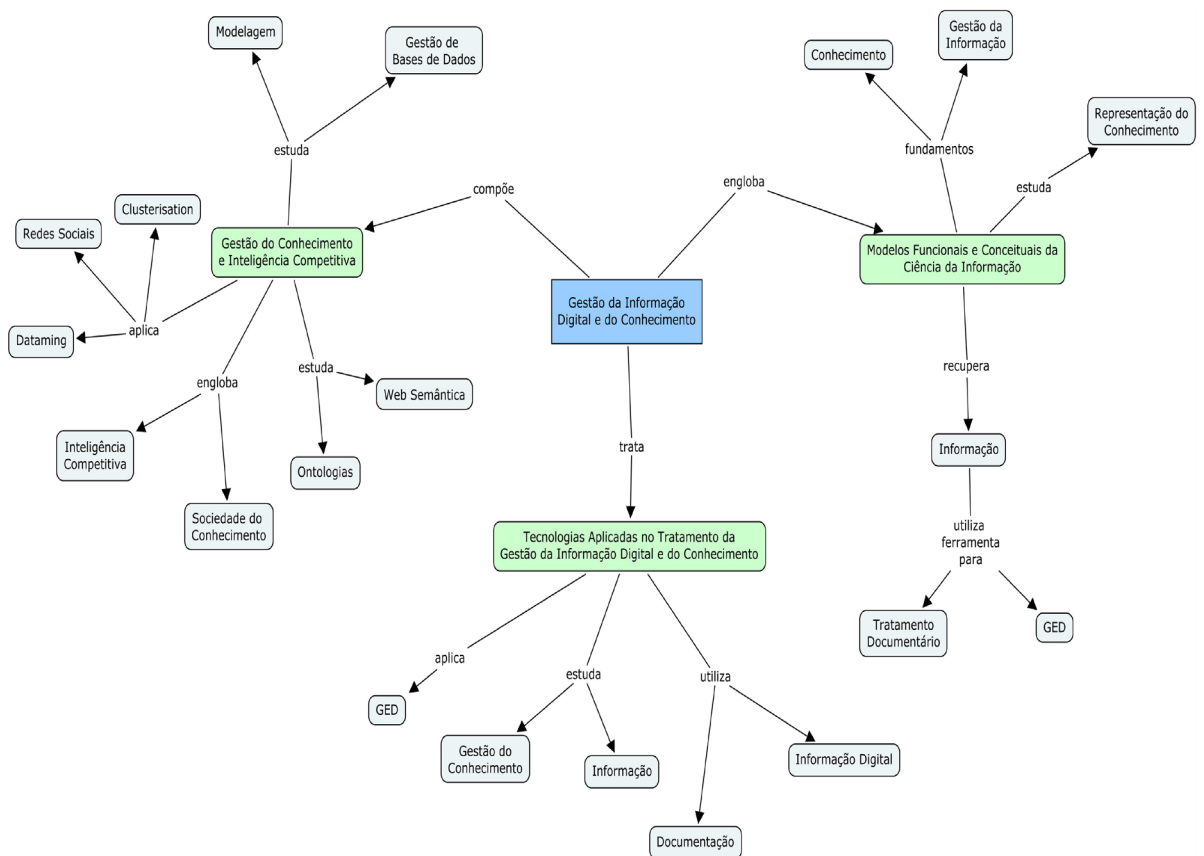


Figura 2 – Mapa Conceitual utilizando CMapTools

Fonte: projeto de pesquisa

O software permite construir e modificar os mapas conceituais de uma maneira similar a um processador de texto, Figura2. Facilita escrever um texto e permite que os usuários colaborem à distância na construção de seus mapas, além de publicar seus mapas conceituais para que qualquer pessoa na Internet possa acessá-los. O software permite ao usuário ligar recursos (fotos, imagens, vídeos, gráficos, tabelas, arquivos em pdf, textos de páginas Web ou outros mapas conceituais), localizados em qualquer lugar na Internet.

### Mindjet *MindManager*

O Mindjet MindManager é uma das ferramentas mais utilizadas no campo da Ciência e Gestão da Informação para criação de mapas mentais e conceituais, ou simplesmente na organização de ideias obtidas durante um brainstorming. O mapa - Figura 3, possui um tópico central que normalmente contém um título considerado o mais importante.

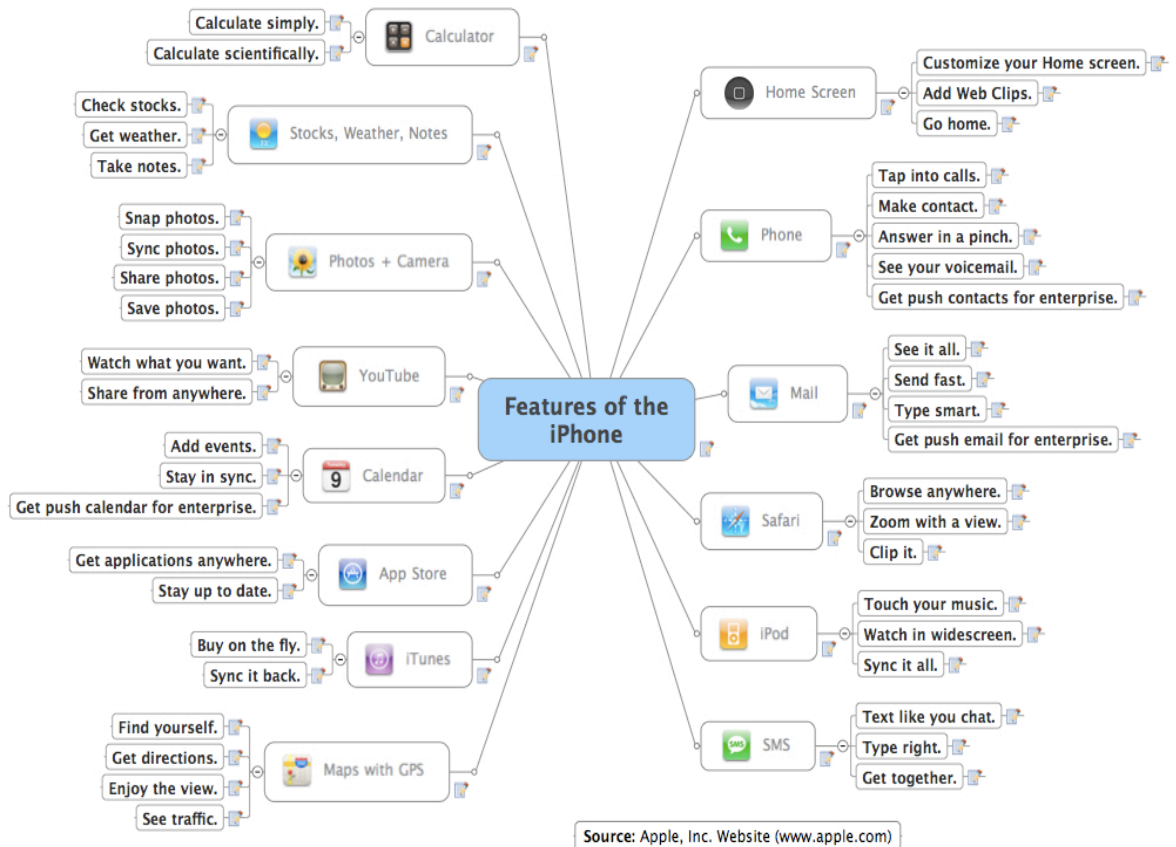


Figura 4– Mapa Conceitual utilizando Mindjet MindManager

Fonte: MindManager Tool

Potente e eficiente, o Mindjet MindManager oferece um sistema ótimo para gerenciar informações. É totalmente integrado com aplicações da Microsoft, como Excel, Word, PowerPoint, Project, Outlook de fácil importação e exportação. Os mapas podem ser ligados a uma variedade de fontes de dados, tais como RSS Feeds, sites, bancos de dados, fotos, imagens, gráficos, vídeos.

Os mapas conceituais têm grande potencial de utilização em diversas áreas do conhecimento. Muitos estudos já comprovaram a eficácia do uso de mapas conceituais no ensino/aprendizagem. No planejamento e elaboração dos programas educacionais, os mapas conceituais mostraram ser ferramenta extremamente útil e importante. Apresentaram de forma concisa os conceitos e princípios fundamentais a ser ministrado, onde a organização hierárquica dos mapas conceituais mostrou-se mais eficiente do que o material instrucional.

Portanto, no planejamento curricular, ao construir um macro mapa, mostrando os conteúdos principais que se pretendem ministrar durante o decorrer do ano, e também um mais específico micro mapa mostrando, a estrutura de um tópico específico, verificou-se que com o macro mapa, permite ao aluno ter uma visão ampla do conjunto de disciplinas e com o micro, permite visualizar com maiores detalhes uma determinada disciplina.

Os MCs permitem substituir, através de diagramas, conceitos e a relação entre

eles, clareando ideias, seja no entender de uma determinada estrutura, seja na conexão existente entre as ideias ali contidas, inclusive de um modo mais rápido e objetivo. Eles são um complemento à linguagem natural e contém todos os conceitos básicos da Lógica Proposicional. Constatou-se ainda que o MCs, não é estático, pode-se navegar e interagir, e o mais importante, que todo o material que apresentado em sala de aula pode ser incluído no próprio mapa, eliminando de vez as cópias dos arquivos.

Na maioria das vezes, quando se necessita de algum arquivo sobre determinado tema, não se sabe onde está ou demora-se muito tempo para localiza-lo. No uso de mapas conceituais a localização de um arquivo fica ao alcance de um simples clique de mouse, propiciando a facilidade de reestruturar qualquer elemento previamente estruturado o que leva à assimilação de conteúdo, tornando funcionais os conhecimentos adquiridos. Os MCs nunca estão exauridos, pois outros conceitos, a qualquer tempo, podem ser adicionados e, com isso, em tempo reduzido podem criar conhecimentos dentro de um mesmo projeto.

## CONCLUSÃO

A utilização de mapas conceituais permite o estabelecimento de relações interdisciplinares e atua como agente facilitador da representação do conhecimento e apoio ao desenvolvimento da competência informacional; facilidade excepcional para reestruturar qualquer elemento que seja estruturado e importante ferramenta no aprendizado e assimilação de novos conhecimentos.

O uso de Mapas Conceituais demonstra ser uma importante ferramenta no aprendizado e assimilação de conteúdo. Esta técnica auxilia na organização e representação do conhecimento. Por ser representação gráfica de um texto, auxilia na fixação das informações mais relevantes e importantes de um assunto, o que torna mais fácil o monitoramento do desenvolvimento e a análise evolutiva de um trabalho.

À primeira vista, pode parecer ser apenas a representação gráfica de outra informação ou um simples arranjo de palavras em uma hierarquia. Mas, ao ser usado para organizar os conceitos representados pelas palavras, e as proposições ou ideias formadas com palavras bem escolhidas, percebe-se ser muito mais que isso. Um bom mapa conceitual expressa um significado profundo reunindo nele, ao mesmo tempo, simplicidade de entendimento e complexidade de conteúdo.

São claros os benefícios: visão de conjunto da estrutura do curso, clareza nas ideias e ações; melhorias do entendimento e a colaboração da equipe, reuniões mais objetivas entre os colaboradores de uma organização, aumento de produtividade e velocidade no entendimento, simplificação de assuntos complexos e melhor entendimento e abordagem de projetos de elevado grau de dificuldade.

O presente trabalho permitiu avaliar vantagens e desvantagens dos MCs, conforme apresentado na Figura 5.

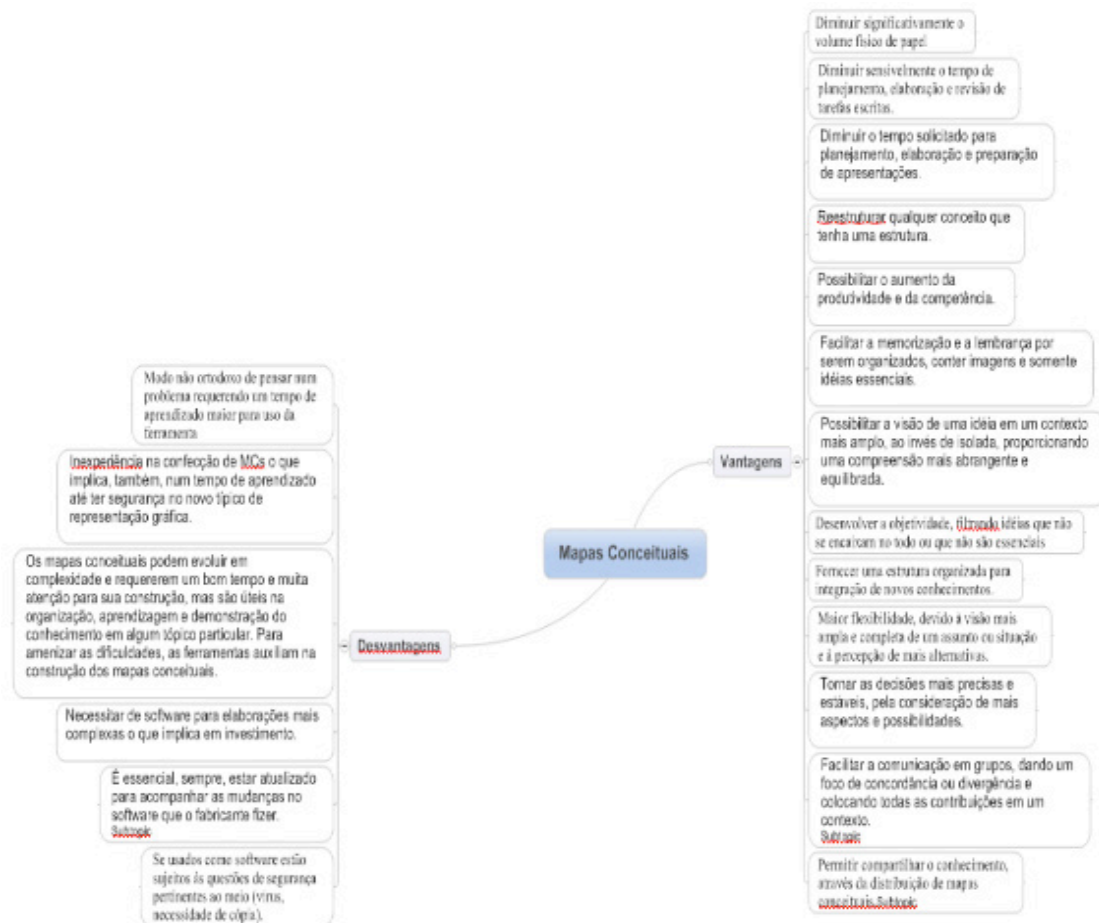


Figura 5 – Mapa Conceitual: vantagens e desvantagens

Fonte: projeto de pesquisa

A ferramenta Mapas Conceituais pode auxiliar na estruturação dos conteúdos garantindo lógica e abrangência dos temas em análise, maior facilidade de entendimento das ideias e suas relações no contexto do problema abordado. Salienta-se a importância da ferramenta para as várias áreas do conhecimento como um meio eficiente e eficaz de aprimorar a qualidade da comunicação. A possibilidade de manter focada a área de interesse é outro fator relevante do uso dos MCs nos processos de organização da informação até a sua transformação em novo conhecimento.

## REFERÊNCIA

- AMORETTI, M. S. M. e TAROUÇO, L. (2000). Mapas conceituais: modelagem colaborativa do conhecimento. **Revista Informática na Educação: teoria e prática**. Rio Grande do Sul, v.3, n.1, p.67-71, set.
- AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. (1980). **Psicologia educacional**. Rio de Janeiro: Interamericano.
- BARRETO, A. de A. (1998). Mudança estrutural no fluxo do conhecimento: a comunicação eletrônica. **Ciência da Informação**. Brasília, v. 27, n.2, p.122-127, maio/ago.
- BELLUZZO, R. C. B. (2007). **Construção de mapas: desenvolvendo competências em informação e comunicação**. 2.ed. Bauru: Cá Entre Nós.

\_\_\_\_\_ (2006). O uso de mapas conceituais e mentais como tecnologia de apoio a gestão da informação e da comunicação: uma área interdisciplinar da competência da informação. **Revista Brasileira de Biblioteconomia e Documentação: Nova Série**. São Paulo, v.2, n.2, p.78-89, dez.

CAREGNATO, S. E. (2000). O desenvolvimento de habilidades informacionais: o papel das bibliotecas universitárias no contexto da informação digital em rede. **Revista de Biblioteconomia & Comunicação**. Porto Alegre, v.8, p. 47-55, jan./dez. Disponível em: <http://eprints.rclis.org/11663/1/artigoRBC.pdf> Acesso em: 06 jan. 2018.

CARVALHO, A. M. G. de; SANTOS, P. L. V. A. da Costa. (2009). Sociedade da informação e a aplicação da informação na sociedade contemporânea. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS DA COMUNICAÇÃO, 32., Curitiba. **Anais...** Curitiba, 2009. Disponível em: <http://www.intercom.org.br/papers/nacionais/2009/resumos/R4-2483-1.pdf>

Acesso em: 13 jan. 2018.

DUDZIAK, E. A. (2005). Competência em informação: melhores práticas educacionais voltadas para a information literacy. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE BIBLIOTECONOMIA E DOCUMENTAÇÃO, Curitiba. **Anais...** Curitiba: ABPR; FEBAB, 2005. 1 CD-ROM.

\_\_\_\_\_ (2003). Information literacy: princípios, filosofia e prática. **Ci. Inf.** Brasília, v. 32, n. 1, p. 23-35, jan./abr.

DUTRA, I. M. Mapas conceituais e epistemologia genética. Disponível em: <http://tecnologiaemeduca.blogspot.com.br/2013/01/mapas-conceituais-e-epistemologia.html>

Acesso em: 29 jan. 2018.

FARIAS, C. M.; VITORINO, E. V. (2009). Competência informacional e dimensões da competência do bibliotecário no contexto escolar. **Perspect. Ciênc. Inf.**, Belo Horizonte, v. 14, n. 2, p. 2-16, maio/ago.

GRILLO, M.; LIMA, V. M. do R. Mapas conceituais e sua utilização na educação. Disponível em: <http://www.colegiosantanna.com.br/formacao/downloads/mapasconceituais.pdf>

Acesso em: 10 jan. 2018.

KAWASAKI, E. I.; FERNANDES, C. T. (1996). **Modelos para projeto de cursos hipermídia**. 1996. Dissertação (Mestrado) - Divisão de Ciência da Computação, Instituto Tecnológico da Aeronáutica, São José dos Campos.

KNIGHT, J. Internationalization of Higher Education Practices and Priorities: (2003). IAU Survey Report. Paris: IAU, 2003. Disponível em:

<http://www.unesco.org/iau/internationalization/pdf/Internationalisation-en.pdf>. Acesso em: 14 jan, 2018.

MELO, A. V. C. de; ARAÚJO, E. A. de. (2007). Competência informacional e gestão do conhecimento: uma relação necessária no contexto da sociedade da informação. **Perspect. Ciênc. Inf.**, Belo Horizonte, v. 12, n. 2, p. 185-201, maio/ago.

MOREIRA, M. A. (1986). Mapas conceituais. **Cad. Cat. Ens. Fis.**, Florianópolis, v. 3, n.1, p. 17-25, abr.

MOREIRA, M. A. (1980). Mapas conceituais como instrumentos para promover a diferenciação conceitual progressiva e a reconciliação integrativa”, **Ciênc. Cult.**, Campinas, v. 32, n. 4, p. 474-479.

NOVAK, J.; CAÑAS, A. (2006). The Theory Underlying Concept Maps and How to Construct Them. Disponível em:

[http://web.stanford.edu/dept/SUSE/projects/ireport/articles/concept\\_maps/The%20Theory%20Underlying%20Concept%20Maps.pdf](http://web.stanford.edu/dept/SUSE/projects/ireport/articles/concept_maps/The%20Theory%20Underlying%20Concept%20Maps.pdf),. Acesso em: 20 set. 2012.

ONTORIA PEÑA, A. et al. (2005). **Mapas conceituais**: uma técnica para aprender. São Paulo: Edições Loyola.

PALETTA, F. C. (2009). Sociedade do conhecimento. In: SEMINARIO SOCIEDADE DO CONHECIMENTO E INTELIGÊNCIA COMPETITIVA, 1., 2009, São Paulo. **Anais...**São Paulo: FAAP, 1 CD-ROM.

TAVARES, R. (2007). Construindo mapas conceituais. **Ciênc. & Cogn.**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 4 p. 72-85.

**ACKNOWLEDGMENT:** FAPESP Research Project – Processo 2016/07358-6



## THE CONVERGENCE OF INTERNET OF THINGS AND BLOCKCHAIN TECHNOLOGIES AND BUSINESSES

**Anna Beatriz de Sena de Arruda**

Universidade Federal de Pernambuco  
Pernambuco - Brasil

**José Carlos Cavalcanti**

Universidade Federal de Pernambuco  
Pernambuco – Brasil

**RESUMO:** Vemos Internet das Coisas como um fenômeno emergente de grande significado técnico, social e econômico. Produtos de consumo, bens duráveis, componentes industriais e de utilidade pública, sensores, e outros objetos do cotidiano estão sendo combinados com a conectividade da Internet e com capacidades analíticas de dados poderosas que prometem transformar a forma como nós trabalhamos, vivemos e nos divertimos. Ao mesmo tempo em que IoT torna-se popular, Blockchain é anunciado como o quinto grande paradigma de mudança na computação, depois do mainframe, computadores pessoais, a Internet e as redes sociais, uma vez que irá mais uma vez alterar significativamente a nossa maneira de viver e trabalhar. A junção dessas duas novas formas de conectividade deverá trazer grandes benefícios e, apesar do entendimento acerca desses paradigmas, muitas dúvidas ainda pairam no domínio público sobre como exatamente operam, o que se faz

necessário para adotá-las e como combinar seus benefícios. Neste contexto, este estudo tem como objetivo a abordagem de conceitos relacionados à Blockchain e IoT, e como estas tecnologias podem operar juntas quebrando paradigmas e despertando um novo olhar sobre a mudança tanto de infraestrutura, quanto de plataformas e de aplicações para serviço.

**PALAVRAS-CHAVE:** Internet das Coisas, Blockchain, conectividade.

**ABSTRACT:** We see Internet of Things - IoT as an emergent phenomenon of great technical, social and economic significance. Consumer goods, durable goods, industrial and public utility components, sensors, and other everyday objects are being combined with Internet connectivity and powerful data analytics capabilities that promise to transform the way we work, live and have fun. While IoT becomes popular, Blockchain is advertised as the fifth big paradigm shift in computing, mainframe, personal computers later, the Internet and social networks, a time that will once again change the way we live and work. The junction of these two new forms of connectivity should bring great benefits and despite some understanding about these paradigms, many questions still hang in public domain about exactly how they operate, what it is necessary to adopt them and how to combine its benefits. In this context, this

study aims at the treatment of Blockchain-related concepts and IoT, and how these technologies can operate together breaking paradigms and awakening a new look at the change of both infrastructures, as platforms and applications for service.

**KEYWORDS:** Internet of Things - IoT, Blockchain, Connectivity.

## 1 | INTRODUÇÃO

Com o advento da World Wide Web (WWW), a Internet ganhou apelo fora do meio em que foi criada (militar e acadêmico) e tornou-se a grande rede mundial de comunicações que conhecemos. Sobre essa infraestrutura aberta surgiram diversas aplicações de troca de arquivos e acesso remoto[16].

A ideia de conectar objetos é discutida desde 1991, quando a conexão TCP/IP e a internet que conhecemos hoje começaram a se popularizar. Em 1999, Kevin Ashton do MIT propôs o termo Internet das Coisas - IoT que segundo ele se baseia na ideia de estarmos presenciando o momento em que duas redes distintas - a rede de comunicação humana (exemplificada na internet) e o mundo real das coisas - precisam se encontrar [4]. Um ponto de encontro onde não mais apenas “usaremos um computador”, mas onde um “computador se use” independente, de modo a tornar a vida mais eficiente. Os objetos - as “coisas” - estarão conectados entre si em rede, de modo inteligente, e passarão a “sentir” o mundo ao redor e interagir[11].

Hoje, no entanto, a IoT faz emergir desafios significativos que podem ficar à frente dos seus potenciais benefícios. Manchetes na mídia sobre a invasão de dispositivos conectados à Internet, preocupações com vigilância, e receios sobre privacidade já capturaram a atenção do público. Desafios técnicos permanecem e se tornam mais complexos à medida que o número de atores envolvidos cresce, e novos desafios políticos, legais e de desenvolvimento estão emergindo[6].

Como uma alternativa viável aos desafios citados emerge a tecnologia denominada Blockchain, em termos simples, uma Blockchain é um livro ou registro acessível ao público digital. Todas as transações envolvendo, por exemplo, a criptomoeda bitcoin, são guardadas no registro, e qualquer pessoa com os códigos de acesso pode verificar a propriedade da moeda virtual a qualquer momento. No entanto, é preciso investigar um pouco mais para que seja possível revelar as vantagens e perspectivas futuras desta nova tecnologia.

Neste sentido, este trabalho está subdividido em mais três seções. Nessas seções são apresentados um breve panorama do conceito da Internet das Coisas, uma breve descrição das principais características da tecnologia Blockchain e uma discussão inicial sobre o que implica a união das tecnologias de Internet das Coisas e de Blockchain em termos de um novo modelo de negócio. Finalmente, na seção 5 são apresentadas as conclusões do trabalho.

## 2 | A INTERNET DAS COISAS

A informação está saindo dos computadores tradicionais e indo para o mundo ao nosso redor, tal fato implicando em uma mudança ainda maior que a chegada da internet ou de dispositivos multimídia, por ser mais voltada a interação humana.

A diminuição de tamanho dos hardwares alinhado ao aumento de suas capacidades, a confiabilidade das memórias, a redução de custos, o gerenciamento eficiente de energia e o avanço das telecomunicações, tornaram possível adicionar funções antes inimagináveis em produtos da era industrial incluindo televisões, carros, telefones, câmeras e até mesmo livros. Com o advento da capacidade digital, os produtos citados passaram a oferecer novas funções, a ter novos preços e ainda a serem apresentados de uma forma nova, transformando sua produção, seu uso, seu design e sua distribuição.

Dessa forma, a Internet das Coisas é uma evolução dentro do paradigma de computação ubíqua que consiste na onipresença de objetos, as chamadas “coisas”, que possuem três elementos principais: componentes físicos, componentes “inteligentes” e componentes de conectividade. Componentes inteligentes amplificam as capacidades e valor dos componentes físicos, a conectividade amplia as capacidades e valor do componente “inteligente” e permitem que alguns deles existam até mesmo fora do produto físico. O resultado de tudo isso é um ciclo virtuoso de melhoria de valor.

Conceitualmente, o primeiro órgão a definir a Internet das Coisas (IoT), em 2005, foi a Internacional Telecommunication Union (ITU), agência das Nações Unidas para tecnologias da informação e comunicação. A ITU publicou um relatório sobre tendência de uma nova geração de internet, chamada Internet das Coisas. Nesse relatório, Internet das Coisas foi definida como a conexão de todos os objetos e dispositivos do cotidiano a todos os tipos de redes: intranet, peer-to-peer e a internet global que conhecemos[9].

Atualmente a Internet das Coisas está crescendo e sensores estão sendo instalados a taxas cada vez maiores. Em pouco tempo um mundo coberto de coisas conectadas vai se tornar realidade, e com essa conexão surge uma enorme promessa para o futuro de outras tecnologias, e pesquisa em geral. No entanto, essa promessa depende de quão acessíveis estarão os bilhões de dados gerados e também da sua propriedade, pois modelos atuais de privacidade de usuário e compartilhamento de dados não são escaláveis a esse nível[13].

### 2.1 CAPACIDADE DOS PRODUTOS CONECTADOS

Podemos agrupar em quatro áreas as capacidades dos produtos conectados: monitoramento, controle, otimização e autonomia. Cada uma se baseia em seu precedente, ou seja, um produto deve ter capacidade de monitoramento para ter capacidade de controle[6].

Produtos conectados permitem um monitoramento abrangente das condições, operações e ambiente externo a ele por meio de sensores e fontes de dados externas. O monitoramento permite que o fabricante e o cliente acompanhem as características operacionais e o histórico de um produto e compreendam melhor como esse produto é realmente usado.

Dados de monitoramento podem revelar problemas de conformidade da garantia, novas oportunidades de venda ou ainda a necessidade de uma capacidade adicional do produto por conta da alta utilização. Em alguns casos o monitoramento é o elemento central da criação de valor, como em dispositivos médicos.

Os produtos podem ser controlados por comandos remotos ou algoritmos, que podem estar incorporados no produto ou na nuvem. Os algoritmos são mais utilizados em condições quase imperceptíveis pelo usuário, por exemplo, desligar uma válvula caso a pressão aumente muito, ou desligar as luzes de um edifício-garagem, caso não seja detectado movimento ou presença de alguém.

O controle por software, localizado na nuvem ou no produto, permite a personalização do produto em um nível que não se mostrava rentável ou nem mesmo possível há tempos atrás. Essa tecnologia permite ao usuário personalizar controlar sua interação com o produto.

A soma do grande fluxo de dados resultantes do monitoramento com a capacidade de controlar a operação permite a otimização do produto de diversas formas, muitas das quais não eram possíveis anteriormente. Algoritmos aliados à capacidade analítica de dados de uso ou históricos podem ser aplicados para melhorar radicalmente a produção, utilização e eficiência.

Agrupando monitoramento, controle e otimização se consegue garantir que os produtos conectados tenham alcance um nível até então inatingível de autonomia. Produtos autônomos também podem atuar em conjunto com outros produtos e sistemas. O valor dessas capacidades pode crescer exponencialmente à medida que mais e mais produtos forem se tornando conectados. Por exemplo, a eficiência de uma rede elétrica aumenta quando há mais medidores inteligentes conectados permitindo que a empresa operadora identifique padrões de demanda e atue com base neles.

## **2.2 UMA NOVA VISÃO DE NEGÓCIO**

Produtos conectados estão surgindo em todos os setores da indústria e serviços. De acordo com a empresa de pesquisa Gartner, 215 bilhões de dispositivos estarão conectados à internet até 2020[5], e cada casa de família irá conter até 500 dispositivos em rede e, apesar do que foi relatado, os dados provenientes dessas conexões facilitam análise, planejamento antecipado, gerência e tomada de decisões inteligentes pelos sistemas de forma autônoma. Nesse contexto, pode-se ver que não somente os produtos, mas também os serviços de diversos setores (tais como: educação, transporte, saúde, governança, varejo, logística, agricultura, produção

industrial, automação, gestão de processos etc.) já estão se beneficiando de várias formas com a IoT.

A IoT traz à tona um novo modelo de negócios; tal modelo força as organizações de diversos setores a ajustar e rever suas estratégias a fim de obter sucesso no mercado digital que vem crescendo exponencialmente. Muitas empresas enfrentam dificuldades para compreender a complexidade sem precedentes de desenvolver modelos de negócios adequados à evolução das tecnologias digitais[13].

Por conta disso, os produtos que fazem uso da Internet das Coisas exigem que as empresas construam uma infraestrutura inteiramente nova, composta por uma série de camadas incluindo aplicativos de software, um sistema operacional incorporado no produto, hardware, conexão com banco de dados e análise desses dados[6].

Essa tecnologia permite não só o rápido desenvolvimento e operação dos produtos, mas também a coleta, compartilhamento e análise de quantidades potencialmente enormes de dados gerados dentro e fora dos produtos e que não estavam disponíveis antes. Construir e manter a pilha de software para IoT requer investimentos substanciais em uma variedade de novas habilidades como desenvolvimento de software, análise de dados, engenharia de software e segurança de dados; que raramente são encontradas em empresas de manufatura.

### 3 | LIVRO DE NEGÓCIOS

No mundo conectado e integrado que vivenciamos hoje, atividades econômicas acontecem o tempo todo em todo lugar. Fornecedores, clientes, bancos, parceiros, produtores e outras partes interessadas controlam seus ganhos e exercem suas vontades sobre seus objetos de valor conhecidos como ativos. Existem dois tipos de ativos, os tangíveis e físicos, como imóveis e automóveis, e os intangíveis e virtuais como títulos, patentes e ações. O processo de transferência de bens é conhecido como transações, que são registradas em um livro de negócios[8].

Os livros de negócios em uso atualmente apresentam várias deficiências derivadas de sistemas centralizados baseados em terceiros, como instituições financeiras. São ineficientes, caros, de difícil interpretação, sujeitos a uso indevido e fraude. Cópias dos livros de transação realizadas fora de sincronia levam a decisões erradas baseadas em dados incorretos.

Sistemas baseados em confiança e centralizados culminam em obstáculos no tempo de aprovação das transações. A possibilidade de fraude e a falta de transparência exigem uma reversão ou o fornecimento de um seguro caro que assegure as transações. Todos esses fatores contribuem para a perda de oportunidades de negócios.

Em meio ao cenário surge uma nova oportunidade, o Blockchain. Tal tecnologia traz consigo a promissora ideia de transações asseguradas por múltiplos computadores sem a necessidade de um agente intermediário.

### 3.1 O QUE É BLOCKCHAIN

Blockchain é um livro-razão que é composto por duas partes: uma rede peer-to-peer e um banco de dados distribuído descentralizado[12]. Blockchain é um registro de transações. Um sistema descentralizado para o intercâmbio de ativos. Ele usa um livro comum, que pode ser público ou privado, para registrar a história das transações que ocorrem em uma rede peer-to-peer (P2P) altamente escalável. Sua integridade é baseada em um mecanismo de consenso e não em uma infraestrutura baseada em confiança[8].

Três conceitos são primordiais no processamento de rede Blockchain, são eles: P2P, banco de dados distribuído e hash.

A rede P2P é uma arquitetura de redes de computadores onde cada um dos pontos (conhecidos como nós) da rede funciona tanto como cliente quanto como servidor, permitindo compartilhamentos de serviços e dados sem a necessidade de um servidor central[12]. Por funcionar de forma descentralizada impede que qualquer participante consiga controlar sua infraestrutura ou debilitar o sistema. Os integrantes (indivíduos, organizações, atores estatais ou uma combinação de todos eles) da rede são todos iguais, aderindo aos mesmos protocolos[8].

Banco de dados distribuído é uma coleção de várias bases de dados logicamente inter-relacionadas, distribuídas por uma rede de computadores, ou seja, vários computadores pelo mundo tendo as mesmas informações atualizadas simultaneamente com garantia de confiabilidade dessas informações. No caso do Blockchain, esse banco de dados é formado a partir de uma série de blocos (à medida que se adicionam novas transações, essas novas transações são guardadas em um novo bloco) que juntos formam uma cadeia. É deste ponto que surge o nome “cadeia de blocos” ou Blockchain[12].

A confirmação e validação das transações são feitas por meio de um consenso, que garante que os “livros de negócios” partilhados na rede são cópias exatas, reduzindo o risco de fraude e adulterações, já que essas adulterações teriam que ser feitas em muitos locais exatamente ao mesmo tempo. Para chegar a um consenso, todos os envolvidos devem concordar com a transação e validá-la. Os participantes também podem estabelecer regras para as validações[8].

Após as transações serem validadas, elas são empilhadas no bloco, e uma assinatura ou hash é adicionada no final do bloco. O hash é linkado ao bloco anterior da cadeia. Estes hashes formam as ligações para que seja possível voltar entre as cadeias até chegar ao bloco gênese (o primeiro bloco de todos desde a instalação do Blockchain). Esse hash inclui o número do bloco atual e o número do próximo bloco da cadeia. Também inclui a data e o momento em que foi assinado o bloco atual, além da quantidade de transações inclusas nesse bloco[12].

### 3.2 HASHING E TIMESTAMPING

A tecnologia Blockchain reúne duas funções-chave: hashing e timestamping seguro. Hashing executa um algoritmo de computação sob um conteúdo; o resultado disso é uma cadeia de caracteres alfanuméricos que não pode ser revertida para o conteúdo original. Por exemplo, cada arquivo de genoma humano pode ser transformado em uma sequência hash de 64 caracteres com um identificador privado para esse conteúdo[14]. O hash representa o conteúdo exato do arquivo original. Sempre que o conteúdo precisa ser checado, o mesmo algoritmo hash é executado sobre o arquivo original e o resultado deve ser o mesmo se o arquivo não tiver sido alterado.

O hash é curto o suficiente para ser incluído como texto em uma transação Blockchain, que assim fornece a função de timestamp (uma sequência de caracteres ou informação codificada que identifica quando um evento ocorreu, geralmente informando data e hora) seguro de quando ocorreu uma transação específica. O Blockchain pode servir como um registro de documento.

O hashing é feito por diversos e diferentes computadores. Se todos concordam com o resultado obtido, o bloco recebe uma assinatura digital única [10]. A ideia chave é usar hashes como uma forma de atestar a integridade de ativos, e a funcionalidade de hashing agrupado com a timestamp suporta a ideia do Blockchain como uma nova classe de tecnologia[14].

Como abordado, essas funções servem como uma forma permanente e pública de registrar e armazenar informações e também encontrar essas mesmas informações mais tarde com um explorador de bloco e o ponteiro de endereço. A função principal é verificar um recurso por meio de um registro público.

### 3.3 USOS DO BLOCKCHAIN

A tecnologia Blockchain carrega um potencial que adiciona maior eficiência e segurança às atividades de uma empresa. Abaixo estão listados alguns potenciais usos dessa tecnologia separados por áreas[7]:

- Internet das Coisas: gerenciamento de dispositivos
- Cuidados com a saúde: registros médicos eletrônicos, banco de doenças, histórico de pacientes, receitas médicas, contratos com planos de saúde.
- Serviços financeiros: notas fiscais, dívidas e obrigações de empresas, plataformas de negociação, acordos de recompra e crédito, câmbio, direitos autorais
- Seguro: processamento de reclamações, vendas, títulos de propriedade
- Industrial: processo de fabricação, estoque
- Governo: licitações, impostos, votação

- Interprofissional: gerenciamento de identidade, gestão de ativos de capital
- Outras indústrias: jogos, música

Ilustrando os tópicos acima, existem casos como o da cantora britânica Imogen Heap que disponibilizou seu álbum no Ujo, uma plataforma baseada no Ethereum capaz de transferir cada valor depositado pro dono da música sem precisar do ECAD, que atualmente tem esse papel.

O Ethereum é um sistema baseado no Blockchain que é fruto de uma campanha no crowdfunding, que rendeu 21 milhões de dólares para sua construção. Com base nisso, já existem outras aplicações funcionando, como o Ujo. Usando o Ethereum é possível também lançar campanhas de crowdfunding sem precisar de intermediários como é feito hoje com o Catarse, IndieGogo e outros. O site do Ethereum ainda disponibiliza uma série de outras ferramentas para outros inúmeros fins.

A indústria de cinema e publicidade também será fortemente impactada pelos sistemas que usam Blockchain. Atores e atrizes que trabalharam num comercial, por exemplo, poderiam receber diretamente do requerente da propaganda a cada exibição e de acordo com a audiência.

No caso do Brasil, a Lei Rouanet, eventualmente poderia deixar de existir, já que a ideia é deixar tudo mais fácil e rastreável. Programas sociais como Bolsa Família não dependeriam de tanto esforço para serem repassados aos beneficiários: um programa poderia transferir diretamente os impostos recebidos pelo governo para o pagamento de benefícios sociais como esse e outros semelhantes. A Receita Federal teria outras funções, ou seria substituída por desenvolvedores que ofereceriam suporte e intermediariam de modo menos ativo o repasse de impostos evitando fraudes e sonegação.

O comércio, de uma forma geral, também pode ser reinventado. Aplicações como o Etsy e Mercado Livre, terão que repensar sua forma obter lucro. Em sites como esses um percentual da venda fica com o site e outra parcela é retida pelo banco por fazer a transação. Uma plataforma chamada OpenBaazar, ainda em versão beta e que tem o mesmo propósito das anteriores, vai possibilitar um mercado descentralizado sem intermediários na internet.

### **3.4 OBSTÁCULOS PARA O BLOCKCHAIN**

A tecnologia Blockchain veio à tona no final de 2008, quando Satoshi Nakamoto criou a criptomoeda Bitcoin. Somente nos últimos anos a atenção saiu do Bitcoin e migrou para o enorme potencial da tecnologia que funcionava por traz dele. Embora possa parecer que Blockchain vá resolver muitos dos problemas do mundo, ainda é uma tecnologia muito jovem com muitos de desafios a superar[2].

Entre os problemas mais comuns estão a escalabilidade, os custos, a velocidade



da transação, a segurança, o capital humano e a vida dos cidadãos.

A escalabilidade é uma questão importante, e a ideia de Blockchain é que cada nó na web distribuída tem uma cópia completa do Blockchain. Portanto, se você deseja iniciar a validação de transações no bloco, primeiro você precisa fazer o download do bloco inteiro. Uma possível alternativa seria baixar somente as últimas centenas de blocos. O Blockchain inteiro ainda estaria disponível, mas somente em alguns nós. A escalabilidade não é um problema para blocos privados. Embora seja mais caro do que um único banco de dados centralizado, se você somar os custos envolvidos em todos os bancos de dados centralizados substituídos pelo Blockchain, ainda é muito mais barato.

Levando em consideração os custos, a validação de transações requer computadores robustos para resolver quebra-cabeças complicados que requerem uma tremenda quantidade de poder de computação, o que ainda é muito caro. Estimativas mostram que a quantidade de energia necessária para a cadeia de bits Bitcoin operar é medido como o equivalente ao consumo de energia da Dinamarca até 2020[2].

Atualmente, o Blockchain faz em média algo em torno de 7 transações por segundo. O fundador da Ethereum, afirma que Ethereum é capaz de fazer 8 transações por segundo. Se comparado com VISA, que é capaz de lidar com 2000 transações, e um pico de 56000 transações, por segundo, fica claro que a quantidade de transações que podem ser liquidadas por segundo é um grande desafio para Blockchains. Se redes Blockchains desejam substituir a web atual, isso deve ser aumentado drasticamente[2].

Quando o assunto é segurança, é relatado que a cadeia de blocos em si ainda não foi hackeada, no entanto, muitos dos serviços que o rodeiam já foram, como as mineradoras de bitcoin. Esses hacks não ajudam a imagem segura de bitcoin e de criptografia. Embora bitcoin seja apenas uma aplicação do Blockchain, as pessoas podem não se sentir confortáveis com essas preocupações de segurança envolvendo Blockchains[2].

A tecnologia Blockchain continua crescendo e se reinventando. Como resultado, desenvolvedores a têm dominado trabalhando com Blockchain relacionadas com outras tecnologias. Já existem centenas de startups Blockchain que necessitam de mão de obra. Como resultado, as organizações que querem passar para a web distribuída encontram cada vez mais obstáculos na contratação de pessoas capazes. Como no caso de Big Data há alguns anos, levará tempo até que as universidades atinjam e comecem a desenvolver os cursos certos para a web distribuída. Isso pode atrasar o desenvolvimento de novas aplicações.

A tecnologia Blockchain poderia ser uma ameaça para a privacidade e direito de autoexpressão das quais gozamos hoje. Imaginando que alguém cometeu um pequeno delito (como roubar um pão em uma padaria aos 14 anos e foi para a delegacia), com o uso do Blockchain seu delito seria registrado em seu bloco. Quando essa mesma pessoa tentar concorrer a algum cargo importante pode perder a vaga por ter um registro como esse.

A tecnologia seria ótima para evitar corrupção e abusos de poder, poderia ser utilizada para pagamento de funcionários públicos, prestação de contas, fazendo um OpenData automático de gastos do governo. Porém, seria necessário um amadurecimento da democracia.

O anonimato nessas plataformas pode ser uma opção, desde que não sejam implementadas por governos. Já existe um enorme problema com a vigilância sobre o que faz o cidadão comum, para onde vai, como se desloca, que doença tem etc. Nessa ordem de coisas, não precisamos de um sistema de registros que, somado à Internet das Coisas, possa rastrear tudo que fazemos.

#### **4 | BLOCKCHAIN, INTERNET DAS COISAS E O PROBLEMA DO MODELO CENTRALIZADO**

Como mencionado anteriormente, a Internet das Coisas é uma indústria em rápido crescimento destinada a transformar casas, cidades, fazendas, fábricas e praticamente tudo o mais, tornando-os inteligentes e mais eficientes[17].

As possibilidades são praticamente incontáveis, especialmente quando o poder da Internet das Coisas é combinado com o de outras tecnologias, tais como a aprendizagem de máquina. Mas alguns obstáculos importantes surgirão à medida que bilhões de dispositivos inteligentes passarem a interagir entre si e com seus proprietários. Enquanto estes desafios não podem ser atendidos com os modelos atuais que estão apoiando as comunicações da Internet das Coisas, empresas de tecnologia e investigadores estão esperando para lidar com eles através do Blockchain[15].

O cenário atual de IoT depende de modelos de comunicação centralizados, mais conhecidos como paradigma servidor/cliente. Todos os dispositivos são identificados, autenticados e conectados por meio de servidores em nuvem que possuem grandes capacidades de armazenamento e processamento. A conexão entre os dispositivos tem que passar exclusivamente pela internet, mesmo que eles estejam a poucos metros de distância.

Enquanto este modelo centralizado tem funcionado perfeitamente nas últimas décadas, e continuará a apoiar pequenas redes de IoT, quando o número de nós de rede cresce à casa dos milhões torna-se problemático, gerando bilhões de transações, aumentando exponencialmente os requisitos computacionais e, por extensão, os custos.

Os servidores também podem se tornar um gargalo, o que tornará as redes da Internet das Coisas vulnerável à negação de serviço (DoS / DDoS), onde os servidores são direcionados e derrubados por ser inundado com o tráfego a partir de dispositivos comprometidos. Isso pode impactar criticamente os ecossistemas IoT, especialmente quando assumem tarefas mais sensíveis. Além disso, as redes centralizadas serão

difíceis de estabelecer em muitos setores industriais, como grandes fazendas, onde os nós IoT se expandirão em áreas amplas com escassas redes de conectividade.

As soluções disponíveis para esses problemas são caras por causa da infraestrutura, e custos elevados com manutenção de nuvem, grandes servidores e equipamentos de rede. O aumento dos dispositivos conectados agrupado à grande quantidade de dados por eles gerados irá aumentar os custos substancialmente.

Mesmo que os desafios citados no parágrafo anterior sejam superados, os servidores localizados na nuvem continuarão sendo um ponto de estrangulamento, que pode interromper toda a rede e a diversidade de propriedade dificulta a comunicação máquina-a-máquina (M2M).

Não há nenhuma plataforma única que conecte todos os dispositivos, e nenhuma garantia de que os serviços em nuvem oferecidos por diferentes fabricantes sejam interoperáveis e compatíveis[15].

#### 4.1 DESCENTRALIZAÇÃO DAS REDES IOT

Um passo importante para a resolução dos problemas que foram abordados até o momento é uma base descentralizada para identificação e descoberta dos dispositivos. Uma abordagem descentralizada da rede de IoT resolveria muitos dos problemas. A adoção de um modelo padronizado de comunicação peer-to-peer (para processar centenas de bilhões de transações entre dispositivos) reduzirá significativamente os custos associados à instalação e manutenção de grandes centros de dados centralizados, e distribuirá as necessidades de computação e armazenamento entre os bilhões de dispositivos que formam redes IoT. Isso impedirá falhas em qualquer nó único em uma rede e impedirá um colapso.

No entanto, o estabelecimento de comunicações peer-to-peer apresentará também seu próprio conjunto de desafios; dentre eles está a questão da segurança, e a segurança da Internet das Coisas é muito mais do que apenas sobre a proteção de dados sensíveis. A solução proposta terá de manter a privacidade e segurança em grandes redes da Internet das Coisas e oferecem alguma forma de validação e consenso para transações para evitar a falsificação e roubo[15].

A introdução de tecnologias como Blockchain pode oferecer registros globais e descentralizados dos dispositivos na rede, como sua identidade e chaves. Ao contrário dos sistemas centralizados em que os endereços são atribuídos num contexto hierárquico (device @ host, com o host a obter a sua identidade através da atribuição de um endereço IP ou registo de um nome de domínio DNS), uma abordagem baseada em blocos é mais ágil, e o registro direto de propriedades de segurança também seria possível, uma vez que cada identidade registrada pode ser associada à chave pública do dispositivo, permitindo assim um cenário de comunicação mais seguro e uma maior confiança na rede global[1].

O conceito de Blockchain pode ser diretamente portado para redes IoT para

lidar com a questão da escala, permitindo que bilhões de dispositivos compartilhem a mesma rede sem a necessidade de recursos adicionais. Blockchain também aborda a questão do conflito de autoridade entre os diferentes fornecedores, fornecendo um padrão em que todos têm estacas e benefícios iguais[15]. Isso ajuda a desbloquear comunicações M2M que eram praticamente impossíveis sob modelos anteriores, e permite a realização de casos de uso totalmente novo.

A tecnologia Blockchain poderia fornecer uma maneira de rastrear o histórico único de dispositivos individuais, gravando um registro de trocas de dados entre ele e outros dispositivos, serviços web e usuários humanos.

Blockchains também poderiam permitir que dispositivos inteligentes se tornassem agentes independentes, realizando autonomamente uma variedade de transações. Como uma máquina de venda automática que não só pode monitorar e relatar seu próprio estoque, como também pode solicitar lances de distribuidores e pagar pela entrega de novos itens automaticamente, com base, obviamente, no histórico de compras de seus clientes. Ou um conjunto de eletrodomésticos inteligentes, que podem alternar a prioridade de uso de modo que, por exemplo, a máquina de uma lavanderia e máquina de lavar louça funcionem em um momento adequado, minimizando o custo da eletricidade, contra os preços da grade atual. Ou um veículo que pode diagnosticar, agendar e pagar por sua própria manutenção.

Tal como está, o Blockchain tem o potencial de ajudar a ultrapassar os obstáculos para alcançar o crescimento desejado na Internet das Coisas, devido às seguintes propriedades[3]:

- Escala: Blockchain é verdadeiramente escalável, já que pode escalar da mesma forma que uma torrente consegue escalar centenas de milhares de pares;
- Padronização: Tem potencial para padronizar toda a rede;
- Segurança: a segurança é embutida. O fato de que o Blockchain é distribuído entre dezenas de milhares de computadores significa que o hacking é quase impossível ou inviável;
- Transparência: como o endereço público de criptografia do emissor e receptor de cada evento é gravado, e tudo está disponível para inspeção;
- Privacidade: pode oferecer grande melhoria em termos de privacidade, como os usuários estão sob pseudônimo e pode executar operações de imediato, sem a necessidade de qualquer tipo de autenticação pessoal;
- Imunidade: Blockchain é imune à censura já que nenhuma autoridade única tem o controle geral sobre ele (devido à sua estrutura descentralizada). Se o banco de dados de uma instituição ou de um sistema de nuvem cair, os usuários não poderão realizar transações de dados com ele, o que, em muitos casos, pode ter consequências graves. Com Blockchain, os usuários podem ter acesso contínuo, aberto, sem qualquer risco potencial de interrupção.

## 4.2 UTILIZAÇÕES DE BLOCKCHAIN E IOT

Um novo paradigma na concepção de aplicativos habilitados para IoT pode emergir das tecnologias mais avançadas de blocos inteligentes que estão sendo desenvolvidas. A combinação de Internet das Coisas com Blockchain está ganhando impulso e vem sendo aplicada tanto por gigantes do mundo tecnológico quanto startups.

A IBM e Samsung criaram o ADEPT (Automated Descentralizada P2P Telemetry), um sistema que usa Blockchain para oferecer suporte a Internet das Coisas descentralizada, que permite que milhares de milhões de dispositivos transmitam transações entre pares e realizem auto-manutenção. A plataforma foi testada em vários cenários, incluindo um que envolve uma máquina de lavar inteligente que pode automaticamente pedir e pagar por detergente com bitcoins ou éteres será capaz de negociar através de contratos inteligentes com base no seu proprietário[17].

Em um dos primeiros papers da IBM que aborda o uso de Blockchain em Internet das Coisas, é descrito como novos dispositivos podem ser registrados inicialmente num Blockchain universal (quando montado pelo fabricante) e mais tarde transferido para Blockchains regionais (depois de ser vendido para comerciantes ou clientes) onde eles podem interagir de forma autônoma com outros dispositivos que compartilham o Blockchain.

A combinação da Internet das Coisas e Blockchain também está criando a possibilidade de uma economia circular, onde os recursos podem ser compartilhados e reutilizados em vez de comprados uma vez e descartados após o uso.

O projeto Ethereum, que é bastante complexo, é mais uma aplicação da Blockchain. Ele se concentra no tempo de desenvolvimento e segurança de pequenas aplicações, e na capacidade de diferentes aplicações interagirem com eficiência. O projeto faz isso construindo o que é, essencialmente, uma camada final: um Blockchain com uma linguagem de programação incorporada, permitindo que qualquer pessoa escreva contratos inteligentes e aplicações descentralizadas (DAPPs) ou organizações autônomas descentralizadas (DAOs) onde podem criar suas próprias regras arbitrárias de propriedade, formatos de transações e funções de transição de estado.

Blockchain também permitirá a monetização de dados, onde os proprietários de dispositivos e sensores da Internet das Coisas pode compartilhar os dados da Internet das Coisas geradas em troca de micropagamentos em tempo real. Tilepay, por exemplo, oferece um mercado on-line descentralizado seguro onde os usuários podem registrar seus dispositivos na Blockchain e vender seus dados em tempo real em troca de moeda digital.

Blockchain e IoT também estão em casos de uso interessantes que podem ajudar a tornar as fontes de energia renováveis, onde a energia produzida por painéis solares IoT gera valor em criptomoedas. Qualquer pessoa que ingressar na rede pode fazer investimentos em tecnologia de energia renovável. Chain of Things é um consórcio

que está explorando o papel de Blockchain em lidar com as questões de escala e de segurança na Internet das Coisas. Em uma hackathon recente realizada em Londres, o grupo demonstrou o uso de Blockchain e Internet das Coisas em um estudo de caso envolvendo uma pilha de energia solar projetado para fornecer dados confiáveis, verificáveis e renováveis, reduzindo as possibilidades de fraude. O sistema facilita o processo em que um painel solar se conecta a um registrador de dados, rastreia a quantidade de energia solar produzida, entrega com segurança esses dados a um nó e os registra em um ledger distribuído que é sincronizado através de uma rede global mais ampla de nós.

A extensão EXP é uma criptografia de informações, aplicativos e plataforma de contrato descentralizado. É um dos primeiros a ser distribuído de forma justa, controlado democraticamente e administrado pela comunidade. Através do uso de contratos inteligentes e tecnologia de blocos descentralizados, ele é executado não por qualquer indivíduo ou grupo, mas pelos usuários de Expanse em si[3].

A gigante australiana de telecomunicações Telstra é outra empresa que pretende alavancar o uso da tecnologia Blockchain em casas inteligentes. Os hashes criptográficos do firmware do dispositivo são armazenados em uma cadeia de bloqueios privada para minimizar o tempo de verificação e obter a resistência à violação e a detecção de violação em tempo real.

Como a maioria dos dispositivos domésticos inteligentes é controlada por meio de aplicativos para dispositivos móveis, a Telstra expande ainda mais o modelo e adiciona informações biométrica do usuário aos hashes Blockchain a fim de vincular a identidade do usuário e evitar que dispositivos móveis comprometidos assumam a rede. Desta forma, o Blockchain será capaz de verificar tanto a identidade de dispositivos IoT quanto a identidade das pessoas interagindo com esses dispositivos.

Como mencionado nas aplicações da tecnologia, o Blockchain apresenta muitas promessas para o futuro da IoT. Desafios permanecem, como modelos de consenso e os custos computacionais de verificação de transações. Mas ainda estamos nos estágios iniciais do desenvolvimento de cadeias de blocos, e esses obstáculos serão eventualmente superados, abrindo o caminho para muitas possibilidades[17].

## 5 | CONCLUSÃO

Blockchain apresenta inúmeras possibilidades em relação à segurança cibernética e da Internet das Coisas. Com os dispositivos cada vez mais baratos, o poder de computação está se tornando cada dia maior. Blockchain oferece uma oportunidade para estabelecer um sistema confiável, que permite protocolos de mensagens peer-to-peer (altamente criptografado), compartilhamento seguro de dados distribuídos e uma maneira de coordenar todos os dispositivos que lhes permite validar cada transação. Todos os sinais apontam para um futuro em que Blockchain desempenha um papel

importante na Internet das Coisas.

Vale ressaltar que a união e aplicação das tecnologias Blockchain e Internet das Coisas não é livre de falhas e/ou deficiências. Ainda existem alguns obstáculos que precisam ser superados. De um lado, há disputa entre desenvolvedores sobre a arquitetura da tecnologia Blockchain subjacente, que tem desde o seu princípio problemas decorrentes do aumento no número de transações e crescimento da rede. Algumas destas questões são inevitavelmente aplicadas à extensão da cadeia de blocos para Internet das Coisas.

As redes da Internet das Coisas autônomas alimentadas por Blockchain estão colocando desafios aos modelos de negócios que os fabricantes estão buscando, que incluem relações de assinatura de longo prazo com fluxos de receita contínua e uma grande mudança econômica e nos modelos de negócios e se fará necessário.

Apesar de toda a confiança passada pela tecnologia Blockchain, ainda é muito cedo para dizer se Blockchain será a resposta definitiva para os problemas da indústria de IoT em rápida evolução. A união das duas tecnologias, como já mencionado, ainda não é perfeita; no entanto, é uma combinação muito promissora para o futuro da Internet das Coisas, onde redes descentralizadas e autônomas terão um papel decisivo.

## REFERÊNCIAS

Coincenter. **How can Blockchains improve the Internet of Things?** Disponível em: <<https://coincenter.org/entry/how-can-Blockchains-improve-the-internet-of-things>> Acesso em: 30 de novembro de 2016

Datafloq. **What is the Blockchain – part 3 – Blockchain Startups and Five Challenges to Overcome.** Disponível em: <<https://datafloq.com/read/what-is-Blockchain-part-3-startups-five-challenges/2381>> Acesso em: 15 de novembro de 2016

DesignSpark. **When the Blockchain Technology meets the Internet of Things.** Disponível em: <<https://www.rs-online.com/designspark/>>

FINEP. **Kevin Ashton – entrevista exclusiva com o criador do termo “Internet das Coisas”**, 2015. Disponível em: <<http://finep.gov.br/noticias/todas-noticias/4446-kevin-ashton-entrevista-exclusiva-com-o-criador-do-termo-internet-das-coisas>>. Acesso em: 28 de setembro 2016.

Gartner, (2014). **Gartner Says 4.9 Billion Connected “Things” Will Be in Use in 2015.** Disponível em: <<http://www.gartner.com/newsroom/id/2905717>>. Acesso em: 21 de outubro de 2016

HBR - Harvard Business Review. **How Smart, Connected Products Are Transforming Competition**, 2014. Disponível em: <[https://hbr.org/2014/11/how-smart-connected-products-are-transforming-competition&usg=ALkJrhgHowoDLFU\\_i5bFjZAKIBwWtgUJvw](https://hbr.org/2014/11/how-smart-connected-products-are-transforming-competition&usg=ALkJrhgHowoDLFU_i5bFjZAKIBwWtgUJvw)> Acesso em: 21 de outubro de 2016

IBM. **Blockchain basics: Glossary and use cases.** Disponível em: <<https://www.ibm.com/developerworks/cloud/library/cl-Blockchain-basics-glossary-bluemix-trs/index.html>> Acesso em: 09 de novembro de 2016

IBM. **Blockchain basics: Introduction to business ledgers.** Disponível em: <[http://www.ibm.com/developerworks/cloud/library/cl-Blockchain-basics-intro-bluemix-trs/index.html?utm\\_source=dwtv&utm\\_medium=iottv&utm\\_term=Blockchain&utm\\_campaign=The%20convergence%20](http://www.ibm.com/developerworks/cloud/library/cl-Blockchain-basics-intro-bluemix-trs/index.html?utm_source=dwtv&utm_medium=iottv&utm_term=Blockchain&utm_campaign=The%20convergence%20)>

of%20IoT%20and%20Blockchain> Acesso em: 09 de novembro de 2016

ITU, (2005). **The internet of things**. Disponível em: <<https://www.itu.int/net/wsis/tunis/newsroom/stats/The-Internet-of-Things-2005.pdf>> Acesso em: 20 de outubro de 2016

Originalmy. **Como a tecnologia Blockchain pode mudar a forma como fazemos negócios**. Disponível em: <<http://blog.originalmy.com/2016/01/22/como-a-tecnologia-Blockchain-pode-mudar-a-forma-como-fazemos-negocios/>> Acesso em: 15 de novembro de 2016

POETAS.IT, (2016) **IoT - Uma Estratégia para o Brasil / Consolidação de uma visão unificada para orientação e proposição de políticas públicas sobre Internet das Coisas no Brasil v.1.0**. Disponível em: <[www.cesar.org.br/poetas.it/visionstatement](http://www.cesar.org.br/poetas.it/visionstatement)> Acesso em: 25 de agosto de 2016

Portal CD Brasil. **Criptomoeda (Bitcoin) e Blockchain – Fim da certificação digital?** Disponível em: <<http://portalcdbrasil.com.br/criptomoeda-bitcoin-e-blockchain-fim-da-certificacao-digital/>> Acesso em: 09 de novembro de 2016

S. H. Hashemi, F. Faghri, P. Rausch and R. H. Campbell, **“World of Empowered IoT Users,”** 2016 IEEE First International Conference on Internet-of-Things Design and Implementation (IoTDI), Berlin, 2016. Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=7471347&isnumber=7471335>> Acesso em : 21 de outubro de 2016

SWAN, Melanie. **Blockchain: Blueprint for a New Economy**. Estados Unidos: O’Reilly, 2015

TechCrunch. **Decentralizing IoT networks through Blockchain**. Disponível em: <[https://techcrunch.com/2016/06/28/decentralizing-iot-networks-through-Blockchain/?ncid=rss&utm\\_soufeed&utm\\_campaign=Feed:+Techcrunch+\(TechCrunch\)&sr\\_share=twitter](https://techcrunch.com/2016/06/28/decentralizing-iot-networks-through-Blockchain/?ncid=rss&utm_soufeed&utm_campaign=Feed:+Techcrunch+(TechCrunch)&sr_share=twitter)> Acesso em: 20 de novembro de 2016

TIME MJV. **Da internet ao Blockchain**, 2016. Disponível em: <<http://blog.mjv.com.br/da-internet-ao-Blockchain>>. Acesso em: 28 de setembro 2016.

Venturebeat. **How Blockchain can change the future of IoT**. Disponível em: <<https://cdn.ampproject.org/c/venturebeat.com/2016/11/20/how-Blockchain-can-change-the-future-of-iot/amp/>> Acesso em: 20 de novembro de 2016.



## THE CREATIVE USE OF SEARCH ENGINES WEB 2.0 TO RESEARCH INVENTIONS AND CREATE FRUGAL INNOVATIONS

### **Carlos Mamori Kono**

Universidade Nove de Julho

São Paulo, Brasil - carloskono@sistec.net.br

### **Leonel Cezar Rodrigues**

Universidade Nove de Julho

São Paulo, Brasil - leonel@uni9.pro.br

### **Luc Quoniam**

Universidade Nove de Julho

São Paulo, Brasil) - mail@quoniam.info

**RESUMO:** O crescimento exponencial da informação torna cada vez mais complexo o acesso ao acervo do conhecimento, pois exige instrumentos inovadores para processamento, armazenagem e recuperação da informação para serem aplicadas às necessidades das organizações. A Web 2.0 disponibiliza novas estratégias mercadológicas e novos processos de comunicação ao potencializar as possibilidades de trabalho coletivo e participativo, com a construção, disseminação e compartilhamento de informações apoiadas e intermediadas pelo computador. Este estudo, de natureza qualitativa e nível descritivo, identifica as características de alguns mecanismos de busca da Web 2.0 para apropriação dos dados científicos e tecnológicos que possam ser utilizados para a pesquisa de invenções e criação de inovações frugais. Os resultados

comprovaram que os recursos informacionais e cooperativos analisados permitem, potencialmente, auxiliar a criação de inovações frugais baseadas no efeito termoelétrico (Efeito Peltier). Inovações baseadas nessa lógica de busca e uso de informações tecnológicas devem se tornar uma das alternativas mais promissoras para a promoção do desenvolvimento inclusivo das economias emergentes.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ciência da Informação; Web 2.0; Criatividade; Inovação frugal.

**ABSTRACT:** The exponential growth of information has made the access to knowledge assets more complex, requiring organizations to develop innovative tools to process, store and retrieve information. The Web 2.0 system facilitates the development and sharing of information through computers' net. As a result, the Web 2.0 offers new marketing strategies and communication processes, enhancing the prospects for collective and participatory work. This qualitative and descriptive study identifies the characteristics of some Web 2.0 search engines that can be used to collect scientific and technological data. The data retrieved by these engines can be used to create or further develop existing technologies into frugal innovation. Results show that the cooperative resources and information analyzed in this paper assist in the development of frugal innovation based

on the thermoelectric effect (Peltier effect). As a conclusion, innovation based on this rationale would become a promising alternative for promoting an inclusive development of emerging economies.

**KEYWORDS:** Information Science; Web 2.0; Creativity; Frugal innovation.

## 1 | INTRODUÇÃO

A competitividade crescente tem levado as empresas a buscarem inovações nos seus modelos de negócios e a tendência atual tem sido atingir os mercados emergentes, pouco explorados, mas com enorme potencial de consumo. Atender às demandas dos consumidores com recursos limitados, leva à criação de inovações frugais -produtos suficientemente bons e de preço acessível (Zeschky, Widenmayer & Gassman, 2014) desenvolvidos para atingir um mercado potencial de quatro bilhões de pobres aspirantes (base da pirâmide), um mercado de consumo gigantesco onde a escala é tudo (Prahalad & Hart, 2002). Criar inovação frugal significa voltar ao básico; inventar utilizando materiais baratos, abundantes e seguros, facilmente repostos, reaproveitados ou reciclados; e reinventar de forma criativa, utilizando materiais e tecnologias já existentes (Burgess, 2012). Deve, também, contribuir para a sustentabilidade do planeta, baseado em três premissas: economicamente sustentada no tempo, socialmente inclusiva e ambientalmente sustentável (Sachs, 2010), gerando eficiência econômica, equidade social e prudência ecológica (Strong, 1993).

O recurso econômico básico (meios de produção) que garante a sobrevivência de uma organização por meio da geração de produtos inovadores não é mais o capital ou os recursos naturais, mas o conhecimento. Assim, o desafio econômico da sociedade pós-capitalista passa a depender da produtividade e da inovação, que resultam da aplicação do conhecimento (Drucker, 1994). No mundo atual totalmente conectado, a informação e o conhecimento passam a assumir um papel central na ordem social e econômica.

O problema da explosão informacional, significando o crescimento exponencial da informação e de seus registros, torna cada vez mais complexo o acesso ao acervo do conhecimento, especialmente na área da ciência e da tecnologia. Nesse cenário, surge o conceito de ciência da informação (CI), envolvendo a pesquisa e a prática profissional de uso e classificação da informação (Bush, 1945). CI envolve a efetiva comunicação e objetos de informação, particularmente o registro do conhecimento para atender a dois mundos que interagem: o da tecnologia e o do homem (Saracevic, 1996).

A base da relação entre a CI e a Ciência da Computação (CC) é constatada pela aplicação de computadores e da computação na recuperação das informações dos produtos, serviços e redes associadas. A CC trata de algoritmos que transformam informações enquanto a CI trata da natureza e da comunicação da informação

para permitir sua utilização pelos humanos. Estão inter-relacionados evoluindo em direção a um nível diferente de cooperação intelectual. Portanto, não são exclusivos, mas complementares, levando a agendas básicas aplicadas de formas diferentes (Saracevic, 1996).

Nesse cenário, a Web 2.0 representa uma nova geração de serviços *online*. Utilizada como uma plataforma, disponibiliza novas estratégias mercadológicas e processos de comunicação, potencializando as possibilidades de trabalho coletivo e participativo, com a construção, disseminação e compartilhamento de informações apoiadas e intermediadas pelo computador (O'Reilly, 2005).

A questão de pesquisa que se coloca para este estudo é: como usar de forma criativa os mecanismos de busca da Web 2.0 para pesquisar invenções e criar inovações frugais?

O objetivo geral é identificar as características dos mecanismos de busca, de uso livre e gratuito da Web 2.0 que permitem apropriar dados científicos e tecnológicos para serem utilizados na pesquisa de invenções e criação de inovações frugais. Dados científicos estão relacionados com pesquisa e desenvolvimento e dados tecnológicos com a aplicação desses dados para criação de invenções e inovações.

Devido às inúmeras possibilidades que podem caracterizar o universo da inovação, este estudo utiliza como referência, o fenômeno gerador da invenção e da inovação, a tecnologia baseada no efeito termo elétrico conhecido como efeito Peltier, que gera energia elétrica a partir da diferença de temperatura.

As inovações baseadas no efeito termo elétrico devem se tornar uma das alternativas mais promissoras para a possibilidade de geração de energia elétrica de baixo custo, em especial nas economias emergentes que apresentam dificuldades para desenvolver uma infraestrutura que permite lutar contra a pobreza e promover o desenvolvimento inclusivo (inovação frugal).

## 2 | FUNDAMENTOS TEÓRICOS

Inovação se busca através da política de criar produtos inovadores, competitivos, derivados principalmente da produção científica e tecnológica. Dessa forma, o objetivo deste estudo emerge do campo do conhecimento científico e tecnológico. O conhecimento que suporta o tema deste projeto envolve diversos temas da área corporativa que devem ser tratadas de forma isolada tanto seja quanto aos seus conceitos e de forma integrada seja quanto à sua aplicação. Os conceitos teóricos são apresentados de forma sintética e ordenada de maneira a encaminhar, de forma gradual, o conhecimento científico para responder à questão de pesquisa, alinhado com os fundamentos teóricos que tratarão da (1) Ciência da Informação; (2) Web 2.0; (3) Invenção e inovação. Inovação frugal e sustentabilidade; e (4) Competência e criatividade e Fontes de inovação

## 2.1 Ciência da Informação

O problema da explosão informacional, significando o crescimento exponencial da informação e de seus registros, torna cada vez mais complexo o acesso ao acervo do conhecimento, especialmente na área da ciência e da tecnologia, considerado por Bush (1945) como um dos mais importantes insumos para se atingir e sustentar o desenvolvimento nessas áreas. Para esse autor, a mente humana não trabalha como um arquivo de dados indexados, mas com dados associados. A importância estratégica da informação tem sido estendida a todos os campos, a todas as tarefas humanas e a todos os tipos de empreendimentos. Essa justificativa foi e é aplicada globalmente, reaparecendo atualmente nos conceitos de inteligência estratégica ou competitiva.

Esse é o campo de atuação da ciência da informação (CI), definido como o estudo da forma como as pessoas criam, usam e comunicam informações (Becker, 1976, apud Saracevic, 1996) e que se interessa por situações de explosão da informação e por aplicações tecnológicas para a proposição de problemas e escolha de métodos para a sua solução. Abrange a efetiva comunicação da informação e de objetos de informação, particularmente o registro de conhecimento para atender a dois mundos que se interagem: o da necessidade humana e social de uso da informação e os sistemas e tecnologias para atender aquela necessidade e para prover a efetiva organização e recuperação da informação (Saracevic, 1996:47). O termo “recuperação de informação” engloba os aspectos intelectuais da descrição de informações e suas especificidades para a busca independente de sistemas, técnicas ou máquinas empregados para a operação (Mooers, 1951).

A expansão da ciência e da tecnologia pode ser medida através do uso de diversas formas no campo da CI que podem ser qualitativas ou quantitativas ou da combinação entre ambas, como bibliometria, a cienciometria, a informetria, a cybermetrics e a internetometrics propostas por uma plêiade de autores (Vanti, 2002).

Dessa forma, a informação passou a ter relevância para a sociedade, contribuindo para o surgimento e crescimento da CI, levando a estudos teóricos e experimentais sobre a natureza da informação: a estrutura do conhecimento e seus registros; o seu uso e os usuários; a interação homem-computador; atributos da informação (relevância, utilidade, obsolescência, etc.); a economia, impacto e valor da informação, dentre outros.

A base da relação entre a CI e a Ciência da Computação (CC) é constatada pela aplicação de computadores e da computação na criação dos bancos de dados; na recuperação das informações; e nos produtos, serviços e redes associadas. A CC trata de algoritmos que transformam informações enquanto a CI trata da natureza da mesma informação e da sua comunicação para ser utilizada pelos humanos. Estão inter-relacionados evoluindo em direção a um nível diferente de cooperação

intelectual. Não são, portanto, competitivos, mas complementares, levando a agendas básicas e aplicações diferentes (Saracevic, 1996: 50). Essa relação torna-se mais relevante quando se insere a Web no contexto do desenvolvimento das tecnologias da informação e comunicação e na busca da compreensão de como funcionamos mecanismos de divulgação e acesso às informações acadêmicas. Desta forma, o domínio de novas tecnologias é condição essencial para o progresso da pesquisa científica em CI.

## 2.2 Web 2.0

Web 2.0 é o termo popular para a tecnologia e aplicações avançadas da internet incluindo blogs (permitem expressar opiniões e comentários e conversações em nichos específicos), wikis (permitem criação e edição de páginas Web usando um browser Web), RSS (Really Simple Syndication, permite divulgar conteúdo novo de forma rápida e precisa nos sites preferidos do usuário disseminados via podcasting), mashups (permitem consolidação de dados de duas ou mais fontes locais de Web para criar novas aplicações e redes sociais) (Lai, Turban, 2008). As redes sociais são entendidas como uma estrutura na qual pessoas ou organizações interagem, colaboram e criam seu próprio espaço (home pages), conectadas por um ou vários tipos de relações, compartilhando valores e objetivos comuns como fotos, blogs e links com outros locais da Web como grupos de trabalho, negócios financeiros, amizade, parentesco, relações comerciais e associações profissionais, entre outros (Lai, Turban, 2008). Assim, os usuários advindos dos mais diversos segmentos da sociedade deixam de ser predominantemente consumidores de informações para serem produtores de informação através de práticas colaborativas ou “arquitetura de participação” on line utilizando a Web 2.0 como uma plataforma (O’Reilly, 2005).

## 2.3 Invenção e Inovação. Inovação frugal e sustentabilidade

A origem de novos produtos são as descobertas e as invenções. Essas últimas resultantes da geração de ideias sobre algo que não existia antes. Economicamente irrelevantes inicialmente até serem convertidas em inovações tecnológicas, na forma de um novo produto, uma nova técnica ou um novo processo produtivo ou serviços.

Um produto ou serviço só pode ser considerado uma inovação, quando disponível no mercado para a sua primeira transação comercial, combinando o conhecimento científico, técnico e de mercado. Antes disso trata-se de uma invenção, uma ideia, um esboço ou modelo para aprimorar um produto ou serviço.

A competitividade crescente tem levado as empresas a buscarem inovações nos modelos de negócios e a tendência tem sido atingir os mercados emergentes - ainda pouco explorados, mas com enorme potencial de consumo. Nesse cenário, a inovação

frugal é resultado de um processo que visa atender, em especial, às necessidades de mercados emergentes, “fornecendo soluções funcionais de custo reduzido de produção; redesenhando produtos; e reconfigurando as cadeias de valor e criando novos modelos de negócios” (Bhatti, 2011, p.18).

Uma forma de inovação, **as frugais**, têm explodido em economias emergentes, produzidas principalmente por pequenas empresas locais dos países emergentes. As multinacionais também começaram a ser envolvidas nesse mercado, enfrentando um desafio empresarial, tendo em vista que seus modelos de negócios e estruturas organizacionais são tradicionalmente concebidos para o desenvolvimento de produtos que são oferecidos para o topo da pirâmide econômica (Wikipedia, 2014). Assim, dadas as vastas populações com poucos recursos, os empresários procuram ao máximo satisfazer as necessidades locais de forma prática e sustentável, historicamente negligenciadas pelas empresas tradicionais (Bhatti, 2012), almejando a colocação de produtos e serviços de forma apropriada, adaptável, disponível, acessível que contribuem para a sustentabilidade do planeta, baseado em três premissas: economicamente sustentadas no tempo, socialmente inclusiva e benigno do ponto de vista ambiental (Sachs, 2010) e que geram eficiência econômica, equidade social e prudência ecológica (Strong, 1993).

As inovações frugais têm surgido na área de veículos, celulares e eletrodomésticos e são caracterizadas pela supressão de funções não essenciais; redução do consumo de recursos não renováveis e consumo reduzido de energia elétrica, buscando alinhar os seus custos e necessidades com as carências existentes na base da pirâmide ((Zeschky, Winterhalter & Gassmann, 2014).

## 2.4 Competência e criatividade em apoio à análise das fontes de inovação

As empresas devem ser vistas não apenas como um portfólio de produtos ou serviços, mas como um portfólio de competências, entendidas estas como a capacidade de combinar, misturar e integrar recursos organizacionais que favoreçam o desenvolvimento de produtos e serviços que garantam a competitividade da empresa. O termo “competência” no âmbito da tomada de decisão e gestão de recursos tem sido tratado exhaustivamente por pesquisadores da área de estratégia, inteligência competitiva e de inovação. Mas existem outros atributos relevantes que Ruas (2005, p.2) denomina “competências voláteis” caracterizadas pela sua intagibilidade e pouco exploradas no mundo dos negócios como a abstração, percepção, improvisação, negociação e criatividade, embora muito utilizadas no cotidiano dos mais diversos campos profissionais. Dentre elas, a de maior relevância é, sem dúvida nenhuma, a criatividade que está associada com ideia criativa, invenção ou descoberta que pode se transformar em inovação.

Criatividade é pensar em algo original enquanto inventar é gerar uma ideia aplicada, sendo a inovação sua execução (Valentim, 2008). Os termos estão intrinsecamente

ligados, um pela geração de ideia, outra pela sua execução. A criatividade e a inovação constituem elementos chave para o aprimoramento organizacional (Feldman, Ruthes & Cunha, 2008). Essa combinação tem despertado crescente interesse nas organizações devido à necessidade de rápida adaptação às mudanças, impulsionadas por meio de práticas inovadoras de negócios, processos, produtos e serviços.

Um dos grandes desafios das empresas é identificar as fontes de inovação e definir como buscar ou usá-las. Mecanismos de busca da Web são muito importantes. Por exemplo, a estrutura de links e blogs, exercem papel relevante nos resultados dos mecanismos de busca e seu poder passa a ser relevante no processo da “blogosfera”, entendido com um novo meio de comunicação entre usuários. Não apenas permitem obter fácil acesso aos comentários individuais de uma página, mas aceitam e influem na criação com seus comentários (O’Reilly, 2005).

### 3 | METODOLOGIA

A questão de pesquisa proposta neste trabalho propõe a exploração de informações dispersas em diversos bancos de dados, como bases documentais, principalmente a base de dados do Google Scholar, a do Wikipedia e as de diversos sites e blogs de especialistas da Web 2.0. Desta forma, o desenho metodológico da presente pesquisa envolve um estudo teórico documental de natureza qualitativa e de abordagem hipotética-indutiva. De um lado, o estudo teórico visa descrever os mecanismos de busca da Web 2.0 que permitem acesso à base de dados, como fonte documental de informações sobre o fenômeno em estudo - Efeito Termoelétrico Peltier-Seeback. Procura-se aí verificar seu perfil para possíveis contribuições ao campo da Ciência da Informação. De outro lado, o estudo visa identificar informações acerca de invenções, criação de inovações e, da mesma forma, verificação de suas respectivas contribuições ou potenciais contributivos para o campo da inovação frugal.

Na análise das informações os conteúdos das várias bases de dados acessados são aqui avaliados com base em seu potencial contributivo, como premissa ou hipótese maior, para o desenvolvimento de inovações frugais passíveis de uso em ambientes mais privados de recursos materiais, tecnológicos e de conhecimentos, porém demandantes ou necessitados daquelas tecnologias. Desta maneira, caracteriza-se aí a abordagem hipotética-indutiva, isto é, o uso de informações de várias origens, ou de uma base originária mais ampla, para induzir a comprovação da premissa de que determinados processos tecnológicos são passíveis de uso de forma adequada se adaptados à realidade usuária demandante.

O estudo descritivo é de ordem qualitativa, ou subjetiva, pois é realizado sem aplicação de instrumental estatístico para análise dos dados. A descrição visa o entendimento das tecnologias acessadas via Web 2.0 apenas mostra a realidade ou o respectivo processo de operação da tecnologia como ela é, embora, posteriormente,

tais resultados possam ser usados para testar e formular teorias, dentro do que apregoa Eisenhardt (1989).

## 4 | RESULTADOS

O atendimento aos objetivos desejados para este estudo, quais sejam: identificar as características dos mecanismos de busca da Web 2.0 de uso livre e gratuito e verificar como esses mecanismos podem facilitar a interação dos dados no campo da CI, levou à decisão de não se elaborar apenas um inventário dos mecanismos de busca da Web 2.0, mas incluir esse objetivo num cenário mais abrangente, abarcando procedimentos relacionados com a gestão de informação e do conhecimento e a gestão da inovação.

Para a aplicação prática dos mecanismos de busca, foram adotados como termo de pesquisa “efeito Peltier”, pois esse é o fenômeno a partir do qual se pretendeu pesquisar invenções e avaliar a possibilidade de criar inovações. No caso de “inovação”, buscou-se também a combinação com “criatividade” para se entender o processo de geração de ideias e “inovação frugal” para verificar entendimento do tema.

### 4.1 O efeito termoelétrico - Efeito Peltier

Devido às inúmeras características físicas e funcionais que podem caracterizar uma inovação frugal, este estudo utilizou a tecnologia baseada no fenômeno termo elétrico conhecido como efeito Peltier como fator gerador para inovação de produto.

A aplicação prática do efeito Peltier está na geração de energia através do processo de troca de calor, processo que pode contribuir para a inclusão de comunidades que não contam com energia elétrica para atender às suas necessidades cotidianas.

### 4.2 Software gerenciador de referências bibliográficas

A elaboração da fundamentação teórica dos temas principais deve incluir a preocupação com o armazenamento e controle de todos os dados que passam a fazer parte do estudo, tanto os dados qualitativos quanto os quantitativos. O software gerenciador de referências bibliográficas Zotero torna-se relevante nesta etapa do estudo.

#### . Zotero

O Zotero (ZO) é um software que permite a importação e armazenamento das referências e dos links dos artigos de diversas bases de dados da literatura técnico-científica da Web 2.0, para uma base individual criada pelo próprio pesquisador e que pode ser compartilhada com outros usuários. Grosso modo, substitui o antigo “ficheiro”



de artigos, autores e citações usados historicamente em uma pesquisa. Opera com o navegador Mozilla Firefox, software de uso também livre e gratuito.

É um software para gestão de referências bibliográficas, constituindo-se em um importante recurso para coletar, organizar, controlar e compartilhar todas as fontes extraídas das bases de dados arquivos PDF, imagens, arquivos de áudio e vídeos, fotos de páginas da Web, entre outros.

Para este estudo os temas tratados foram “thermoelectric effect”, “Peltier effect” e “frugal innovation”. Todos os procedimentos de pesquisa foram realizados através do ZO, permitindo maior agilidade e eficiência nas pesquisas e armazenamento dos artigos.

O ZO facilita o gerenciamento dos documentos, tornando transparente as atividades realizadas pelos coletores e apoiando a sistematização das atividades realizadas na fase de coleta e análise nos acessos à Wikipedia, Google, Google Scholar/Books/Patents; You Tube; Revistas; e Outros. Todas os procedimentos com os mecanismos de busca foram realizados através do ZO com o objetivo e agilizar o processo de armazenamento e recuperação de informações.

#### **4.3 Publicações preliminares do Google Acadêmico sobre bases de dados**

A base de dados do Google Acadêmico (GA) permite pesquisar de maneira simples e abrangente a literatura acadêmica constituída por teses, livros, resumos e artigos de editoras acadêmicas, bibliotecas de pré-publicações, universidades e demais organizações acadêmicas. Os dados bibliométricos do Google Acadêmico podem ser obtidos através do software da Harzing.

#### **. Harzing’s Publisher or Perish (<http://www.harzing.com/pop.htm>)**

O Publisher or Perish (PoP) organiza as buscas baseando-se nas bases de dados do GA. Calcula os índices científicos de forma muito mais prática e rápida que o ISI ou o Scopus que utilizam base de dados própria bem menos abrangente do que a base do GA.

A transferência dos resultados para uma planilha Excell, permite análise bibliométrica por autor; revistas e jornais de impacto; citações gerais (palavras-chave); ano de publicação; resultados e estatísticas por número de documentos; e médias por artigo e autor.

#### **4.4 A Wikipedia como *thesaurus* para inovação**

A Wikipedia, considerada pelo próprio portal, como a “enciclopédia livre que todos podem editar” (Wikipedia,2014), disponibiliza uma série de páginas e links acessáveis por qualquer usuário para explicar sua filosofia; portais temáticos, portais comunitários e ferramentas que permitem colocar as páginas em categorias. Facilita a navegação

dos usuários entre as páginas relacionadas com um determinado tópico, com base na lógica do *thesaurus* (busca de palavras por sinônimos ou antônimos). As categorias podem se tornar subcategorias de outras categorias que estão ligadas através de uma estrutura em árvore, auxiliando os leitores a encontrarem artigos sobre determinados temas utilizando a navegação pelas páginas.

Os procedimentos diretamente relacionados com a Wikipedia, tratam de mecanismos que acessam ou criam outras bases de dados, através de procedimentos que acompanham a filosofia de compartilhamento da informação, construídas através de processos interativos entre usuários e informações. Na relação com dados do Wikipedia, o pesquisador não é um agente passivo que coleta as informações, mas um agente ativo e participativo que fornece e discute conhecimento, interagindo com grupos existentes ou construindo novos. Dessa forma, cria-se uma efetiva rede de informação e conhecimento colaborativa.

A criação de portais que permitem a aplicação de categorias e subcategorias são fonte interessantes de informações e conhecimentos ao combinarem diversos temas, como por exemplo: criatividade/inovação, criatividade/invenção, inovação/inovação frugal, inovação/mudança tecnológica/tecnologias emergentes. Portais disponíveis encontrados na pesquisa: creative limitation, invention, TRIZ

### **. Gestão da criatividade (Management de la créativité)**

Portal temático sobre a gestão da criatividade, disponibilizando links para outros temas, tratando assuntos como desafios da gestão de criatividade, inovação em equipe, como ter personalidade criativa e ferramentas e metodologias de ajuda à criatividade.

### **. Inovação (Innovation)**

Portal temático sobre a inovação, com 16 subcategorias. Páginas disponíveis encontrada na pesquisa: innnovation, communities of innovation, innovation management, novelty, social innovation, technological innovation system.

### **. Termoeletricidade - Portal (Thermoelectricity)**

Portal com 19 subcategorias. Páginas disponíveis encontradas na pesquisa: Seeback coefficient, thermoelectric effect, thermoelectric generator, thermoelectric materials

### **. DBpedia (<http://dbpedia.org/About>)**

O DBpedia (Data Base Wikipedia) aproveita a vasta gama de informações disponíveis nas mais de 250 línguas do Wikipedia para extrair, converter e criar conjuntos de dados estruturados com a aplicação do Dbpedia Mapping Language que associa diferentes parâmetros (infobox) às propriedades dos dados. Uma grande

diversidade de parâmetros incentiva as contribuições públicas no processo de desenvolvimento e melhoria de toda base de dados criada; na abrangência de vários domínios ou propriedades (comunidade “crowd-sourced”); no acesso multilíngue; e no contínuo crescimento do próprio Wikipedia.

São disponibilizadas interfaces e serviços para os usuários interagirem com os seus serviços e compartilhem as fontes de informação da Wikipedia e ampliem o conhecimento humano sobre determinado tema. Dessa forma, incentiva a comunidade de pesquisadores a constituir grupos de trabalho cooperativos alimentadores de informação, bem como o usuário individual para a criação de mapeamentos. Diariamente novas participações individuais são registradas. Oferece para as empresas uma gigantesca base de dados sobre os mais variados temas nas mais variadas línguas.

### **. DBpedia Spotlight (<https://github.com/dbpedia-spotlight/dbpedia-spotlight/wiki>)**

É uma ferramenta que permite a detecção e a identificação dos recursos disponíveis na Wikipedia e DBpedia para um determinado texto, estabelecendo o link das palavras que fazem parte do Wikipedia.

### **. Carrot2 Clustering Engines (<http://search.carrot2.org/stable/search>)**

Clustering Engines são utilizados para analisar as pesquisas na internet, categorizando os resultados ou tratando-os como coleções de documentos. Permitem o uso de informações de modo não convencional. A informação é classificada em clusters e outras subcategorias para facilitar a análise dos dados para uma pesquisa. É recomendável não filtrar os resultados de uma busca, porque isso reduz a oportunidade de criar inovações.

O Carrot2 é uma fonte de resultados de pesquisa por categorias temáticas, podendo agrupar automaticamente pequenas coleções de documentos que podem ser artigos, imagens, vídeos, fotos, etc. Como exemplo, a pesquisa por “Peltier Effect”, gerou 97 tópicos para um total de 221.000, nas seguintes categorias principais: definition of Peltier Effect, Peltier cooler, Thermoelectric generator, thermoelectric devices, Peltier elements, etc.

### **. Clusty (<http://clusty.com>)**

Mecanismo de busca na base de dados do Wikipedia semelhante ao Carrot2, com levantamento das informações por clouds. Cada cloud possui sub temas. A opção de All clouds permite ampliar os campos de busca e análises.

Ao utilizar “Peltier effect”, foram mostrados 25 tópicos agrupados por thermoelectric (7 tópicos), Leonard Peltier (7), Electronic, Controller (4) e Other Topic (7).

## . Cluuz Search ([www.cluuz.com/](http://www.cluuz.com/))

Outro mecanismo de busca para mapeamento de pessoas de estudam determinados assuntos. A pesquisa do tema “Peltier effect” encontrou 10 referencias de um total de 449.000 resultados, apresentados por temas ou entidades/autores mais citadas, permitindo, inclusive, a associação entre esses temas e as entidades, com possibilidades de uma apresentação gráfica das relações entre os temas e os autores.

## . Google trends ( <https://www.google.com.br/trends/explore#cmpt=q>)

É uma ferramenta que, a partir das pesquisas realizadas no Google, mostra os temas (categorias) mais populares acessados recentemente, utilizando gráfico de frequência em um determinado período (tempo) e lugar do mundo (países, regiões, cidades e linguagem).

### 4.5 As bases de patentes como fontes de inovações

As patentes apresentam as informações mais recentes de um setor tecnológico, tecnologia e produto; direcionam os esforços de P&D no sentido de apontar novos caminhos, evitando a duplicação de esforços; e indicam investimentos no que pode ser efetivamente novo, tendo em vista a disponibilidade de informações técnicas bem antes que outras fontes (Ferreira, Guimarães & Contador, 2009). Os dados de patentes não são estáticos. Patentes citam outras patentes, e estas ligações proporcionam uma visão dinâmica dos antecedentes tecnológicos e descendentes de invenções patenteadas. Ao longo do tempo, acumulam citações que permitem aos pesquisadores identificar patentes mais citadas que tiveram impacto sobre as invenções subsequentes.

O rápido crescimento do número de registros de patentes tem exigido o desenvolvimento de ferramentas e de processos complexos de análise de patentes, importantes para apontar as tendências tecnológicas futuras; as estratégias tecnológicas; as preocupações com a violação de patentes; e a competência para avaliar patentes promissoras (Abbas; Zhang & Khan, 2014).

#### 4.5.1 As bases EPO, WIPO, Google Patents, USPTO

Diversas bases de dados de patentes podem ser acessadas na Internet de forma gratuita. O European Patent Office (EPO, 2014) administra, através do Espacenet, as patentes depositadas em cerca de quarenta países membros da Organização da Patente Européia (EPC). Disponibiliza mais de 90 milhões de documentos com informações de invenções e de desenvolvimentos técnicos desde 1978. Permite a busca por título, resumo, número de publicação, aplicação, data de publicação, nome dos inventores e aplicadores e funcionalidades ou aplicabilidade das invenções.

O World Intellectual Property Organization (WIPO) conta com 146 países signatários (até setembro de 2012). O programa de acesso à sua base de dados de patentes, o PatentScope, permite acesso a patentes, marcas, desenhos industriais, direitos autorais e recursos, programas de atividades, notícias e eventos; além de links para um total de cerca de 30 milhões de documentos.

O Google Patents permite a indexação para patentes e pedidos de patentes da United States Patent and Trademark Office (USPTO), EPO e WIPO. Seus documentos incluem a coleção inteira de patentes concedidas e pedidos de patentes publicados a partir de cada banco de dados (que pertencem ao domínio público).

O universo do Google Patents é de cerca de 8 milhões de documentos de patentes incluindo pedidos e concessão de patentes. Na pesquisa acima, o termo “frugal” teve o sentido de “moderado”, levando a ignorar os dados para uma eventual análise para este estudo. Em princípio, as patentes consideradas interessantes para análise desta pesquisa, foram obtidas através do termo “Peltier Effect”, embora análises mais refinadas poderão eliminar algumas opções que não estão relacionadas com inovação frugal.

#### *4.5.2 Mecanismos para análise e consultas de patentes*

##### **. Intellixir (<http://www.intellixir.com/>)**

É uma das principais ferramentas para analisar patentes e literatura científica para pesquisas de inovação e inteligência competitiva, muito versátil e relevante para análise bibliométrica em torno de um tema e visualização de redes colaborativas de empresas e pesquisadores. Permite olhar a evolução de determinada tecnologia em um domínio particular a fim de descobrir tecnologias emergentes; monitorar o estado-da-arte de uma tecnologia antes do planejamento ou lançamento de um novo produto; e expandir a informação e o conhecimento no campo da CI.

##### **. Open patent services (OPS) (<http://www.epo.org/searching/free/ops.html>)**

Projetado para consultas automáticas, A OPS – serviço oferecido pela EPO de entrega dados de patentes. Permite aos usuários registrados o acesso a dados brutos do EPO através de uma interface XML padronizado. Os dados são extraídos a partir de bases de dados da EPO como: estado bibliográfico legal, de texto completo e os dados de Registo Europeu, bem como imagens. Algumas facilidades: permite o acesso aos dados de patentes mundiais da EPO; enriquece as suas próprias aplicações de software; busca clientes com necessidades específicas, integrando seus próprios dados com os dados disponibilizados através do OPS.

## **. Aulive (<http://www.aulive.com/>)**

É considerado um método prático fácil para a inovação, solução de problemas, inovação de produtos e processos, baseada em 4 ferramentas práticas para o planejamento estratégico, definição de problemas e geração de ideias. Possui 5 plataformas que ajudam a inovação.

1. PatentInspiration: acesso ao conhecimento através do banco de dados global de patentes de forma criativa e eficaz com ênfase na inovação tecnológica, mercado, no mapeamento da tecnologia. 2. MoreInspiration: oferece uma coleção de grandes inovações, com o banco de dados atualizado diariamente de forma a oferecer sempre novas doses de inspiração. 3. ProductionInspiration: organiza o conhecimento por função, de forma a encontrar novas formas de resolver um problema, descobrir quais tecnologias estão competindo e encontrar novos mercados para as tecnologias. 4. TestMyCreativity: oferece um perfil do nível de criatividade em 8 áreas diferentes e essa pontuação pessoal é comparada com a pontuação média global. O resultado dessas formas de busca é um diagrama tipo radar que indica o resultado em comparação com a média, retirada de mais de 100 000 testes.

## **4.6 Matriz TRIZ - Teoria da Solução Inventiva de Problemas ([www.triz40.com](http://www.triz40.com))**

Uma parcela crescente das empresas vem procurando aumentar a competitividade melhorando não somente a prática empresarial como a pesquisa na área de desenvolvimento de produtos, tradicionalmente desdobrada na necessidade de redução do tempo de desenvolvimento do produto, do aumento da qualidade e da redução do custo dos produtos no ciclo de vida dos mesmos.

Uma abordagem diferenciada para a solução criativa de problema é proposta pela TRIZ (sigla russa para Teoria da Solução Inventiva de Problemas) e um de seus métodos (MPI - Método dos Princípios Inventivos) podem ser utilizados para a geração de ideias criativas visando ao planejamento e projeto conceitual de produtos. A Matriz TRIZ (MT), desenvolvida por Altshuller (1984), é uma metodologia para a formulação e a solução de problemas baseadas em sistemas técnicos (STs), ao constatar em um estudo com 40 mil patentes, de que existiam, no máximo, 40 princípios inventivos.

No caso deste estudo, encontrar uma aplicação do efeito Peltier, pesquisar invenções e desenvolver uma inovação frugal constitui um processo onde o alinhamento da criatividade com a competência muito se relaciona com a proposta da TRIZ, já estamos diante de um sistema técnico. Assim, o método de desenvolvimento de inovação frugal a partir da proposta da TRIZ é útil, em especial para melhoria de produtos ou desenvolvimento de novos.

## 5 | CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A pesquisa de invenção e criação de inovação, está relacionada com uma efetiva gestão da inovação, que inclua tanto os procedimentos e competências organizacionais como a elaboração de projetos de inovações. Na busca por inovações frugais baseadas no efeito Peltier, é natural o alinhamento dos temas tratados neste estudo como a ciência da informação; Web 2.0; inovação frugal; e competência, criatividade e fontes de inovação. Deve-se observar também que qualquer discussão que inclua competências organizacionais deve incluir competências intangíveis.

Os resultados comprovaram que os recursos informacionais e cooperativos analisados permitem, potencialmente, auxiliar a criação de inovações frugais baseadas no efeito termoelétrico (Efeito Peltier). Inovações baseadas nessa lógica de busca e uso de informações tecnológicas devem se tornar uma das alternativas mais promissoras para a promoção do desenvolvimento inclusivo das economias emergentes.

A plataforma Web 2.0, com crescimento exponencial da sua base de dados, permite ações cooperativas para o desenvolvimento de mecanismos de busca. Esse fato, constatado na prática, deve expandir o campo de atuação da CI e se tornar fator relevante para a pesquisa de invenções e criação de inovações utilizando os mecanismos já disponíveis.

Outra constatação, que pode ser também considerada uma recomendação para próximos estudos: à medida que a discussão sobre inovação passa a agregar conceitos intangíveis, mais ela se distancia dos aspectos físicos (“hardware”) e passa a agregar competências (“software”), invertendo o foco tradicional da gestão de inovação para a inovação de gestão, campo específico das ciências sociais aplicadas criando inovação organizacional, em marketing, em empreendedorismo, etc. Assim, o uso criativo de alguns mecanismos pesquisados, como o TRIZ, pode contribuir para o desenvolvimento de processos administrativos em setores de engenharia, bem como em inovações organizacionais.

## REFERÊNCIAS

ALTSHULLER, G. S. **Creativity as An Exact Science** - The Theory of The Solution of Inventive Problems. 1a. ed. Luxemburg: Gordon & Breach, 1984.

BHATTI, Y. What is frugal, what is innovation? Towards a theory of frugal innovation. Social Science Research Network. Recuperado em 20/12/2014 de [http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=2005910](http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2005910).

BURGESS. P. **Frugal innovation** - Sometimes simplicity is the strongest business model. Sustainable Industries.

BUSH, V. As we may may think. **Atlantic Monthly**, v.176, n.1, p. 101-108, 1995.

DRUCKER, P. F. Inovação e espírito empreendedor: práticas e princípios. São Paulo: Pioneira, 1986.

- EISENHARDT, K.M. Building theories from case study research. *Academy of Management Review*, v.14, n.4, p.532-550, Oct. 1989.
- ESPACENET. European Patent Office. Recuperado em 9/12/2014 de <http://worldwide.espacenet.com>.
- FAPESP. Fundação de Amparo à pesquisa do Estado de São Paulo, 2005. Inovação Tecnológica na Indústria Paulista: uma análise com base nos resultados da pesquisa Pintec. In: **Indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação em São Paulo – 2004**.
- FELDMAN, L.B.; RUTHES, R.M.& CUNHA, I.C.K.O. Criatividade e inovação: competências na gestão de enfermagem. *Revista Brasileira de Enfermagem*. Vol. 61, núm. 2, março-abril, pp. 239-242, 2008.
- FERREIRA, A. A., GUIMARÃES, E. R.; CONTADOR, J. C. Patente como instrumento competitivo e como fonte de informação tecnológica. **Gest. Prod.**, v. 16, n. 2, p. 209-221, 2009.  
Google Patents. Recuperado em 9/12/2014 de <http://www.google.com/?tbn=pts>
- LAI, L.S.L. & TURBAN, E. Groups Formation and Operations in the Web 2.0 Environment and Social Networks. **Group Decis Negot.**17:387–402, 2008.
- MOOERS, C.N. Zetocoding applied to mechanical organization of knowledge. **American Documentation**, v. 2, p. 20-32, 1951.
- PRAHALAD, C.K. & HART, S.L. The fortune at the botton of the pyramid. **Strategy Business Issue**, 2002.
- RUAS, R. L. Literatura, dramatização e formação gerencial: a apropriação de práticas teatrais ao desenvolvimento de competências gerenciais. **Organizações & Sociedade**, v. 12, n. 32, p. 121-142, 2005.
- SACHS, I. Barricadas de ontem, campos de futuro. **Estudos avançados**, 24 (68), 2010.
- SARACEVIC, T. Ciência da Informação: origem, evolução e relações. **Perspectivas em Ciência da Informação**.V1. n.1. Recuperado em 18/12/2014 de <http://portaldeperiodicos.eci.ufmg.br/index.php/pci/article/view/235>, 1996.
- STRONG, M. Prefácio. In: SACHS, I. **Estratégia de transição para o Século XXI**. São Paulo, Fundap, 1993
- VALENTIM, M.L.P. Criatividade e Inovação na Atuação Profissional. **CRB-8 Digital**. São Paulo, v. 1, n. 1, p. 3-9, 2008.
- VANTI, N.A.P. Da bibliometria à webometria: uma exploração conceitual dos mecanismos utilizados para medir o registro da informação e a difusão do conhecimento. **Ciência da Informação**, Brasília,v. 31, n. 2, p. 152-162, 2002.
- WIKIPEDIA. Recuperado em 10 dez 2014 de [http://en.wikipedia.org/wiki/Main\\_Page](http://en.wikipedia.org/wiki/Main_Page).
- WORMELL, I. Informetria: explorando bases de dados como instrumentos de análise. *Ciência da Informação*, Brasília, v. 27, n. 2, 1998.
- YIN, R. **Estudo de Caso – 4. ed.** São Paulo: Bookman, 2010.
- ZESCHKY, M.B., WINTERHALTER, S., & GASSMANN, O. From Cost to Frugal and Reverse Innovation: Mapping the Field and Implications for Global Competitiveness. **Research-Technology Management**, pp.20-27, 2014.



## QUALIDADE, AGILIDADE E INOVAÇÃO DE SOFTWARE, UM TRIPÉ PARA APOIAR PEQUENAS EMPRESAS A ALCANÇAR SEU TOTAL POTENCIAL

### **Edcley José da Silva**

Departamento de Computação - Universidade Federal Rural de Pernambuco. Recife, Brasil

### **Suzana Cândido de Barros Sampaio**

Departamento de Computação - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Brasil

**RESUMO:** Para a literatura a inovação é apontada como chave para o sucesso das empresas. Esse pensamento aponta que diversas empresas desperdiçam talentos e ideias isto é, de seus funcionários e toda sua equipe. Isso porque as empresas não estão preparadas para inovarem pois não possuem práticas, nem princípios nem mesmo valores que possam ajudar a inovar. Para inovar é preciso, segundo a literatura, ter uma cultura organizacional que permita o ambiente propício para que os membros dos times de software sintam-se a vontade para produzirem e apresentarem ideias a equipe. Porém é apresentada pela literatura a dificuldade que as empresas tem com relação a mentalidade de inovação. Isso atinge diversas empresas sobretudo as pequenas que são apontadas com grande potencial inovador. Logo com auxílio da gestão, manutenção e melhoria de processos da qualidade e agilidade de software buscamos um processo que abrace as práticas, princípios e valores de inovação para pequenas

empresas.

**PALAVRAS-CHAVE:** Inovação. Qualidade. Agilidade. Software. Pequenas Empresas.

**ABSTRACT:** For the literature innovation is pointed as key to the success of companies. This thought points out that many companies waste talent and ideas ie their employees and all their staff. This is because companies are not prepared to innovate because they do not have practices, nor principles nor even values that they have to help to innovate. In order to innovate, it is necessary, according to the literature, to have an organizational culture that allows the environment conducive for the members of the software teams to feel free to produce and present ideas to the team. However, it is presented in the literature the difficulty that companies have in relation to the innovation mentality. This affects several companies, especially the small ones that are pointed with great innovative potential. Therefore, with the help of management, maintenance and improvement of quality processes and software agility, we seek a process that embraces the practices, principles and values of innovation for small companies.

**KEYWORDS:** Innovation. Quality. Agile. Software. Small business.

## 1 | INTRODUÇÃO

Nos últimos tempos tem surgido por parte das empresas uma preocupação com inovação de seus produtos, inovação essa como fator de diferencial para alcançar competitividade e sobrevivência no mercado. Isso se aplica aos mais diversos ramos e setores do mercado em especial ao de Tecnologia da Informação (T.I.) onde as empresas querem atrair mais clientes, expandir seus lucros e papéis de importância no mercado, é o que nos revela os órgãos brasileiros como SEBRAE. Surge então nesse pensamento a questão de como, quando e de que maneira trabalhar com inovação. A literatura revela que as empresas tem a vontade mas não sabem como fazê-lo. Em especial as pequenas empresas acabam desistindo por acreditarem antecipadamente que não são capazes mesmo entendendo a importância da inovação. Assim existem incentivos e padrões para que essas que tem mais dificuldades possam adotar a inovação. Entretanto essas abordagens são muito pesadas, ou com práticas que não se enquadram a realidade dessas pequenas empresas.

Para inovação entrar em uma organização é necessário haver uma preparação e uma mudança na cultura organizacional. Para tal apresentamos as metodologias ágeis que já são utilizadas por diversas empresas em especial as pequenas e a qualidade de software como recurso para gerenciar, controlar e melhorar de forma continuada o processo dessas empresas de software. Para assim reunir em um só tripé um processo que possa ter a leveza da agilidade, a melhoria da qualidade e os princípios e valores necessários para uma inovação.

A inovação é: “a implementação de um produto (bem ou serviço) novo ou significativamente melhorado, ou um processo, ou um novo método de marketing, ou um novo método organizacional nas práticas de negócios, na organização do local de trabalho ou nas relações externas” (OCDE, 2005, p. 55).

Dentre as abordagens de inovação podemos destacar os seguintes: A TRIZ foi criada por Genrich Saulovich Altshuller, e teve o seu início de desenvolvimento na década de 1940, na extinta União Soviética fruto das tensões relacionadas às guerras mundiais e as necessidades tanto de se inovar na corrida armamentista quanto na necessidade de se recuperar economias destruídas. Altshuller era engenheiro mecânico e juntamente com seu colega Rafael Shapiro, começaram a estudar uma maneira de sistematizar o que foi denominado de resolução de problemas do inventor (DEMARQUE, 2005, p. 26). O que tratava de mapear problemas e suas soluções. Apesar de ser apresentada como uma metodologia por ser formada a partir de vários métodos ao longo do tempo ou ainda com a existência de um algoritmo como é o caso da metodologia TRIZ, ela também pode ser considerada como um pensamento filosófico uma vez que ela se preocupa com a solução ideal para o problema dentro do campo de conhecimento atual e respeitando as limitações e limiares disponíveis; assim é possível termos uma evolução sistemática. Uma outra abordagem muito conceitual a nível internacional é o ISO 16501 (ABNT, 2011) que regulamenta todas as

atividades de inovação para empresas em todos os níveis e com atenção para todas as fases de concepção e manutenção de inovação nas empresas. Por ser uma ISO essa abordagem garante certificação e é muito aceito internacionalmente.

Com menção ainda relacionada a ISO existe a AENOR 166001/2006 (UNE,2006) mais simples que a ISO essa norma foi criada na Europa com o intuito de ajudar as empresas a inovarem com um grau um pouco menor de requisitos se comparada com a ISO que contempla a norma AENOR e mais. Essa proposta também tem crescido em números de adeptos com escritórios de certificação em diversos países, isso se deve a sua flexibilização e aceitação no mercado internacional de software. Também tem ganhado espaço no mercado de inovação de softwares o GolInnovate que com seus princípios, valores e práticas tem conquistado cada vez mais adeptos que querem inovar em suas empresas de TI.

Boria, Rubinstein e Rubinstein (2013) afirmam que a qualidade de software pode ser entendida como a própria melhoria de processos sendo assim a ferramenta que permite às organizações se entenderem profundamente, indo de um conhecimento intuitivo a um quantitativo, passando por etapas intermediárias que servem tanto para melhorar os resultados quanto para apoiar os passos seguintes. Gerando assim maturidade e capacidade. Dentre as abordagens de qualidade de software conhecidos damos destaques para dois que consideramos ser de grande relevância: O CMMI e o MPS-BR.SW. O CMMI é “uma abordagem de melhoria de processos que provê elementos essenciais para um processo efetivo com qualidade” (SEI, 2010, p. 3). Já o MPS.BR-SW é uma adaptação das práticas e recomendações do CMMI adaptadas para o contexto das empresas do Brasil, segundo a sua idealizadora o MPS.BR-SW tem como objetivo definir uma metodologia de: “melhoria e avaliação de processo de software, preferencialmente para micro, pequenas e médias empresas, de forma a atender as suas necessidades de negócio e também, ser reconhecido nacional e internacionalmente como um modelo aplicável à indústria de software” (SOFTEX, 2016, p. 4).

Boria, Rubinstein e Rubinstein (2013) definem os métodos ágeis como sendo uma resposta às burocracias que ignoram as particularidades do desenvolvimento de software e que geralmente são executadas por metodologias tradicionais. Dentre as várias metodologias ágeis destacamos aqui as mais recomendadas em nosso acervo de literatura: o SCRUM, Xp e Lean.

O fundamental está em fazer pequenos ajustes no nosso cotidiano para que o ambiente que nós trabalhamos esteja aberto a novas ideias. Temos que buscar pessoas abertas a mudanças, com muita vontade de transformar a nossa empresa em uma empresa inovadora (CARVALHO et. al, 2009, p. 6).

No Brasil, as empresas têm inovado aquém da sua capacidade. Isso inclui também as pequenas. Temos que explorar mais esse potencial. Um desafio para todos nós é o de percebermos a inovação como fator chave para o desenvolvimento econômico, da nossa região e de nosso país. O número de empresas “acomodadas”, que não

se preocupam ou que ainda não despertaram para a importância da inovação ainda é muito grande (CARVALHO et. al, 2009, p. 5). Assim é recomendado pelos próprio SEBRAE a flexibilização na adoção de tais práticas, flexibilização a inovação que é um de seus focos de pesquisa.

Levando-se em consideração todo o conteúdo apresentado chegou-se a seguinte questão: “Como levar a inovação para pequenas empresas sabendo da realidade e da mentalidade vivida por elas, aproveitando os seus processos atuais e as recomendações existentes na literatura?”

Assim esse trabalho tem como objetivo apresentar uma alternativa para pequenas empresas se adequarem as tendências de processos que contemplam inovação, englobando ainda qualidade de software e agilidade tão presentes no seu dia-a-dia e recomendados pela literatura. Formando assim um tripé contemplado em um processo de abordagem diferente com leveza.

Além desta seção introdutória, outras 3 seções compõem este trabalho. A seção 2 apresenta uma breve fundamentação teórica acerca dos temas abordados neste trabalho. A seção 3 apresenta a metodologia empregada, além de fornecer maiores detalhes sobre cada etapa da pesquisa. A seção 4 apresenta os resultados obtidos pela pesquisa. Por fim, as referências bibliográficas.

## 2 | REVISÃO TEÓRICA

A inovação deixou de ser vista como um momento de inspiração ou como uma ocorrência descontínua e imprevisível, passando a ser encarada como uma atividade planejada e gerida, ou seja, a inovação como uma capacidade e não como um dom natural. As empresas estão a sentir cada vez mais a necessidade de inovação contínua e sistemática (LOPES, 2015, p.18).

As técnicas tradicionais de engenharia e gestão tornam-se insuficientes e/ou ineficientes quando se trata da introdução na prática de novidades científico-tecnológicas ou quando se pretende implementar alterações radicais em sistemas já existentes (LOPES, 2015, p. 19).

Na atualidade, as empresas e organizações estão sujeitas a um mercado de características voláteis, e para se conseguirem manter de forma sustentada é imprescindível que tenham a capacidade de enfrentar grandes pressões e incorporar mudanças constantes e inovações de natureza bastante dinâmica e imprevisível. É portanto necessário que sejam ágeis e resilientes. É essencial a busca incessante por soluções dentro das mais variadas áreas da Engenharia, reunindo um conjunto de técnicas e conceitos que ajudem de forma organizada e sistemática a converter esta capacidade de resiliência em algo mais que um mero recurso ocasional, num traço marcado e intrínseco de inovação e adaptabilidade comum a todas as empresas e entidades que tenham como objetivo manter-se competitivas (LOPES, 2015, p. 19).

Sabe-se que, para se obter sucesso por meio da inovação, uma complexa gama de atividades deve acontecer de forma coordenada e sincronizada. Esse entendimento de que a inovação não é um simples evento, mas sim um processo, exige que ela seja gerenciada como tal (STEFANOVITZA; NAGANOB, 2014, p. 2). Assim podemos notar a necessidade de que a inovação é algo que precisa ser acompanhada para ter sucesso.

Um processo de gestão da inovação deve no entendimento de Stefanovitza e Naganob (2014) envolver: a busca de uma abordagem estratégica para a inovação e para o desafio de sua gestão; o desenvolvimento de mecanismos e estruturas de implementação efetivos; o desenvolvimento de um contexto organizacional que suporte a inovação e a construção de interfaces externas efetivas. O que reflete a necessidade de se ter um processo e incluindo a agilidade e a qualidade estaremos atingindo essas recomendações.

Associa-se à inovação certos riscos, como por exemplo, os altos investimentos e a focalização exagerada no processo de inovação não se lembrando dos produtos existentes e a recusa do mercado do novo produto. As barreiras podem ter origem de natureza sistêmica, não há forte interação entre os vários atores (governo, instituições de ensino superior, unidades de investigação, organizações, associações empresariais, entre outros) (LOPES, 2013, p. 34).

Porém isso não significa que uma empresa não possa adotar as algumas ações de inovação e trabalhar dentro de um processo inovador sem necessariamente obter uma certificação.

### 3 | METODOLOGIA

Para este montar um processo sob o tripé da inovação, qualidade e agilidade de software foram executados as seguintes etapas:

#### Levantamento Bibliográfico:

Foi realizada uma revisão exploratória sobre o material disponível na literatura, (artigos, livros, surveys, teses, dissertações, normas técnicas, manuais e etc) referente à inovação para empresas de software com foco em pequenas empresas. A fim de levantar recomendações, valores, práticas e princípios da inovação. Assim podemos definir esse levantamento como exploratório onde, “Define-se pesquisa exploratória, na qualidade de parte integrante da pesquisa principal, como o estudo preliminar realizado com a finalidade de melhor adequar o instrumento de medida à realidade que se pretende conhecer. Em outras palavras, a pesquisa exploratória, ou estudo exploratório, tem por objetivo conhecer a variável de estudo tal como se apresenta, seu significado e o contexto onde ela se insere” (PIOVESAN; TEMPORINI, 1995, p.321).

## Análise da literatura:

Em seguida foi mapeada em tabela as recomendações, as práticas, os valores e os princípios das abordagens estudadas, documentos e outros achados para se trabalhar com inovação em empresas de software em especial as pequenas empresas. A figura a seguir demonstra um dos resultados do mapeamento.

AENOR				
	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4
Recomendações	Documentação	Planejamento	Orçamento e Custos	Exportação de Resultados
1ª	Documentar Projetos	Aspectos Gerais	Recursos necessários	Identificação de um novo produto ou processo
2ª	Objetivos e Planejamento	Fases, tarefas e interações	Estimativas de custos	Definir mercado potencial
3ª	Estudar o estado da arte	Gestão de riscos	Controle da documentação	Proteção de resultados
4ª	Avanços Científicos	Cultura organizacional		Exportação econômica
5ª	Direitos Autorais	Controle do programa		Canais de exportação
6ª	Legislação			Benefícios do projeto

Figura 1. Etapa de mapeamento de recomendações e foco no padrão da AENOR para o processo criado, dividido por fases e etapas após análise minuciosa para gerar uma base para atividades futuras.

Fonte: o Autor.

## Elaboração do conteúdo de inovação:

O conteúdo de inovação foi selecionado com base as convergências entre os achados da literatura. Essa convergência era comparada em tabela conforme anteriormente citado, assim sendo o conteúdo referenciado em pelo menos 3 abordagens seria considerado, isso sendo aplicado as práticas, aos valores e aos princípios e demais recomendações.

## Elaboração do conteúdo Qualidade e Agilidade:

Para a qualidade e agilidade foram levantados métodos de qualidade do MPS. BR-SW níveis F e G (SOFTTEX, 2016), e as principais práticas da metodologias ágeis de desenvolvimento de software recomendados através da literatura. Esses achados tanto de qualidade quanto de agilidade foram submetidos a avaliação de 8 especialistas de ambas as áreas para avaliar quais eram mais prioritários para pequenas empresas que desejem trabalhar com qualidade e agilidade. Posteriormente essa avaliação dos especialistas serviu como base para apresentar, sobre a forma de um questionário que nada mais é que uma técnica de investigação composta por um número mais ou menos elevado de questões apresentadas por escrito às pessoas, tendo por objetivo o conhecimento de opiniões, crenças, sentimentos, interesses, expectativas, situações vivenciadas etc. (GIL, 2008), para 17 pessoas que atuam em desenvolvimento de softwares em pequenas empresas e/ou pequenos times das mesmas no Recife e região metropolitana entre outubro e dezembro de 2016. Para assim chegar as atividades e

procedimentos que devem conter nesse processo final a ser gerado pelo trabalho.

### Síntese do processo:

Com base nesses achados foi modelado na ferramenta Bizagi Modeler (LMTD, 2016) um processo contemplando 4 macro fases do desenvolvimento de uma empresa que quer ter inovação, qualidade e agilidade deve seguir. Assim cada etapa contemplaria as necessidades encontradas ao longo das etapas da metodologia.

## 4 | RESULTADOS

A seguir é apresentado o resultado central do trabalho um processo modelado de Inovação para pequenas empresas.

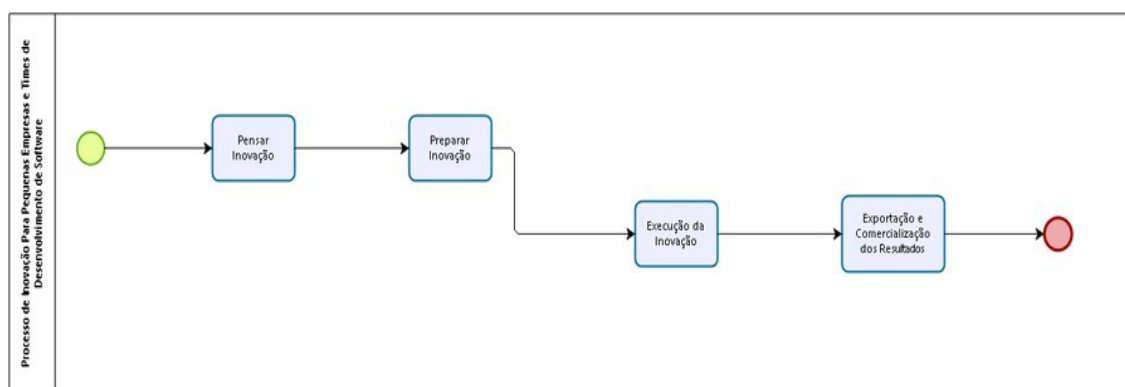


Figura 2. Fluxo de processo, com inovação qualidade e agilidade, criado para pequenas empresas.

Fonte: o Autor.

Assim, para a inovação foi criado um processo contemplando 4 etapas.

### Etapa de Pensar a inovação:

Essa etapa concentra seus esforços em pensar maneiras de estimular e dar capacidade a empresa para ter inovação. Para trabalhar com inovação segundo as abordagens estudadas uma empresa precisa parar uma parcela de tempo e refletir a cada ciclo de desenvolvimento sobre os seguintes valores:

- Abertura para o novo: Ter uma mentalidade receptiva a novidades inclusive as radicais.
- Manter o Foco: Saber onde quer chegar, que produtos e ideias inovadoras pretende desenvolver ao final de um ou mais ciclos.
- Coragem, para encarar os desafios e se arriscar em novas ideias: Saber que é preciso abrir mão de algumas coisas e que o tempo e a energia gastos com a inovação são investimentos e não desperdícios.

- Integridade, na equipe, nos dados e no controle: Ter sempre transparência, registro controle e monitoramento de todas as informações do processo de desenvolvimento da empresa.
- Leveza e Tranquilidade: Para tomar as melhores decisões manter a leveza e a tranquilidade são práticas importantes para diante as mais diversas situações encontrar a saída mais sustentável para os dilemas enfrentados.

Como princípios norteadores para essa etapa é preciso a empresa ter:

- Criatividade com descoberta e reflexão: Isso pode ser feito através de reuniões de reflexões com auxílio de quadro de ideias, e utilizando uma tabela de custo x benefício.
- Apoio total a inovação desde a alta direção: Garantir que a alta direção abraçe as ideias estimule o ambiente de trabalho propício onde os funcionários tenham liberdade de pensar de forma criativa.
- Ambiente e recursos adequados a criatividade e inovação: Promover além do ambiente ferramentas, recursos que estimulem o aprendizado e permitam registrar lacunas de oportunidades.
- Os resultados e a comercialização da inovação totalmente controlados pela empresa: Controlar efetivamente todo o conhecimento produzido em ideias, produtos e outros artefatos que possam vir a ser gerados.
- Os recursos bem gerenciados: Ter sempre todos os recursos humanos e físicos bem gerenciados e controlados através de processos auxiliares aqui serão complementado pela etapa de execução da inovação.

### **Etapa de Preparar a Inovação:**

Preparar a inovação significa ter bem descrito o planejamento geral de todos os projetos incluindo as relações entre as diferentes fases e tarefas, o conteúdo do trabalho e os resultados esperados no final de cada fase.

As fases e tarefas, e suas interações, a estrutura e metodologia de gerenciamento de projetos precisam ser descritos. Subdivididos em tarefas, ciclo de vida em uma sequência lógica. O número de fases e tarefas devem ser adequadas à complexidade do projeto, especificando responsabilidades em todas as fases e tarefas e os resultados esperados. Fazendo-se necessário também, especificar para cada conjunto de fase e tarefa, datas e prazos de execução previstos, bem como identificar e gerenciar riscos e pontos críticos que possam afetar de modo relevante o projeto.

A definição de habilidades e recursos físicos e humanos, controle de versão e gerência de configuração e a estimativa de custos e necessidades do projeto de acordo com requisitos e todas as especificações atendendo sempre as possibilidades e limitações da empresa, também são atividades esperadas deste momento.

Não esquecendo de possibilitar o registro e transparência de todos os custos e



alocar recursos sob demanda evitando desperdícios e sempre justificando a alocação dos recursos, é ideal ter um sistema auxiliar de controle como de gestão de projetos. E ter uma gestão de documentação para ter um mecanismo que permita registrar e documentar toda a documentação do projeto, atentando sempre para as normas em vigor.

Ao final do projeto, ainda se faz necessário preparar o documento de encerramento contendo todas as informações acerca de todo o ciclo de desenvolvimento com riqueza de detalhes contendo custos, prazos, escopo contemplado, resultados e discussões até alvos futuros.

### Etapa de Execução da Inovação: Resultados de Qualidade e agilidade

Para executar as metas esperadas pelas recomendações no que diz respeito a gestão, controle, monitoramento e melhoria continua a agilidade e qualidade entra com um sub processo parte da etapa do ciclo de desenvolvimento da inovação.

O resultado das melhores práticas de qualidade e agilidade estão reunidas no sub processo abaixo fruto de uma outra etapa da pesquisa, para assim contemplar as metas esperadas de uma empresa inovadora citadas nas seções anteriores e nas subseqüentes do ponto 2.

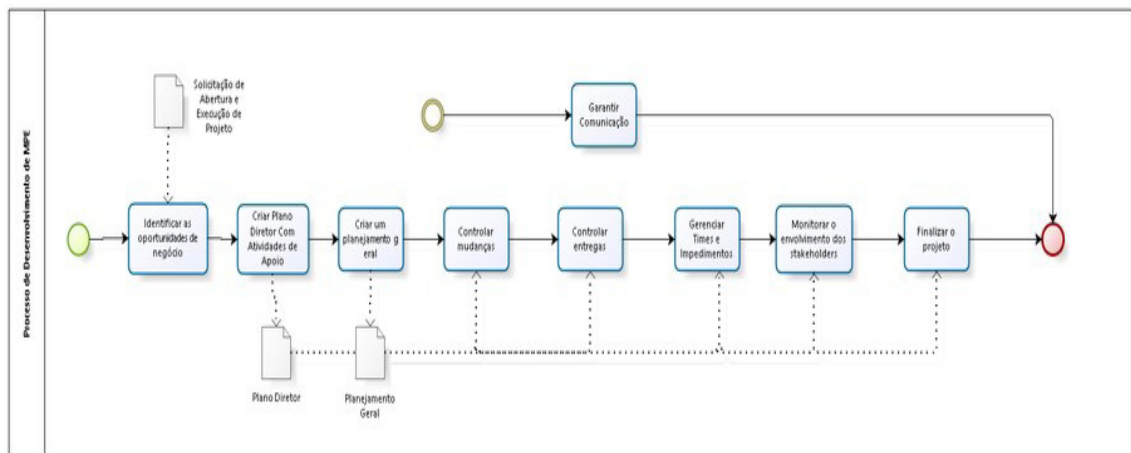


Figura 3. Sub processo de qualidade e agilidade para pequenas empresas.

Fonte: (SILVA; SAMPAIO, 2017)

As atividades presentes no processo são descritas a seguir contendo cada atividade uma descrição, entradas e saídas, envolvidos e passos de execução, como segue:

#### Identificar as oportunidades de negócio

Descrição: É necessário identificar quais são as oportunidades de negócio que o projeto pode trazer para o grupo, as necessidades que o projeto requer e os investimentos que serão necessários para execução do projeto.

Entradas: Um Novo Projeto é solicitado a empresa.

Saídas: A empresa tem conhecimento necessário sobre escopo do projeto, o que será necessário para executá-lo (tecnologias) e como seu desenvolvimento agrega valor para empresa.

Passos:

1. Reunir todos os envolvidos para definir o escopo.
2. Reunir todos o grupo e definir os recursos necessários.
3. Reunir todo o grupo e definir os pontos positivos e negativos para a organização.

Envolvidos: Líderes da empresa.

### **Criar Plano Diretor Com Atividades de Apoio**

Descrição: É necessário criar um plano diretor que deverá nortear o ciclo de vida do projeto a ser executado. Nesse plano é importante que seja definido as atividades de apoio padrão para todos os projetos incluindo um sistema de gerência da configuração de acordo com a realidade do grupo e como esse sistema deve ser mantido para controlar mudanças e variações do projeto ao longo do seu ciclo de vida sem perder a estabilidade do grupo. Esse plano também deve conter mecanismos de medição do desempenho da equipe, que pode ser número de atividades entregues, número de falhas em testes, número de horas trabalhadas, entre outros. Definir em que momento essa medição deve acontecer durante os dias de trabalho, e definir quem vai executar as tarefas de medição.

Entradas: Um Novo Projeto é aprovado pelos líderes.

Saídas: Um plano diretor é definido é guiará os pontos mais críticos de controle do projeto.

Envolvidos: Líderes da empresa e das áreas de desenvolvimento.

Passos:

1. Definir um sistema de gerência de configuração a ser adotado durante todo o projeto.
2. Definir como o sistema de gerência de configuração será mantido será mantido e controlado durante todo o ciclo de vida do projeto.
3. Definir mecanismos de medição do desempenho de toda equipe;
4. Definir em que momento serão feitas as coletas de dados.

Criar um planejamento geral

Descrição: O grupo deve procurar entender a necessidade do cliente, seus requisitos, a definição de pronto do produto e criar um backlog do produto do projeto que seja estimado de forma ágil, como planning poker entre outros, pelo grupo. Com

base nas informações já obtidas para o projeto é necessário definir um orçamento, um cronograma e quem serão as pessoas alocadas para executar o projeto. Esse cronograma deve contemplar pequenas releases com integração de forma contínua e permitir flexibilidade para atender de forma rápida as mudanças que surgirem ao longo do ciclo de vida do projeto. Também é necessário definir uma ferramenta de apoio para gestão do projeto como trello, jira entre outros, e para gestão da configuração que seja integrada. É preciso também estabelecer formas de garantir a participação do cliente durante todo o desenvolvimento validando o produto, os requisitos e qualquer dúvida ou mudança. É preciso definir que a execução do projeto seja por sprints, que as equipes sejam auto gerenciáveis, e que ao término de cada sprint seja realizada uma reunião de revisão.

Entradas: Plano do projeto estabelecido na atividade anterior.

Saídas: O planejamento do projeto criado e estabelecido.

Passos:

1. Entender junto ao cliente todos os requisitos, com uma documentação adequada e suficiente para o projeto.
2. Definir um padrão e pronto para o produto a ser construído.
3. Criar um backlog do projeto.
4. Estimar o backlog de forma ágil.
5. Definir o cronograma com pequenas releases e integração contínua.
6. Definir a execução por sprints, com times auto gerenciáveis.
7. Definir uma reunião de revisão a cada fechamento de ciclo.
8. Flexibilizar o cronograma para atender a possíveis mudanças.
9. Definir o orçamento do projeto.
10. Alocar as pessoas para executar o projeto
11. Definir uma ferramenta de apoio para gestão do projeto.
12. Definir uma ferramenta para gestão de configuração que seja integrada a outras ferramentas.
13. Definir mecanismos que assegurem a participação e validação do cliente durante todo o projeto.

Envolvidos: time de desenvolvimento de software.

#### Garantir Comunicação

Descrição: Durante o início até o fim da execução do projeto o grupo deve se preocupar com uma boa comunicação entre todos os envolvidos do projeto a fim de impedir não conformidades nos requisitos, nos itens de configuração e no produto como um todo.

Entradas: Planejamento e plano do projeto.

Saídas: Garantia da comunicação estabelecido e todos os envolvidos comunicam-se corretamente.

Passos:

1. Estabelecer mecanismos/ferramentas que proporcionem uma boa comunicação entre os envolvidos do projeto.
2. Monitorar a efetividade da comunicação entre os membros dos times.
3. Caso necessário tomar ações para solucionar não conformidades.

Envolvidos: Time de desenvolvimento.

## Controlar mudanças

Descrição: Durante a execução do projeto toda a mudança que acontecer nos requisitos ou em qualquer item da configuração precisa ser identificada, comunicada aos interessados, se necessário tratada, e as informações armazenadas, e se necessário alguma ação de correção e controle deve ser tomada pelo grupo.

Entradas: Ocorrência de mudança nos requisitos ou em itens de configuração

Saídas: As mudanças no projeto são controladas e comunicadas.

Passos:

1. Identificar mudanças ocorridas ou solicitadas.
2. Registrar as mudanças
3. Comunicar aos interessados as mudanças
4. Se necessário corrigir as mudanças indesejadas ao projeto.
5. Se necessário tomar ações de prevenção e correção.
6. Armazenar as informações registradas.

Envolvidos: líder do time de desenvolvimento e time de desenvolvimento.

## Controlar entregas

Descrição: Durante a execução do projeto a entrega do que foi planejado para cada Sprint deve ser sempre monitorada para garantir a entrega isso pode ser feito através das métricas estabelecidas para o projeto e do acompanhamento de um quadro de tarefas/kanban.

Entradas: Ocorrência de mudança nos requisitos ou itens de configuração.

Saídas: O cumprimento do cronograma de entregas é controlado.

Passos:

1. Monitorar conforme planejado as entregas das atividades.
2. Registrar os dados.
3. Comunicar os dados aos interessados.
4. Caso necessário tomar ações para controle do cronograma de entregas.

Envolvidos: líder do time de desenvolvimento e time de desenvolvimento.

## Gerenciar Times e Impedimentos

Descrição: Todo impedimento, dificuldades até mesmo riscos que surgirem durante a execução deve ser registrado e tratado com os responsáveis, bem como os times e seus membros.

Entradas: Planejamento e plano do projeto

Saídas: Os impedimentos e os times são monitorados e controlados.

Passos:

1. Monitorar conforme planejado possíveis impedimentos com todos os envolvidos do projeto, em especial os times e seus membros.
2. Registrar os dados.
3. Comunicar os dados aos interessados.
4. Caso necessário tomar ações para solucionar os impedimentos.

Envolvidos: líder do time de desenvolvimento e time de desenvolvimento.

## Monitorar o envolvimento dos stakeholders

Descrição: Durante a execução do projeto também é importante o grupo monitorar o envolvimento de todas as partes interessadas do projeto como cliente, gerente, desenvolvedores todos falando uma mesma língua garantindo no final a satisfação de todos.

Entradas: Planejamento e plano do projeto

Saídas: Todos os envolvidos estão participando ativamente do desenvolvimento do projeto.

Passos:

1. Monitorar conforme planejado se todas as partes envolvidas no projeto estão participando de todo processo.
2. Registrar os dados.
3. Comunicar os dados aos interessados.
4. Caso necessário tomar ações para solucionar não conformidades

Envolvidos: Líderes, clientes e time de desenvolvimento.

Finalizar o projeto

Descrição: No final de cada ciclo o grupo para, reflete e avalia todo o projeto e aprende com o vivenciado. No final de cada ciclo do projeto o grupo deve realizar uma cerimônia de encerramento do ciclo que pode ser até a reunião de retrospectiva da sprint. Ao finalizar um ciclo todos os dados do processo devem ser armazenados e comunicados as partes interessadas.

Entradas: Ciclo de desenvolvimento encerrado.

Saídas: Ciclo encerrado, produto entregue de modo incremental.

Passos:

1. Ao término de cada ciclo o time realiza a cerimônia de encerramento do ciclo.
2. Ao final de cada ciclo o time reflete e avalia os pontos positivos e negativos.
3. Ao finalizar o ciclo todos os dados, informações, documentos e outros são armazenados e comunicados as partes interessadas.

Envolvidos: time de desenvolvimento e líderes.

## **Etapa de Exportação e Comercialização dos Resultados**

É preciso ter cuidado e controle na forma com que se divulga e comercializa o resultado dos produtos gerados. Os resultados devem ser apresentados e documentados de maneira que permitam avaliar o efetivo cumprimento dos objetivos estabelecidos através dos objetivos da empresa. Convém ter um responsável pela gestão da Inovação e estabelecer uma sistemática para divulgação dos resultados, considerando a disponibilidade de relatórios dos projetos, a proteção adequada da propriedade intelectual dos resultados obtidos, a disponibilidade de dados básicos, diagramas, a documentação de problemas e as soluções adotadas, e a avaliação crítica dos projetos que permitam melhorar as etapas no futuro. Tudo isso deve ser feito de modo sigiloso e preservando sempre a empresa com autoria de resultados.

É importante ainda: proteger os dados e comercializar com responsabilidade. Ter dentro da gestão da inovação avaliação, a conveniência e a viabilidade de proteger a propriedade intelectual dos resultados obtidos, considerando a definição dos mecanismos de transferência de tecnologia, a identificação de alternativas para a proteção dos resultados da Inovação, o estabelecimento dos níveis de confidencialidade dos resultados, e a utilização de ferramentas que assegurem a gestão do conhecimento, visando futuras atividades.

Uma vez atingidos os resultados previstos, alcança-se a fase de comercialização. Convém que, neste momento, seja verificado como o novo desenvolvimento atende e satisfaz as partes interessadas. Havendo necessidade de novas alterações, recomenda-se verificar aspectos não considerados nas fases anteriores.

Agora é o momento de explorar os produtos gerados através do processo.

## **5 | CONCLUSÕES**

Assim, através dos dados e informações obtidos, foram selecionadas as principais recomendações de inovação, apontadas pelas abordagens de inovação presentes na literatura, em junção com as melhores práticas de qualidade e de agilidade para apresentar um processo mais flexível e simples ao nível de pequenas empresas, ao

qual foi o foco deste trabalho. Trazendo assim um componente visto como novo para pequenas empresas que é a inovação apesar de ser bem explicitada a importância dela. As pequenas empresas já contam hoje com ajuda do SEBRAE e outros órgãos estimuladores além de contarem com abordagens mais flexíveis e a partir de agora poderão contar com um processo que reúne num só tripé a inovação, a qualidade e a agilidade. Conforme demonstrado em Silva e Sampaio (2017) no todo este processo consegue ainda atingir várias práticas de qualidade do MPS.BR-SW nos níveis F e G destinados a pequenas empresas, com índice alto à casa dos 80% de cobertura das atividades mencionadas, isso sem mencionar as práticas e princípios ágeis também inseridos no mesmo processo aqui tratado como parte do processo final. O que se revela sua atualidade e atenção para a realidade vivida por uma micro e pequena empresa apresentada na literatura.

## 6 | RECOMENDAÇÕES

O resultado deste trabalho o processo gerado foi pensado na realidade de pequenas empresas, de pequenos times, onde a falta de maturidade é alta e os desafios de gestão, monitoramento e controle de processos são muitos. Espera-se auxiliar qualquer pequeno time de até 15 pessoas que queiram trabalhar com agilidade, já amplamente difundido segundo a literatura, a qualidade incentivada pelos órgãos como SEBRAE porém ainda pouco inserida em pequenas empresas ou pequenos times, e por fim, a inovação que é apontada como fator chave de sucesso, de manutenção do mercado e de avanço para qualquer empresa não só as de TI. Apoiar esses pequenos times dessas pequenas empresas é sinônimo de manutenção de empregos e de todo o capital gerado por elas no mercado Brasileiro, além de difundir a cultura da inovação, da qualidade e das metodologias ágeis nas organizações de software de pequeno porte.

## 7 | AGRADECIMENTOS

Agradecimento ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq.

## REFERÊNCIAS

ABNT NBR. **Diretrizes para sistemas de gestão da pesquisa, do desenvolvimento e da inovação (PD&I) - ISO 16501**. Rio de Janeiro - RJ, 2011. Acesso em: 01/03/2017.

BORIA, J. L.; RUBINSTEIN, V. L.; RUBINSTEIN, A. **A História da Tahini-Tahini: Melhoria de Processos de Software com Métodos Ágeis e Modelo**. 9. ed. Brasília: [s.n.], 2013. ISSN 1679-1878. Disponível em: <<https://www.softex.br/wpcontent/uploads/2015/11/Livro-PBQP-SW->

Tahini-Tahini-PT-vFinal.pdf>.

CARVALHO, H. G. [et al.] **Inovação como estratégia competitiva da micro e pequena empresa**. Brasília: SEBRAE, 2009. 23 p.: il. ISBN 978-85-7333-515-6

DEMARQUE, E. **TRIZ: teoria para a resolução de problemas inventivos aplicada ao planejamento de processos na indústria automotiva**. 2005. 160 p. Dissertação (Engenharia Automotiva) — Escola Politécnica da USP, São Paulo- SP. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3149/tde-28102005-120800/pt-br.php>>. Acesso em: 15/05/2017.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 1. ed. Rua Conselheiro Nébias, 1384 (Campos Elísios) 01203-904 São Paulo (SP): Editora Atlas S.A, 2008. ISSN 978-85-2245142-5. Disponível em: <<https://ayanrafael.files.wordpress.com/2011/08/gil-a-c-mc3a9todose-tc3a9nicas-de-pesquisa-social.pdf>>.

LMTD, B. **Bizagi Modeler**. 2016. Desktop. Versão 3.1.0.011. Disponível em: <<https://www.bizagi.com/>>. Acesso em: 01/06/2016.

LOPES, G. H. N. **Modelo de Utilização Conjunta das Metodologias Lean e TRIZ**. 2015. 112 p. Dissertação (Engenharia e Gestão Industrial) — Universidade Nova de Lisboa, Lisboa Portugal, aparece nas coleções: FCT: DEMI - Dissertações de Mestrado. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10362/17179>>. Acesso em: 20/04/2017.

LOPES, L. M. S. **Investigação, Desenvolvimento e Inovação nas Empresas Portuguesas - Um Estudo de Caso**. 2013. 130 p. Dissertação (Mestrado em Gestão Integrada da Qualidade, Ambiente e Segurança) — Instituto Politécnico do Porto - Escola Superior de Tecnologia e Gestão, Cidade do Porto, aparece nas coleções: ESTGF - DM - Gestão Integrada da Qualidade, Ambiente e Segurança. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10400.22/6239>>. Acesso em: 01/05/2017.

OCDE, O. C. e D. E. **Manual de Oslo: Proposta de diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação tecnológica - OCDE**. Brasília -DF, 136p. 2005. Disponível em: <[http://www.finep.gov.br/images/a-finep/biblioteca/manual\\_de\\_oslo.pdf](http://www.finep.gov.br/images/a-finep/biblioteca/manual_de_oslo.pdf)>. Acesso em: 01/06/2017.

PIOVESAN, A.; TEMPORINI, E. R. **Pesquisa exploratória: procedimento metodológico para o estudo de fatores humanos no campo da saúde pública**. Rev. Saúde Pública, São Paulo, v. 29, n. 4, p. 318 – 325, Agosto 1995. ISSN 1518-8787. Vol.29 n.4 São Paulo Aug. 1995.

SEI. **CMMI® for Development**, Version 1.3: Improving processes for developing better products and services. 1.3. ed. USA 482p., 2010.

SILVA, E. J.; SAMPAIO, S. C. B. **Associating quality and agility: a process for small software development companies, in a context of crisis**. Proceedings Of The 14th Contecsi International Conference On Information Systems And Technology Management [s.l.], v.14, p.2843-2856, 27 maio 2017.

SOFTEX. **Guia Geral MPS de Software**. 1.ed. [S.l.], 57p.:il 2016. Disponível em:< [http://www.softex.br/wp-content/uploads/2013/07/MPS.BR\\_Guia\\_Geral\\_Software\\_2016.pdf](http://www.softex.br/wp-content/uploads/2013/07/MPS.BR_Guia_Geral_Software_2016.pdf) >.

STEFANOVITZA, J. P.; NAGANOB, M. S. **Gestão da inovação de produto: proposição de um modelo integrado**. Revista Produção, EDUSP, São Carlos -SP, v. 24, n. 2, p. 462 –476, Junho 2014.

UNE, A. E. N. AENOR 16601. **Gestión de la I+D+i: Requisitos de un proyecto de I+D+i**. Madrid – España, 2006. 10p.:il. Asociación Española de Normalización. Disponível em: < <http://www.aenor.es/aenor/normas/normas/fichanorma.asp?tipo=N&codigo=N0036137#.WodOMHxG3IU> >. Acesso em: 06/04/2017.



## THE EVALUATION OF EXPOSURE RISKS TO NON-IONIZING ELECTROMAGNETIC RADIATIONS: PREDICTION, MEASUREMENT AND MAPPING MODELING FOR THE CITY OF NATAL

### **Fred Sizenando Rossiter Pinheiro Silva**

Universidade Federal do Rio Grande do Norte,  
Centro de Tecnologia  
Natal, Rio Grande do Norte

### **Gutemberg Soares da Silva**

Universidade Federal do Rio Grande do Norte,  
Centro de Tecnologia  
Natal, Rio Grande do Norte

### **André Pedro Fernandes Neto**

Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Centro  
de Engenharias  
Mossoró, Rio Grande do Norte

**RESUMO:** O aumento maciço das comunicações sem fio no mundo exige ações responsáveis pelos governos para evitar possíveis riscos para a saúde. Além da alta concentração de torres celulares em áreas urbanas, também é importante considerar outras radiações de radiofrequência de diferentes fontes. A intensidade do campo elétrico é um dos parâmetros fundamentais para avaliar a exposição dos seres humanos à radiação não ionizante (RNI). Todas as principais fontes de radiação não ionizantes na área urbana de Natal, Brasil foram localizadas e caracterizadas em relação as faixas de frequência, serviço de telecomunicações e a intensidade de campo elétrico integrada. Medições de intensidade de campo elétrico distante com frequência variando

de 30 MHz a 3 GHz foram feitas em uma pesquisa de 160 pontos outdoor espalhados por toda a área de 167,26 km<sup>2</sup> da cidade. Os resultados obtidos permitiram realizar um mapeamento da cidade identificando por região, as diferentes intensidades de campo elétrico e relação de exposição (ER). Em 71,4% dos pontos onde foram feitas medições, o maior índice de exposição verificado decorreu de serviços de transmissão de TV, 22,1% das transmissões torres celulares e 6,4% de rádio difusão com modulação em frequência.

**ABSTRACT:** The massive increase of wireless communications in the world calls for responsible actions by governments in order to prevent possible health hazards. In addition to cellular towers overcrowding in urban areas, it is also important to consider other radio frequency radiations from different sources. The electric field intensity is one of the fundamental parameters to assess the exposure of human beings to Non-Ionizing Radiation (NIR). In this study, all main non-ionizing radiation sources in the urban area of Natal, Brazil were located and characterized with respect to frequency band, telecommunications service and integrated electric field strength. Measurements of far electric field intensity with frequency ranging from 30 MHz to 3 GHz were made in a survey of 160 outdoor points spread across all the 167.26

km<sup>2</sup> area of the city. The results obtained have made it possible to draw a map of the regions of the city according to different electric field and exposure ratio (ER) intensities. In 71.4% of the sampled outdoor points, the highest exposure ratio measured were originated from TV broadcasting services, 22.1% from Transmissions Cellular Towers and 6.4% from Frequency Modulated Broadcasting.

**KEYWORDS:** Wireless Communication, Exposure to Non Ionizing Radiation, Measurement of Radio Frequency Radiation, Multivariate Analysis.

## 1 | INTRODUÇÃO

As radiações eletromagnéticas são ondas eletromagnéticas, compostas por duas componentes interdependentes – o campo elétrico e o campo magnético – que se propagam no espaço, transportando energia. Dependendo dos comprimentos de onda, podem ser do tipo ionizante ou não ionizante. A radiação não ionizante (RNI) é a radiação na parte do espectro eletromagnético abaixo de 300 GHz onde não há energia suficiente para causar ionização (ANATEL,2002). Essa faixa do espectro abrange praticamente todos os serviços de radiocomunicação de utilização pública e privada como: TV, Serviço Móvel Celular, Radiodifusão (Rádios AM/FM/ Digital), Transmissão via Satélite e Serviços Multimídia, Wi-Fi, entre outros. Não somente as novas tecnologias que geram campos eletromagnéticos tem evoluído rapidamente, mas os padrões de uso dos dispositivos, também tem mudado. As implementações crescentes dos novos serviços, potencialmente dão origem a novos ambientes de exposição eletromagnética, em decorrência do surgimento de diferentes frequências e níveis de potência, bem como diferentes tempos e áreas de exposição no corpo humano (COST, 2000).

A incerteza científica sobre quais são os reais danos causados pelas radiações não ionizantes, conduziram o Brasil e muitos outros países a adotarem o Princípio do Direito denominado “Princípio da Precaução” (DECLARAÇÃO RIO 92, 1992), a partir do qual medidas legais de prevenção aos efeitos da RNI passaram a ser implementadas. O Princípio de Precaução integra o Princípio 15 da Declaração do Rio (Pinheiro, 2015) e estabelece que “a fim de proteger o meio ambiente, uma abordagem preventiva deve ser amplamente aplicada pelos Estados de acordo com suas capacidades. Onde existem ameaças de dano irreversível ou falta de certeza científica completa, a relação custo-benefício não deve ser usada como uma razão para adiar medidas para prevenir a degradação ambiental “. As normas de proteção ambiental estabelecem limites para emissão de RNI são inspiradas principalmente por documentos emitidos pela Comissão Internacional sobre Proteção contra Radiação Não-ionizante (ICNIRP) e o American National Standards Institute (IEEE/ANSI) (PINHEIRO, 2015). Os limites foram estabelecidos essencialmente com base em efeitos térmicos de campos conhecidos.

O olho humano é um dos órgãos mais suscetíveis ao efeito térmico da RNI,

quantidades pequenas de energia eletromagnética podem elevar a temperatura das lentes oculares. Isso ocorre pelo fato das lentes terem uma posição superficial em relação ao corpo e não possuírem sistema vascular adequado para as trocas térmicas, reduzindo assim sua capacidade de dissipar o calor. Catarata pode ser produzida por repetidas exposições em níveis inferiores aos limites recomendados pelo ICNIRP (Lamparelli *et al.*, 1998). Os efeitos não-térmicos provocados pelas radiações não ionizantes têm sido também objeto de pesquisa. Esses efeitos são, por exemplo, efeitos bioquímicos ou eletro físicos causados diretamente pelos campos eletromagnéticos induzidos, e não indiretamente por um aumento localizado ou distribuído de temperatura. Embora não exista consenso científico, há sugestões de possíveis associações com alterações no eletroencefalograma (Reiser *et al.*, 1995), (Huber *et al.*, 2000); abortamento e má formação fetal (Quelet-Hellstrom, Stewart, 1993), entre outras.

A intensidade da radiação eletromagnética é normalmente medida pela densidade de potência por metro quadrado ( $w/m^2$ ) ou pela intensidade do campo elétrico (V/m). Os efeitos da absorção de RNI pelo corpo humano sobre os tecidos apresentam características distintas para diferentes frequências de radiação. Cada tecido do corpo humano tem uma Taxa de Absorção Energia diferente. Essa absorção de energia pode ser caracterizada por um parâmetro conhecido como Taxa de Absorção Específica (SAR) (GIOVANI, 2006).

Na prática, existem algumas dificuldades na realização de medidas SAR, sendo a mais relevante a de medir dentro do tecido vivo. Portanto, as medidas de radiação no ar são aceitas alternativamente. Esses níveis serão, em geral, menores dentro do tecido biológico principalmente devido a atenuação da energia de radiofrequência através de vários materiais (Pérez-Vega e Zamanillo, 2005). A SAR (especialmente na cabeça dos usuários celular) podem ser simulados usando métodos matemáticos, por exemplo, o domínio do tempo de diferença finita – FDTD (SALLES *et al.*, 2003). Existe muito debate científico sobre se uma longa exposição à níveis de radiação eletromagnética inferiores aos limites podem causar efeitos prejudiciais à saúde. Muitos projetos de pesquisa estão envolvidos nesta investigação por estudos *in vivo*, *in vitro* e epidemiológicos (FEYCHTING *et al.*, 2005).

No ano de 2010, dez países da América Latina já haviam implementado legislações estabelecendo limites para exposição às radiações não ionizantes: Argentina, Bolívia, Brasil, Colômbia, Chile, Equador, Panamá, Paraguai, Peru e Venezuela (PINHEIRO, 2015). Mesmo com a legislação brasileira estabelecendo limites de exposição à RNI, a população e os órgãos de controle como o TCU têm se mostrado apreensivos e questionam a forma como o monitoramento ambiental referente a poluição eletromagnética estaria sendo executado. Na cidade do Natal, os procedimentos de medições de RNI tem ocorrido de forma pontual, em geral por acionamento da justiça, sempre que algum morador questiona a construção de uma nova torre celular em área vizinha à sua residência. Além da falta de uma avaliação

mais ampla do ponto de vista geográfico, percebe-se a necessidade de aferição mais generalizada das radiações emitidas e não somente as decorrentes dos sistemas celulares. Desta feita, o problema central da pesquisa focaliza a predição, a medição e a análise dos referidos níveis em Natal, considerando os limites de exposição humana à RNI definidos pela ANATEL.

Nesse estudo foi utilizada a técnica de modelagem estatística de regressão multivariada, para desenvolver um conjunto de equações que possibilita a estimativa da Intensidade do Campo Elétrico em qualquer ponto de Natal decorrente do serviço de telecomunicações, identificado as contribuições para a poluição eletromagnética, de modo a elaborar diagnóstico sobre a situação atual da emissão de radiação eletromagnética não ionizante na área urbana cidade, avaliando a variação da Intensidade do Campo Elétrico emitida pelas estações fixas de radiocomunicação nas faixas de 88 MHz a 2.400 MHz em ambientes externos, verificando com base no parâmetro “Razão de Exposição” (RE) se a Intensidade da Radiação está dentro dos limites estabelecidos pela legislação brasileira e das recomendações internacionais do ICNIRP. A pesquisa possibilitou também a identificação dos serviços de telecomunicações que mais contribuem para a poluição eletromagnética na cidade do Natal.

## 2 | REFERENCIAL TEÓRICO E MODELAMENTO

Métodos numéricos e analíticos têm sido desenvolvidos para explicar como ocorre o acoplamento dos campos eletromagnéticos em corpos biológicos. Os principais métodos numéricos usados para avaliar a potência absorvida pelos corpos são: método dos momentos (MoM), Domínio Finito Diferencial No Tempo (FDTD), Técnica de Integração Finita (FIT) e o Método de Relações Finitas (FEM) (LIN JC, BERNARDI P., 2006). Fórmulas empíricas têm sido propostas computacionalmente para modelar as diversas situações. A Taxa de Absorção Específica (SAR) é um importante parâmetro cientificamente estabelecido de aferição da energia eletromagnética absorvida nos corpos. Ela deve ser determinada quando a exposição ocorre à distância de 0,2 metros ou menos a partir da fonte geradora da radiação (campo próximo) (RAPPAPORT, 2008). Embora seja teoricamente a medida que melhor permite avaliar os efeitos da radiação eletromagnética, na prática não há como medi-la em um indivíduo vivo. As técnicas atuais adotadas para estimar a SAR incluem a simulação por computador e medição do campo induzido em maquetes artificiais imitando o corpo humano ou parte dele como a cabeça (para simular os efeitos de uso do celular) (ANGUERA, MDG, 2012). O valor da SAR corresponde a energia absorvida por unidade de massa no tecido exposto à radiação num determinado tempo, normalmente e expressa em watts/Kg. A SAR pode aferir uma média geral do corpo ou uma avaliação localizada, por exemplo para a cabeça, pescoço, tronco e membros. Normalmente as medições da

SAR são feitas a partir de 1g ou 10g de tecido. De acordo com o ICNIRP, os efeitos da absorção de campos eletromagnéticos no corpo humano apresentam características diferenciadas de acordo com a faixa de frequência de emissão de ondas (ICNIRP, 1998).

A forma utilizada para obter a distribuição de dosimetria da SAR devido ao uso do celular é feita por meio de imagens de ressonância magnética ou de tomografia computadorizada a partir do uso de modelos artificiais (bonecos) de corpos humanos com anatomia e características dielétricas assemelhadas (SALLES *et al.*, 2003). As bases da absorção têm sido obtidas usando modelos canônicos do corpo divididos em camadas e com várias formas. Diversos modelos foram criados em diferentes trabalhos para partes diferentes do corpo e atenção especial tem dada à exposição da RNI em crianças. Em frequências típicas de sistemas de comunicações os principais efeitos da absorção da radiação não ionizante podem ser divididos em: “térmicos” e “não térmicos”. Os efeitos térmicos são aqueles causados por um aquecimento direto dos tecidos biológicos como resultado da absorção da energia eletromagnética em um meio dissipativo, a exemplo, nos meios dielétricos, onde a permissividade (constante dielétrica) apresenta uma parte imaginária maior que zero (SALLES *et al.*, 2003). A preocupação em relação aos “efeitos não térmicos” da absorção da energia eletromagnética nos seres humanos decorre essencialmente pelas incertezas científicas em relação a esse aspecto. Os efeitos térmicos são bem conhecidos há muitos anos e são considerados nas normas mais difundidas que limitam a exposição aos campos eletromagnéticos não ionizantes (SALLES A., 2000).

## 2.1 LIMITES À EXPOSIÇÃO DE RNIS

A definição de limites de exposição humana (ICNIRP, 1998) é a principal referência utilizada pela ANATEL (2002) por meio da Resolução Número 303. No âmbito federal a Lei 11.934 (BRASIL, 2009) define distâncias mínimas de pelo menos 50 m de distância das estações de transmissão de rádio para “ áreas críticas «(hospitais, escolas, asilos, creches, clínicas). A incidência de RNI sobre um material produz efeitos térmicos e não térmicos. Os efeitos térmicos são consequência do aumento da vibração das moléculas do material causado pela incidência da radiação. Sobre os efeitos não térmicos, atualmente eles são pouco compreendidos e estudados. A ANATEL em sua resolução de número 303, define limites de exposição humana à RNI, baseados nos valores estabelecidos pela ICNIRP. Esta Resolução emitida em 2 de julho de 2002, regulamenta sobre os limites da exposição humana a campos elétricos, magnéticos e eletromagnéticos na faixa de radiofrequências entre 9 kHz e 300 GHz (CEMRF), associados à operação de estações transmissoras de radiocomunicação de serviços de telecomunicações, definindo também métodos de avaliação quanto à exposição à RNI, ou CEMRF, e procedimentos a serem observados para o licenciamento de estações (ICNIRP, 1998). A referida resolução especifica os valores limites de intensidade de

campo elétrico, magnético, densidade de potência e corrente induzida, aos quais a população pode ser exposta. São definidos valores diferenciados para as exposições pela população ocupacional e população em geral.

A exposição ocupacional refere-se àquela em que pessoas são expostas em consequência de sua atividade profissional, desde que estejam cientes do potencial de exposição e possam exercer controle sobre sua permanência no local, ou adotar medidas preventivas. Por outro lado, a exposição pela população em geral, ou exposição não controlada, refere-se à situação em que a população em geral está exposta a CEMRF, incluindo-se também aí os casos em que a população ocupacional não está ciente da exposição, ou não há a possibilidade de se adotar medidas preventivas e de controle à exposição. Os limites considerados pela Anatel são equivalentes aos indicados nas diretrizes da ICNIRP. Esses limites podem ser visualizados nas Tabelas 1 e 2, para as populações ocupacional e geral respectivamente. Para se verificar o atendimento a esses limites, é necessário saber os níveis de RNI aos quais a população se encontra exposta em uma determinada área, para que se possa planejar e adotar medidas preventivas com o objetivo de evitar ou diminuir a ocorrência de danos à saúde humana.

Faixa de frequência	Intensidade de Campo Elétrico (E) (V/m)	Intensidade de Campo Magnético (H) (A/m)	Densidade de Potência equivalente para onda plana (W/m <sup>2</sup> )
9KHz- a 150 KHz	610	24,4	X
0,15 a 1 MHz	610	1,6/ f	X
1 MHz a 10 MHz	610/f	1,6/ f	X
10MHz a 400MHz	61	0,16	10
400MHz a 2000MHz	3 f <sup>1/2</sup>	0,008 f <sup>1/2</sup>	f/40
2GHz a 300 GHz	137	0,36	50

Tabela 1 – Limites de exposição ocupacional a CEMRF.

Fonte: (BRASIL, 2009)

Faixa de frequência	Intensidade de Campo Elétrico (E) (V/m)	Intensidade de Campo Magnético (H) (A/m)	Densidade de Potência equivalente para onda plana (W/m <sup>2</sup> )
9KHz- a 150 KHz	87	5	X
0,15 a 1 MHz	87	0.73/f	X
1 MHz a 10 MHz	87/f <sup>1/2</sup>	0.73/f	X
10MHz a 400MHz	28	0.073	2
400MHz a 2000MHz	1.375 f <sup>1/2</sup>	0.0037f <sup>1/2</sup>	f/200
2GHz a 300 GHz	61	0.16	10

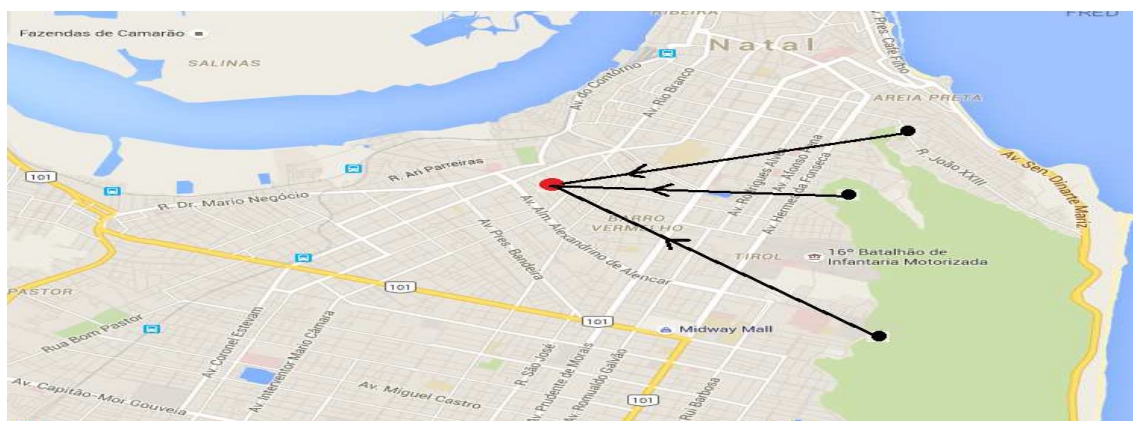
Tabela .2 – Limites de exposição a CEMRF pela população geral.

Fonte: (BRASIL, 2009)

## 2.2 MODELAMENTO DO CAMPO ELÉTRICO GERADO POR EMISSORAS DE TV

Considerando a constatação de que a maior contribuição na poluição eletromagnética na cidade do Natal decorre da radiação emitida pelas estações de TV, e que, ao contrário da radiação emitida pelas estações celulares, verifica-se uma

variação considerável na intensidade decorrente das estações de TV em diferentes áreas da cidade, foi desenvolvido um modelo que melhor caracterizasse a variação desta intensidade. O objetivo específico desse modelamento é permitir a extrapolação de valores médios prováveis de Intensidade de Campo Elétrico em qualquer ponto da área urbana de Natal. A Intensidade do Campo Elétrico gerado pelas TVs em qualquer ponto da cidade será o resultado do somatório vetorial dos campos gerados a partir dos 3 Sites, onde se concentram todos os transmissores de TV da cidade, conforme mostra a Figura 1.



**Figura 1-** Ilustração das radiações eletromagnéticas originadas em transmissores de TV que atingem um ponto específico na área urbana de Natal

Fonte: Elaboração de própria autoria com recursos do Google Maps

Esse cálculo, seguindo estritamente a teoria eletromagnética, torna-se complexo em decorrência da dificuldade ou quase impossibilidade da disponibilização de dados precisos sobre edificações, trânsito de automóveis e movimentações de pessoas em cada linha de propagação de Rádio Frequência (RF). Todos esses aspectos, entre outros, influenciam na ocorrência de múltiplas reflexões, refrações da onda e consequentemente no expoente da perda de propagação, conforme apresentado na Tabela 3.

<b>Ambiente de propagação</b>	<b>Expoente de perda de propagação no trajeto n</b>
Espaço Livre outdoor	2
Área Urbana	2,7 a 3,5
Linha de Visada <i>in door</i>	1,6 a 1,8
Obstruído <i>in door</i>	4 a 6
Obstruído em fábricas	2 a 3

Tabela 3- Expoente de perda de propagação n para diferentes ambientes

Fonte: (Rappaport, 2008)

O modelamento da intensidade do campo elétrico total em um ponto da área urbana foi desenvolvido a partir da equação básica da intensidade de campo elétrico total no ponto (V/m), explicitada por Rappaport (2008), onde  $ERP_i$ : potência

efetivamente radiada pelo transmissor  $i$  na direção do ponto localizado a uma distância  $d_i$ . As potências  $ERP_i$  variam com o diagrama de radiação de cada antena transmissora conforme equações (1).

$$|E|_t = \sum_{i=1}^k \frac{5,47\sqrt{ERP_i}}{d_i^{n/2}} \quad (1)$$

Para modelamento da Intensidade do Campo Elétrico, foi utilizada a expressão geral para o campo total, considerando genericamente  $k$  transmissores de TV. Embora as informações das potências irradiadas por cada antena de TV em diversos azimutes tenham sido levantadas na ANATEL, em função de ajustes e manutenções, existe a possibilidade de que os dados não estejam rigorosamente atualizados, então optou-se por uma parametrização com maior generalização explorada em Pinheiro (2015) ilustrada na equação (2).

$$|E|_t = \beta_0 + \beta_1 d_1^{-n} + \beta_2 d_2^{-n} + \beta_3 d_3^{-n} + \beta_4 d_4^{-n} + \dots + \beta_k d_k^{-n} \quad (2)$$

Existiam 18 estações de TV aberta em Natal quando da realização do presente estudo, 13 desses transmissores estão localizados em uma área de dunas chamada Morro do Tirol, no lado leste da cidade. Os outros 5 transmissores estão distribuídos em duas áreas, também sobre dunas, no bairro de Mae Luiza e ao lado do Parque das Dunas. Dessa forma, com os 3 agrupamentos citados, o valor de  $k$  foi considerado igual a 3 para execução do modelamento estatístico. Os coeficientes foram obtidos a partir da equação (2) conforme a aplicação da regressão multivariada, para quatro áreas distintas da cidade, definidas de acordo com os ângulos azimutes entre o Morro do Tirol e cada ponto. A Figura 2 ilustra espacialmente o modelo. Os coeficientes  $\beta_i$  foram obtidos a partir da equação conforme a utilização da regressão multivariada para quatro áreas distintas da cidade, definidas de acordo com os ângulos azimutes entre o Morro do Tirol e cada ponto.

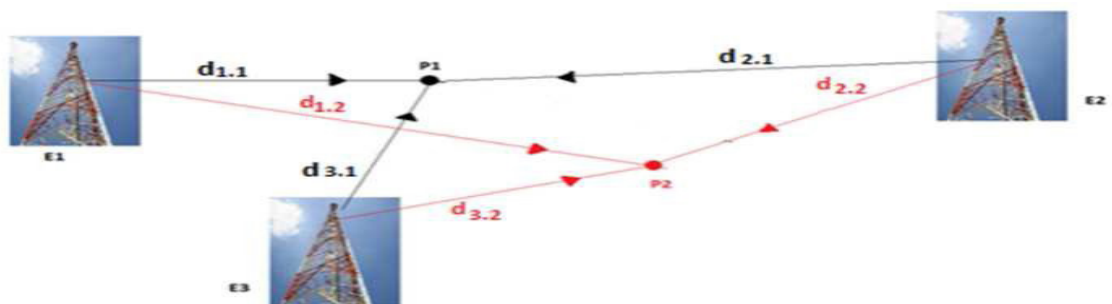


Figura 2 - Ilustração do Campo Elétrico gerado por diversos transmissores.

Fonte: Elaboração de própria autoria

A divisão em áreas para análise, decorre de dois aspectos que foram considerados com o propósito obter melhor precisão de resultados: os diagramas de irradiação das antenas transmissoras de TV operando em VHF e UHF e das antenas transmissoras



de TV operando em VHF e UHF, além do expoente de perda de propagação  $n$ , que depende principalmente das características do relevo do terreno e das edificações existentes. Em função destes fatores, foram definidas quatro áreas distintas para execução dos modelamentos para estimativa da Intensidade do Campo Elétrico. As áreas foram estabelecidas considerando principalmente: os lóbulos de irradiação das antenas, o grau de adensamento estabelecido pelo Plano Diretor da Cidade (SEMURB, 2007). O ponto de referência considerado para definição dessas áreas foi o local de maior concentração de Torres de TV na cidade: as dunas do Morro do Tirol. A Figura 3 apresenta visualização espacial simplificada das áreas definidas, que foram denominadas “grupos”.



Figura 3 - Áreas distintas definidas para modelamento estatístico da Intensidade do Campo Elétrico

Fonte: Elaboração pelos autores com recursos do Google Maps

As quatro áreas indicadas recebem percentuais distintos de radiação emitidas a partir do Site Morro do Tirol. A Tabela 4 indica o rateio aproximado para a distribuição de potência irradiada, considerando as informações técnicas cadastradas na ANATEL referentes aos diagramas de irradiação das antenas e potências de transmissão de RF.

ÁREA	AZIMUTES (NV)	% DE POTÊNCIA RF IRRADIADA NA DIREÇÃO *
Grupo 1	252 a 342 graus	28
Grupo 2	342 a 72 graus	24
Grupo 3	72 a 162 graus	18
Grupo 4	162 a 252 graus	29

Tabela 4 - Delimitação das quatro áreas para aplicação dos modelamentos estatísticos

Fonte: Elaboração de própria autoria

Em função dos agrupamentos considerados para os transmissores distribuídos e da sua segmentação em quatro áreas de análise, a expressão matemática referencial da Intensidade do Campo Elétrico, ficou ajustada para equação, aplicável em áreas distintas, conforme a equação (3) a seguir:

$$|E|_t = \beta_0 + \beta_1 d_1^{\frac{-n}{2}} + \beta_2 d_2^{\frac{-n}{2}} + \beta_3 d_3^{\frac{-n}{2}} \quad (3)$$

A aplicação da equação para diversos pontos de uma área urbana na qual foram feitas medições resultaram em equações características de erro que relacionam os valores efetivamente medidos com os calculados com base no modelo desenvolvido, conforme explicitado em Pinheiro (2015).

A regressão multivariada processa o modelamento acima explicitado na busca dos parâmetros  $\beta_0$ ,  $\beta_1$ ,  $\beta_2$  e  $\beta_3$  que possibilitem o erro quadrático mínimo, cujos valores estão apresentados na Tabela 5. Esse processamento é feito a partir das derivadas parciais dos erros quadráticos. No desenvolvimento que está sendo apresentado os valores de  $\beta_i$  foram determinados especificamente para as quatro áreas, considerando amostras de medições da intensidade do campo elétrico gerado pelas TVs realizadas em 160 pontos da área urbana na cidade de Natal (RN). Um banco de dados foi montado a partir das coordenadas de cada ponto, da medida de Intensidade de Campo Elétrico correlato e das distâncias até as torres transmissoras de TV.

A análise de qualidade do ajuste foi feita com base no coeficiente de determinação  $R^2$  (Hair et al.,2005). A avaliação crítica dos resultados levou em consideração aspectos de colinearidade estatística, sendo também foi verificado que os erros apresentavam uma distribuição próximo da Curva Normal. A Tabela 5 indica os melhores resultados obtidos por meio do Software R (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2015), uma linguagem de programação e um ambiente para computação estatística e gráfica. Os dados obtidos foram digitados e armazenados no programa Excel (Versão 2010) e logo após, foram exportados para o software R (versão 3.2.1), no qual que nele foram feitas todas as análises estatísticas gráfica e cálculos matemáticos. Para cada área, foram testados para valores entre 2,0 e 3,9 referentes aos expoentes de atenuação de propagação entre sendo escolhidos aqueles com melhor resultado de  $R^2$ . Os expoentes de atenuação (n) que melhor representam as diferentes regiões da cidade ficaram com valores entre 2,6 e 3,8. Os valores encontrados de  $R^2$ , entre 0,999 e 0,923, atendem plenamente a meta de convergência (HAIR et al.,2005).

Área	$\beta_0$	$\beta_1$	$\beta_2$	$\beta_3$	n	R2
1	0.1771	1.4838	0.3869	0	2.6	0.998
2	0.1323	0.9714	0.5095	0.4280	3.4	0.999
3	0.0279	2.0840	0	0	3.8	0.997
4	0.179	1.7327	0.3743	0	3.0	0.923

Tabela 5- Resumo dos resultados para os coeficientes da regressão multivariada

Fonte: Elaboração de própria autoria

### 3 | MÉTODO E MEDIÇÕES

O método proposto nesta pesquisa para o modelamento está caracterizado como um estudo de caso. A metodologia aplicada contemplou a definição da área geográfica do estudo, o estabelecimento de referência para avaliação da exposição à RNIs, caracterização das formas de emissão das radiações, a identificação das fontes geradoras de radiação, a definição dos pontos de medição, os procedimentos do modelamento da predição para intensidade do campo elétrico gerados pelas estações de TV.

A área definida para estudo e avaliação da emissão de radiação não ionizante abrange predominantemente o município de Natal e pequena parte do município vizinho de Parnamirim, conforme ilustrado na Figura 4. Os bairros de Nova Parnamirim e Emaús são conurbados com Natal. No total são 167,26 km<sup>2</sup> de área urbana onde foi feita a pesquisa. A cidade do Natal pertence a Mesorregião do Leste potiguar e a Microrregião de Natal, possui uma população de 870 mil habitantes, se adicionada aos moradores da vizinha cidade de Parnamirim (242 mil habitantes, cidades conurbadas) já corresponde a um total que supera 1,1 milhão de pessoas (estimativas do IBGE para 2015).



Figura 4 - Área definida para avaliação da emissão de RNI

Fonte: Elaboração de própria autoria com recursos do Google Maps

Após a definição dos limites da área urbana da Grande Natal, foco da pesquisa e da sua caracterização, foi realizada, na sequência, a identificação e a localização das principais estações fixas emissoras de radiação eletromagnética não ionizante na cidade. Além da localização de cada torre transmissora, foram especificados os serviços prestados, as faixas de frequências, as potências e tipos de emissão utilizadas.

Na Tabela 6 encontra-se detalhada a distribuição das Estações Rádio Base Celular por operadora e por tecnologia. Deve-se esclarecer que a quantidade de torres é menor que a quantidade de ERBs, pois existem muitos casos de compartilhamento de infraestrutura entre diferentes tecnologias da mesma operadora e até entre operadoras diferentes. As ERBs celulares se distribuem por toda área de Natal, mas

maior concentração ocorre na região envolvendo os bairros de Petrópolis, Tirol, Barro Vermelho, Alecrim, Lagoa Nova, Lagoa Seca, Cidade Alta e Neópolis.

OPERADORA	QUANTIDADE DE ERBS POR TECNOLOGIA			
	2 G	3G	4G	TOTAL
CLARO	62	64	63	189
NEXTEL	5	18	0	23
OI	95	97	66	258
TIM	69	72	67	208
VIVO	80	80	44	204
<b>TOTAL</b>	<b>311</b>	<b>331</b>	<b>240</b>	<b>882</b>

Tabela 6-Quantidade de Estações Rádio Base da Telefonia Móvel por tecnologia em Natal

Fonte: Elaboração de própria autoria

Na medida em que ocorre o afastamento de Natal na direção de Ceará Mirim ou Macaíba, observa-se uma natural redução na quantidade de torres. Conforme ilustra a Figura 5.

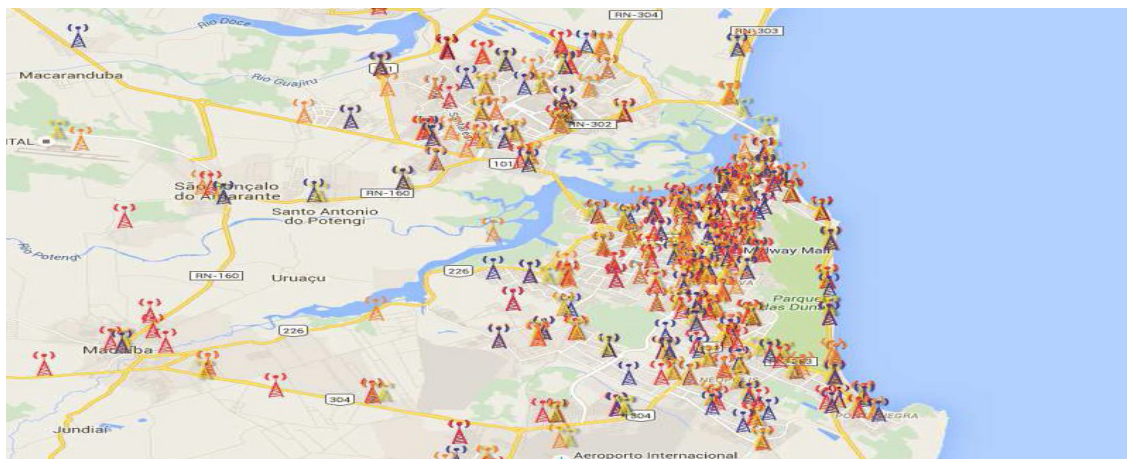


Figura 5 - Localização das ERBs de Telefonia Móvel Celular em Natal .

Fonte: Elaboração de própria autoria com recursos do Google Maps

Os transmissores das emissoras de TV abertas em Natal se concentram em quatro áreas elevadas localizadas no lado leste da cidade na região do Parque das Dunas. A Figura 6 detalha a distribuição geográfica: a) Morro do Tirol (Parque das Dunas), b) Dunas do Tirol (Parque das Dunas) c) Morro do Tirol. Conforme a ANATEL, os transmissores de TV em Natal operam com potência máxima efetivamente radiada, variando entre 14,87 KW e 102,63 KW, com utilização de antenas com polarização horizontal.

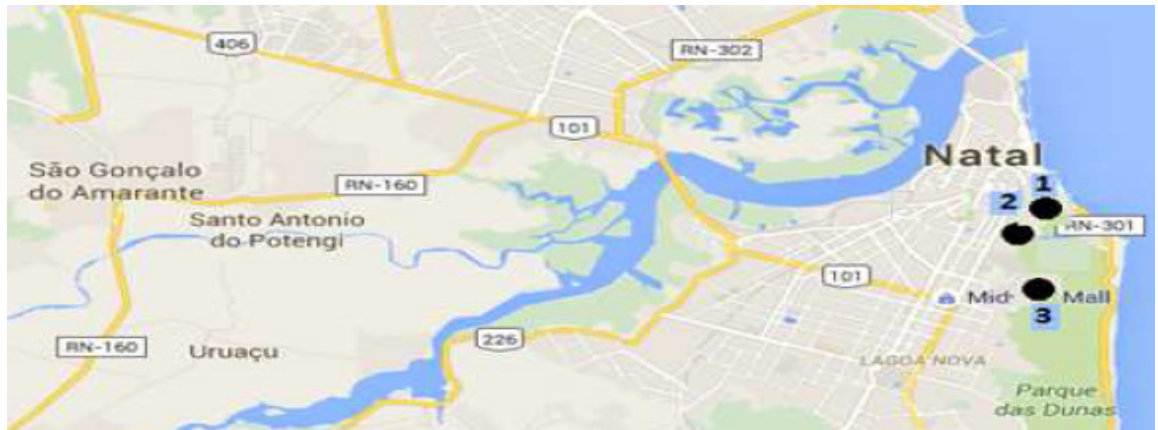


Figura 6- Localização dos Transmissores de TV em Natal: 1- Morro de Mãe Luíza. 2- Morro do Tirol, 3- Parque das Dunas

Fonte: Elaboração de própria autoria com recursos do Google Maps

Os transmissores das 12 Rádios FMs em Natal têm potência radiada máxima variando entre 0,57 e 37,5 KW. A Figura 7 ilustra a localização da distribuição geográfica das estações dos transmissores das emissoras FM em Natal (1-Clube FM e Paraíso FM, 2-Cidade do Sol FM, 3-FM-U e FM Senado, 4-Nordeste FM, 5- FM Trampolim, Marinha FM e FM Tropical) e São Gonçalo (6-Fundação Educativa ). Algumas estações compartilham áreas comuns ou vizinhas.

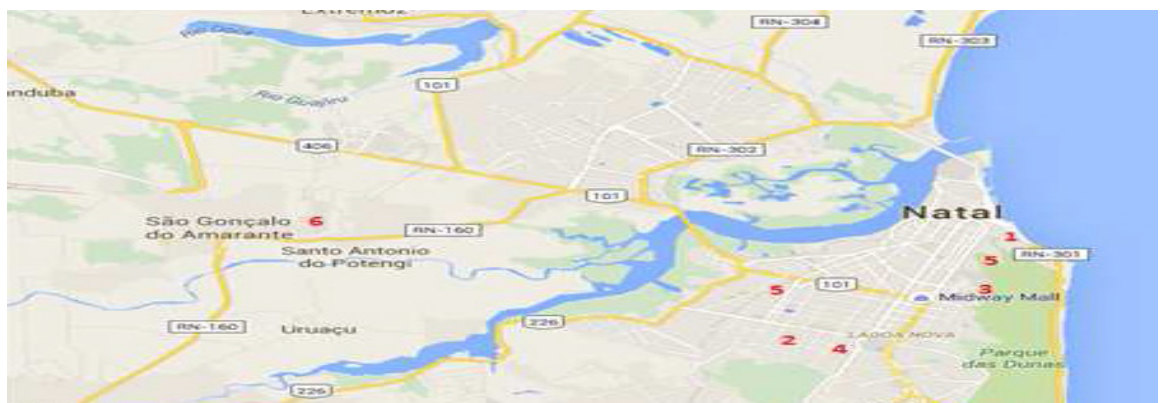


Figura 7- Localização dos Transmissores das Emissoras FM em Nata e São Gonçalo

Fonte: Elaboração de própria autoria com recursos do Google Maps

Neste estudo, as intensidades de campo elétrico na área urbana da cidade de Natal foram medidas com um analisador de espectro Rohde & Schwarz FSH6, conectado a uma sonda isotrópica com uma faixa de frequência de 30 a 3000 MHz. A sonda foi fixada em um tripé de madeira de 1,65m, em correspondência à altura média do brasileiro. Um GPS e um computador notebook completaram o sistema rodando um software proprietário com acesso às medições do analisador de espectro. A sonda (ponta de prova) captou medição tri-axial em uma composição quadrática dos campos. O conjunto cabo, sem conector, de comprimento curto e antena, foi configurado no modo de rastreamento (Max Hold/RMS). A faixa de frequência adotada cobriu a

maior parte dos serviços de radiodifusão (TVs e emissoras de FM), todo o serviço de telefonia móvel e Sistemas IEEE 802.11 b/g. A sonda isotrópica tem sua diretividade próxima à unidade (em escala linear), rastreando os sinais vindo de todas as direções em igualdade de condições. O analisador é controlado por software proprietário que permite ao usuário configurar os “pacotes de medição” para cada serviço e portanto, ativar a sequência completa de varredura com apenas alguns comandos. A tabela 7 resume as especificações de ajustes utilizados nas medições.

Serviços / Parâmetros	TV	Rádio FM	Wi-Fi (2,4 GHz)	Celular 2G (GSM)	Celular 3G (UMTS)
<i>Video BW</i>	Auto	-	-	-	-
<i>Dwell time</i>	50 ms	50 ms	5000 ms	1000 ms	50 ms
<i>BW for each central frequency</i>	6 MHz	200 kHz	22 MHz	200 kHz	5 MHz

Tabela 7- Configurações adotadas no analisador de espectro para os pacotes de medição

Fonte: Elaboração de própria autoria

A Figura 8 ilustra a utilização dos equipamentos na campanha de medição a Figura 9 mostra os pontos de medição na área da cidade de Natal.



Figura 8- Equipamentos de medição próximo à praia em Natal

Fonte: Elaboração de própria autoria

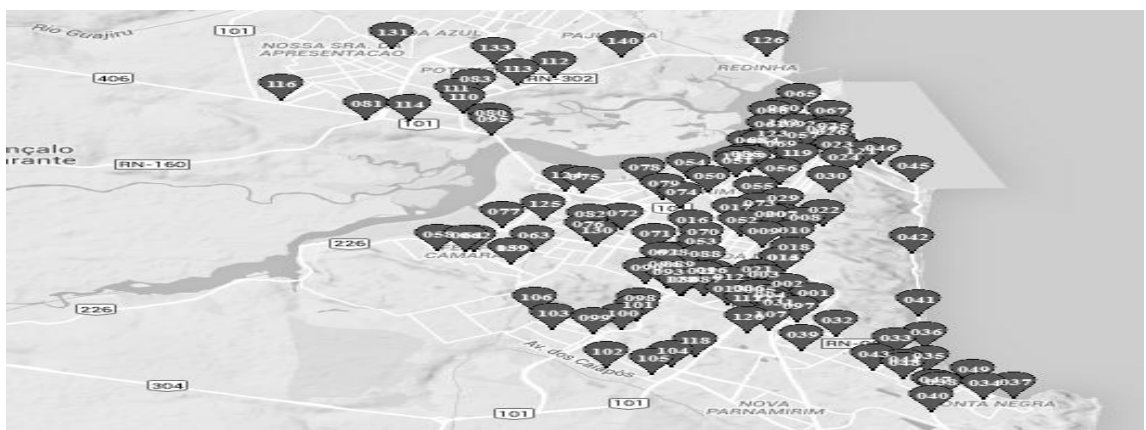


Figura 9- Pontos de medição na área urbana de Natal

Fonte: Elaboração de própria autoria com recursos do Google Maps

As medições foram realizadas usualmente no horário de pico de tráfego da telefonia móvel para maximizar a probabilidade de obter um sinal de nível mais elevado (das 10h00 às 12h30 e das 15h00 às 19h00), na zona campo distante (Rappaport, 2018) em 160 pontos ao ar livre abrangendo todos os bairros, incluindo as principais ruas e avenidas, shoppings, escolas, creches e hospitais, definidos basicamente de acordo com os critérios de densidade populacional. Os pontos escolhidos estão a uma distância média de 320 m da base da torre mais próxima estação.

#### 4 | ANÁLISE DOS RESULTADOS

Na Área Urbana de Natal foram identificadas 875 estações rádio base celular (358 torres), 18 transmissores de TV, 6 Estações de radiodifusão AM e 12 FM. A maioria das estações de transmissão está localizada em lado leste da cidade. A Tabela 8 resume os resultados das medições efetuadas em 160 pontos da área urbana de Natal. Comparativamente, os maiores valores encontrados foram observados para a radiação eletromagnética emitida pelos transmissores da TV aberta. Em 77,2 % dos pontos aferidos, a intensidade do campo elétrico gerado pelas TVs superou os demais serviços pesquisados.

<b>Serviço</b>	<b>Média (V/m)</b>	<b>Maiores Valores (V/m)</b>	<b>% dos maiores valores</b>
TV Aberta	5.14E-01	4.18E+00	77.2
Sistema Celular (2G / 3G)	3.79E-01	4.19E+00	13.0
Rádio FM	2.15E-01	1.35E+00	9.8
WLAN (IEE 802.11bg)	1.85E-01	2.24E-01	0.0

Tabela 8-Resumo das medidas de intensidade de Campo Elétrico

Fonte: Elaboração de própria autoria com recursos do Google Maps

A Figura 10 mostra a intensidades total (banda larga) dos Campos elétricos em diferentes pontos. A “taxa de exposição” (ER) é um parâmetro significativo para ser analisado sendo uma relação quadrática entre o campo elétrico medido em uma frequência central específica e o limite de exposição populacional para essa frequência (Tabela 1).

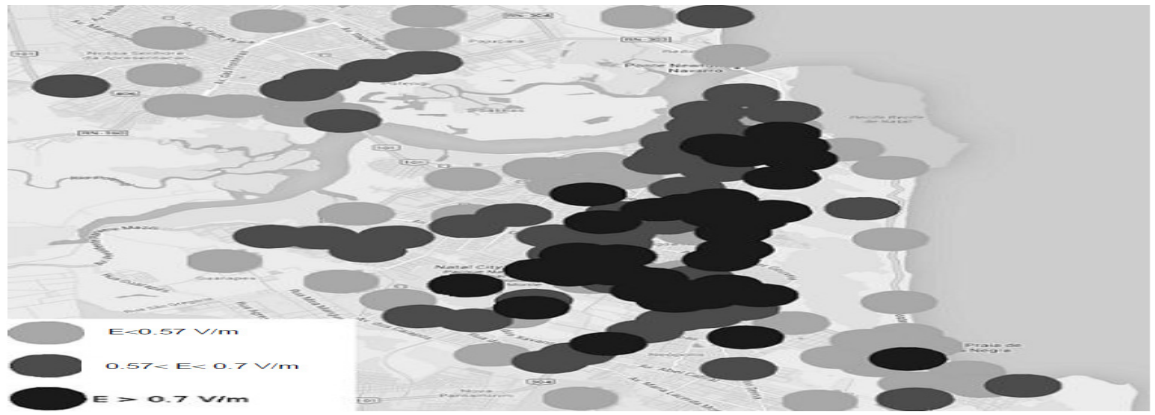


Figura 10- Mapa das regiões da cidade de acordo com as regiões geográficas

Fonte: Elaboração pelos autores com recursos do Google Maps

A Razão de Exposição dada pela expressão a seguir, é o procedimento de aferição recomendado por ambos ICNIRP (1998) para situações de exposição com radiações de diferentes frequências onde os efeitos são aditivos ao corpo humano), conforme equação (4):

$$ER = \sum_i \frac{E_{m,i}^2}{E_{L,i}^2} \leq 1 \quad (4)$$

Nesta expressão, para cada canal centrado na frequência  $i$ ,  $E_{m,i}$  é o campo elétrico medido, enquanto  $E_{L,i}$  é o limite de exposição para essa frequência de acordo com o disposto na Tabela 1. Então, no ponto de medição, a soma de todos os ER individuais (cada um calculado usando valores de campo elétrico - medidos e limite - para uma única frequência) deve ser menor ou igual que a unidade, que apresenta o ER global).

Conforme a Tabela 9, o resultado médio global da Razão de Exposição para os 160 pontos medidos ( $4.43E-03$ ), decorrente das radiações emitidas pelos 4 tipos de serviços pesquisados, indica uma situação  $ER < 1$ , bastante confortável em relação aos limites definidos pela ANATEL e ICNIRP. Apesar do resultado médio tranquilizador, deve ser levado em conta, entretanto, que o valores máximos de exposição, localizados no bairro do Tirol, chegam a ter variações de até 177 entre os valores medidos.

Apesar dessas diferenças, em nenhuma situação medida ocorreu superação ao limite de exposição estabelecido para o público em geral. A radiação eletromagnética gerada pelos transmissores de TV contribui com quase a metade do total da exposição eletromagnética (48,48 %) na cidade, sendo também responsável pontualmente pela maioria dos valores de pico (máximos) medidos. Avaliando os dados apresentados na Tabela 9, observa-se que, a ordem de participação na poluição eletromagnética da cidade se estabelece na sequência: TV aberta, ERBs Celulares, Rádios FM, e Sistemas IEEE 802.11 (WiFi).



Serviço	Média considerando todos os pontos	Maiores Valores (ER)	% ER (Participação Média por Serviço)
TV Broadcast	2.15E-03	5.27E-02(P22)	48.48
Sistema Celular	1.56E-03	1.27E-03(P136)	35.10
FM Broadcast	7.18E-04	5.12E-03(P 151)	16.18
WLAN (IE 802.11bg)	1,07E-05	1.25E-05 (P138)	0.24
<b>TOTAL</b>	<b>4.43E-03</b>	<b>7.67E-02</b>	<b>100</b>

Tabela 9- Resultados da Razão de Exposição (ER) por serviço em Natal

Fonte: Elaboração de própria autoria

A despeito da existência de cerca de 340 de Estações Rádio Base espalhadas pela área urbana, a Telefonia Móvel não é a principal fonte de radiação eletromagnética não ionizante radiação em Natal. A radiação da transmissão TV tem contribuição mais relevante, entre as demais, na maior parte da cidade. Isto decorre pelo fato de que a tecnologia adotada nos transmissores das ERBs celulares é bem mais moderna, na qual cada transmissor é ligado nos instantes em que efetivamente está transmitindo informações. Por outro lado, os transmissores de TV e de Rádios FM tem transmissões contínuas, ininterruptas, mantendo sempre presente o sinal no ar. Além disso, as potências dos transmissores de TV são bem mais elevadas, alcançando valores de radiação emitida no ar entre 14,87 KW e 102,63 KW. A maioria das ERBs celulares opera individualmente entre 10W e 40 W (TELECO, 2017).

Considerando comparações com resultados existentes na literatura, os níveis de radiação não ionizantes medidos na Grécia foram também significativamente abaixo dos níveis de segurança de referência. Especificamente, 90% das estações avaliadas apresentaram medições de valores de campo elétrico abaixo de 3V/m (Gotsis *et al.*, 20015). Medições realizadas em Sakarya Maltepe na Turquia, resultaram na maior leitura da intensidade de campo elétrico devido a serviços de rádio FM, sendo a medida de 2,19 V/m o valor mais alto obtido (TESNELI *et al.*, 2011). Pesquisas realizadas por Lunca et al; (2014), relatam medidas de LTE 1800 e LTE 2600 feitas na cidade de Iasi, na Romênia. De acordo com as medidas realizadas para este levantamento, os valores obtidos para o campo Elétrico variaram, de 0,008 V / m até o máximo 3,5 V / m, o que representa menos de 5,5% do limite de exposição. Em uma situação prática de exposição, os efeitos de diferentes frequências de RNI, (FM, TV, WIFI e celular), irradiadas simultaneamente, são aditivos. Usando a Equação da Razão de Exposição explicitada acima, o ER total para todos os pontos das medidas na nossa pesquisa é 0,38, portanto abaixo da unidade.

## 5 | CONCLUSÕES

O estudo apresentou diversos aspectos de contribuição para o estudo e avaliação da emissão de RNI, focalizando a predição, a medição e a análise dos seus níveis

em Natal. Merece destaque o desenvolvimento de um procedimento de avaliação da poluição eletromagnética na área urbana, que considera simultaneamente, uma composição das principais fontes emissoras de RNI, produzindo um inédito mapeamento da Intensidade do Campo Elétrico e da Razão de exposição à RNI em toda extensão territorial na cidade do Natal, de modo a permitir uma avaliação da influência comparativa dos diversos serviços de telecomunicações sem fio na área pesquisada. A pesquisa produziu também um modelamento utilizando a técnica de regressão múltipla variada para definir equações cujos resultados permitem o cálculo do campo gerado pela totalidade dos Transmissores de TV em qualquer ponto da cidade, com um comparativo das RNI emitidas na cidade com os limites de exposição oficialmente estabelecidos.

Os níveis de RNI medidos na cidade de Natal estão abaixo dos níveis da referência de segurança estabelecidos na legislação. A radiação eletromagnética gerada pelos transmissores de TV representou quase a metade do total da exposição eletromagnética (48,48 %) na cidade, sendo também responsável, pontualmente, pela maioria dos valores de pico (máximos). Os serviços de TV aberta dominam a composição do ER mesmo para alguns pontos mais próximos das torres de telefonia móvel. Isto decorre do fato de que a tecnologia adotada nos transmissores das ERBs celulares é bem mais moderna, de modo que cada transmissor é ligado somente nos instantes em que efetivamente está transmitindo informações. Por outro lado, os transmissores de TV e de Rádios FM tem transmissões contínuas, ininterruptas, mantendo sempre presente o sinal no ar.

Este resultado está em sintonia com estudos que corroboram que as transmissões de telefonia celular são consideradas como instalações de baixa potência quando comparadas com TV de transmissão (NWORGU et al., 2010). Apesar da predominância mais relevante dos sinais de TV, observa-se, em diversos pontos da cidade, alteração desse quadro geral com picos de radiação também para ERBs celulares ou para Rádios FMs. O serviço WLAN (IE 802.11bg) medido em ambientes externos (áreas abertas) sempre se apresenta com níveis de radiação bem abaixo dos demais serviços pesquisados.

Os resultados desta pesquisa além de servirem de subsídio para o prosseguimento de outros trabalhos científicos decorrentes, poderão ter uma importante função de esclarecimento para a população residente em relação a poluição eletromagnética na cidade e um recurso fundamental para os órgãos de Controle Ambiental, fornecendo embasamento para a execução de ajustes racionais nos procedimentos de fiscalização e protocolos para autorização de instalação de novas torres de telecomunicações, incluindo sua aplicação, com adaptações, em outras cidades.

Como dificuldades do presente trabalho, destacamos a lentidão na execução da campanha de medições da intensidade das radiações por toda cidade, elevando o tempo médio para execução das medições bem acima do esperado. Como trabalhos futuros, consideramos oportuno a realização e novas pesquisas para contemplar aspectos

aqui ainda não tratados, como a radiação acima de 2,5 GHz nos sistemas celulares 4G e a extensão das medidas para ambientes “indoor”, edificações situadas próximos à torres, shopping centers e interior de veículos. Em decorrência da experiência do processo de medição em campo, recomendamos que as novas campanhas de medição contemplem pontos mais próximos e mais alinhados horizontalmente em azimute e elevação, com as antenas das estações base.

## REFERÊNCIAS

ANTEL, **Regulamento sobre limitação da exposição a campos elétricos**, magnéticos e eletromagnéticos na faixa de radiofrequências entre 9 kHz e 300GHz. Anexo Resolução nº 303. Brasil. 2002.

ANGUERA, M.D.G, **Exposição à radiação não ionizante emitida por equipamentos terapêuticos** [Internet]. Universidade de São Paulo; 2012. Available from :<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/5/5137/tde-14012013-115721/pt-br.php>. 2012.

BRAZIL, **Brazilian Law nº 11.934**. site visited on 2014 Mar. 29. Available from: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2009/Lei/L11934.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2009/Lei/L11934.htm). 2009.

ICNIRP, **International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection Guidelines for Limiting Exposure to Time-Varying Electric. Magnetic and Electromagnetic Fields (up to 300 GHz)**. Health Phys. 74(4):494-522. 1998.

COST, **Biomedical Effects of Electromagnetic Fields**. 2000.

DECLARAÇÃO DO RIO 92, **Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento** [Internet]. Declaração Rio 92. 1992 [cited 2015 Sep 23]. Available from: <http://www.onu.org.br/rio20/img/2012/01/rio92.pdf>. 1992.

FEYCHTING M, AHLBOM A, KHEIFETS L, **EMF and health. Annu. Rev. Public Health** 26:165-89. 2005.

GIOVANI B., **Cálculo de taxa de absorção específica e aumento de temperatura em modelos de cabeça de adulto e criança** [Internet]. Universidade Federal do Rio Grande do Sul; 2006. Available from: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/8934/000591197.pdf?sequence=1>

GOTSIS A., PAPALIKOLAU N., KOMNAKOS D., YALOFAS A., CONSTANTINOU P., **Non Ionizing Electromagnetic Radiation monitoring in Greece**. Available from: <http://ikaros.teipir.gr/era/era2/A2/A21.pdf>. International. 2005

HAIR J.F., ANDERSON R.E., TATHAM R.L., BLACK W.C., **Análise multivariada de dados**. São Paulo: Bookman; 2005.

HUBER R., GRAF T., COLE K.A., WITTMANN I., GALLMAN E., MATTER D., SCHUDERER J., KUSTER N., BORBELY A.A., ACHERMANN P., **Exposure to pulsed high frequency electromagnetic fields during waking affects human sleep. Neuroreport**. 2000;11:3321-5. 2000.

LIN JC, BERNARDI P., **Computational Methods for Predicting Field Intensity and Temperature Change**. In: Barnes FS., Greenebaum B, editors. Bioengineering and Biophysical Aspects of Electromagnetic Fields. CRC Press; 2006.

**LAMPARELLI C.C., ALESSIO F. A, HERNADEZ J.G., Radiações de Microondas e Radiofrequência: Efeitos Biológicos Rev. CETESB de Tecnologia. 1998.**

**NWORGU O.D., ANYAEJI C.A , OSAHON, O.D. SEKEGO E., Measurement of radio frequency radiation (RFR) power levels from some GSM base stations.** Journal of the Nigerian Association of Mathematical Physics. 17: 469–474. 2010.

**PINHEIRO F., Emissão de Radiação Eletromagnética Não Ionizante na Cidade do Natal: Caracterização, Avaliação e Modelamento com Base na Intensidade do Campo Elétrico e na Taxa de Exposição.** Tese de Doutorado. PPg.CS. CCS.UFRN. 2015.

**PÉREZ-VEGA C., ZAMANILLO J.M., Measurements of Non-Ionizing Radiation Levels in an Urban Environment. University of Cantabria, Communications Engineering Department (DICOM), Santander, Spain. 2005.**

**QUELET-HELLSTOM R., STEWART W.F., Miscarriages among female physical therapists who report using radio and microwave frequency electromagnetic radiation. Am J Epidemiol.; 138: 775: 86. 1993.**

**RAPPAPORT T.S., Comunicações sem fio, princípios e prática.** 2nd ed. Prentice Hall. 2008.

**SALLES A., FERNANDEZ C.R, BONADIMAN M., FDTD simulations and measurements on planar antennas. Microwave and Optoelectronics Conference (IMOC). Proceedings of the for mobile phones 2003SBMO/IEEE MTT-S International. 2:1043-1048. 2003.**

**SALLES A., Efeitos Biológicos dos Campos Eletromagnéticos. In: Congresso Brasileiro de Eletromagnetismo CBMag 2000, 2000, Natal, RN.. Anais do IV Congresso Brasileiro de Eletromagnetismo- CBMag 2000. Natal: Editora da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2000. v. 1. p. 5-9. 2000.**

**TESNELI A.Y., TESNELI N.B., KANBEROGLU B., Measurements of Electromagnetic Radiation in an urban environment. 2011.**

Available From: <http://memberfiles.freewebs.com/14/16/50451614/documents/MEASUREMENTS%20OF%20ELECTROMAGNETIC%20RADIATION.pdf>

**R DEVELOPMENT CORE TEAM, R: A Language and Environment for Statistical Computing.** Vienna, Austria, Disponível em: <<http://www.R-project.org/>>, 2015.

**REISER H., DIMPFEL W., SCHOBBER F., The influence of electromagnetic fields on brain activity .Eur J Med Res. 1995;1:27-32. 1995.**

**TELECO, Newsletters [Internet]. Available from <http://www.teleco.com.br/ncel.asp>. 2017.**  
**SEMURB, Prefeitura Municipal. Plano Diretor da Cidade do Natal. 2007.**

## LABORATÓRIO DE QUÍMICA: EXPERIÊNCIAS SIMPLES E DE BAIXO CUSTO NAS ESCOLAS E NOS PARQUES

**Ana Beatriz de Souza Prado**  
**Andressa de Cássia Faria Alvarenga**  
**Anna Beatriz Martins Batista**  
**Esther Teodoro da Silva**  
**Juliana Soares**  
**Mariane Borim Lima**  
**Nathalie Paixão de Oliveira**  
**Veronica Alves Costa**  
**Victória Maria Xavier de Lima**

Instituto Embraer de Educação e Pesquisa –  
Colégio Embraer Juarez Wanderley  
São José dos Campos - São Paulo

**RESUMO:** O uso do laboratório de ciências no ensino é essencial, pois, a partir dele, as crianças aprendem de forma dinâmica e desenvolvem a curiosidade e a criatividade. Apesar dessa indispensabilidade das aulas práticas, percebe-se que na maioria das escolas faltam laboratórios. Nesse cenário, o projeto visa levar apresentações lúdicas às crianças, através de experimentos de baixo custo e fácil confecção, de modo a estimular o interesse pela ciência. Além disso, houve o desenvolvimento de um site, no qual se fazem presentes os procedimentos e as explicações dos experimentos. Tal ferramenta constitui uma solução alternativa, à qual os professores podem recorrer para tornar o ensino teórico menos monótono. A partir da realização do

trabalho em diferentes instituições, públicas e privadas, percebeu-se que o incentivo e o acesso à ciência são ainda mais restritos nas escolas públicas e, por isso, o grupo decidiu torná-las o foco do projeto. Assim, a realização das apresentações com experiências de baixo custo mostra-se fundamental, já que, ao levar novas vivências aos estudantes, é possível despertar a curiosidade e o interesse pela ciência.

**PALAVRAS-CHAVE:** Experimentos - Ciências - Baixo custo.

**ABSTRACT:** The use of the science laboratory in teaching is essential because, from it, children learn dynamically and develop curiosity and creativity. Despite this indispensability of practical classes, it is noticed that in most schools there is a lack of laboratories. In this scenario, the project aims to bring playful presentations to children, through inexpensive and easy-to-make experiments, in order to stimulate interest in science. In addition, there was the development of a website, in which the procedures and explanations of the experiments are present. Such tool is an alternative solution that teachers can use to make theoretical teaching less monotonous. From the realization of the work in different institutions, public and private, it was noticed that the incentive and the access to the science are still more restricted in

the public schools and, for that reason, the group decided to make them the main focus of the project. With this, the realization of the presentations with low cost experiences is fundamental, since, taking new experiences to the students, it is possible to arouse curiosity and interest in science.

**KEYWORDS:** Experiments - Science - Low cost

## 1 | INTRODUÇÃO

O uso do laboratório didático, no ambiente educacional, toma dimensões gigantescas e se torna de extrema valia aos professores que utilizam as atividades experimentais em suas aulas (CRUZ, 2009). Com a presença desses espaços, os estudantes desenvolvem a criatividade, pois entram em contato direto com os materiais, aprendendo de forma dinâmica e desenvolvendo a ânsia pelo aprendizado.

Conforme dados do INEP, apenas 25,2% das escolas brasileiras que oferecem anos finais do ensino fundamental possuem laboratórios científicos, ou seja, as aulas são predominantemente teóricas, o que inibe a curiosidade e o entusiasmo pela ciência. Além disso, segundo o Plano Nacional de Educação (PNE), menos de 5% das escolas públicas de ensino fundamental no Brasil possuem infraestrutura adequada para a formação de seus alunos. A partir desses dados, percebe-se que o ensino das ciências nas escolas do Brasil apresenta um déficit causado, principalmente, pela falta de investimento, o que faz com que os alunos se sintam desestimulados.

Ademais, é importante ressaltar que a ciência não deve ser vista apenas como um conteúdo acadêmico, pois, além de se fazer presente no cotidiano de todos, como em produtos de limpeza e beleza, ela também conta para saber discutir questões importantes e criar cidadãos conscientes.

Nesse cenário, este projeto tem a finalidade de aproximar as crianças da ciência e estimular a curiosidade e a criatividade levando o acesso à química e expondo-a sobre outra ótica. Também se tem a intenção de encorajar a criação de outros projetos que tenham esses mesmos objetivos, a fim de que essa área do conhecimento tenha sua visibilidade expandida. Por fim, além de relacionar o conteúdo teórico de nossas atividades com o cotidiano dos estudantes, essa iniciativa atua como instrumento de auxílio aos educadores, já que demonstra uma maneira de fomentar a aprendizagem dos alunos.

## 2 | METODOLOGIA

Nosso projeto, denominado “Nosso Lab.”, é uma iniciativa social de alunas da segunda série do ensino médio do Colégio Embraer Juarez Wanderley que, com o intuito de difundir o conhecimento da química de uma maneira diferenciada, visitam locais públicos, como parques e feiras, e escolas promovendo apresentações lúdicas

com experimentos de baixo custo e fácil acesso.

Observando as características do projeto aqui descrito, percebeu-se que funciona como uma extensão do já existente “Laboratório Sustentável de Física” desenvolvido por alunos do mesmo colégio desde 2014, o que explica o uso da mesma ferramenta de divulgação: o *website* <http://xtremelab2015.wixsite.com/xperiment> (Figura 1).

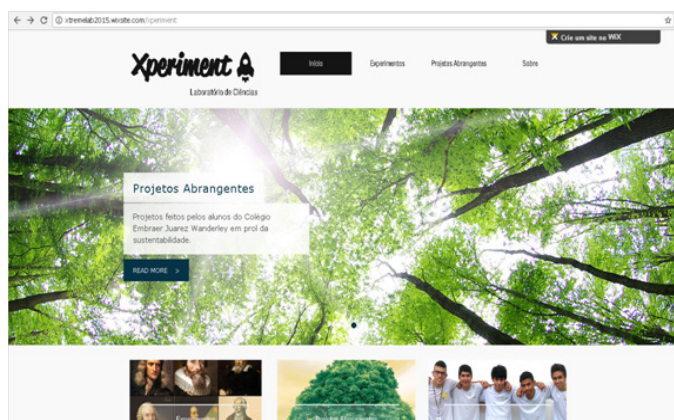


Figura 1 - Site de divulgação *Xperiment*

Fonte: o autor.

A princípio, foram selecionadas práticas condizentes com nossos objetivos as quais, posteriormente, foram reunidas em uma apresentação lúdica. Dentre a diversidade dos experimentos escolhidos estão: “Pasta de Dente de Elefante” (decomposição da água oxigenada), “Cores do Repolho Roxo” (indicação de ácido-base com repolho), “Sangue do Diabo” (volatilização do amoníaco), “Explosão de Cores” (quebra da tensão superficial) e “Líquido que Quer Ser Sólido” (líquido não newtoniano).

Para a realização do experimento “Cores do Repolho Roxo” é necessário um repolho roxo, água, liquidificador, coador, recipientes transparentes e substâncias das quais se pretende verificar o pH, como por exemplo limão, vinagre, sal de cozinha (NaCl) dissolvido em água, bicarbonato de sódio também dissolvido em água e água sanitária. Primeiramente, deve-se bater as folhas do repolho com água e coar, de modo a extrair a substância verificadora de pH (antocianina). Posteriormente, deve-se misturar o extrato com cada um dos materiais escolhidos obtendo diferentes cores de acordo com os diferentes pHs (Figura 2). Tal variedade de cores pode ser explicada pela sensibilidade do indicador antocianina, o qual tende ao vermelho em meios ácidos e ao amarelo em meios básicos.

As demais explicações e imagens das práticas se encontrarão no nosso *website*, o qual ainda está em constante desenvolvimento e poderá ser acessado por todos aqueles que se interessarem.

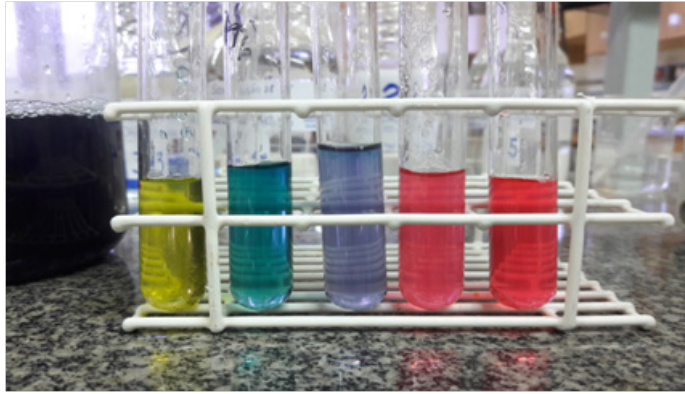


Figura 2 - Observação das diferentes colorações do verificador de pH

Fonte: o autor.

Em seguida, foi delimitado o público alvo das apresentações e os locais, os quais deveriam atender às necessidades do grupo referente à facilidade de locomoção, à disponibilidade de horários e à maior possibilidade de se obter os efeitos desejados. O próximo passo foi o agendamento das visitas em escolas e eventos, o que ocorreu junto da decisão do grupo de participar de feiras científicas. O ingresso nas feiras possibilitaria a expansão da nossa proposta já que abriria portas para a divulgação do projeto, que atingiria cada vez mais pessoas.

Até o momento, foram realizadas algumas apresentações: uma delas foi efetuada em uma escola pública, outra para alunos de uma escola particular e outra em um evento educacional (Figura 3). Ademais, as atividades do projeto não foram encerradas: haverá uma continuidade da proposta a partir da confecção do website e de novas apresentações.



Figura 3 - Apresentação na escola municipal Luiz Leite

Fonte: o autor.



### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

A primeira apresentação teve como público alvo as crianças com a idade entre 11 e 12 anos, que estão cursando o 6º ano do ensino fundamental II, na escola municipal Luiz Leite, localizada no bairro Eugênio de Melo, na cidade de São José dos Campos. A atividade foi de grande satisfação tanto para as integrantes do grupo, quanto para os estudantes que desfrutaram ao máximo da aula dinâmica adquirindo um primeiro contato com a ciência experimental.

Com base em uma breve pesquisa, identificou-se que as crianças estimaram os experimentos realizados e romperam com o pensamento de que a química é monótona e impertinente. Ao questionar a turma sobre as matérias de sua preferência, antes e depois da efetivação do projeto, eles demonstraram grande discrepância em suas respostas: a maior parte dos alunos não apresentou predileção pela ciência no início, mas mostraram vasto interesse ao decorrer do projeto. Tal situação realça que as aulas práticas obtiveram não só o efeito esperado, mas também grande aproveitamento.

A segunda apresentação feita pelo grupo no evento “Voo250”, que abordou a sustentabilidade, foi realizado no clube Thermas do Vale, na cidade de São José dos Campos. Nesse evento, o público era composto de todas as faixas etárias, e novamente alcançaram-se os propósitos determinados pela equipe, já que todos demonstraram disposição para a visualização de nosso trabalho e fizeram bom proveito dos conhecimentos que relacionam o científico com o cotidiano.

Por fim, o projeto “Nosso Lab.” foi apresentado uma terceira vez para crianças do Colégio Esfera de São José dos Campos, que possui ensino privado. Ainda que não seja o público alvo do projeto, a apresentação, que também obteve *feedbacks* positivos, serviu como indicador de diferentes realidades do ensino público e privado.

A partir dos resultados obtidos, notou-se a efetividade das atividades realizadas: as metas de estimular a curiosidade, de relacionar a química com o dia a dia e de fomentar o interesse dos estudantes pela ciência foram atendidas. Ademais, foi perceptível o início do rompimento de uma ideia da química ou das ciências em geral como uma disciplina complicada e maçante.

Um fato importante foi que, com a oportunidade de realizar o trabalho com um público variado, o grupo pôde perceber a diferença entre as crianças que estudam em escolas públicas e as que estudam em escolas privadas. Além da maior quantidade de questionamentos durante a realização das atividades, os alunos de escolas particulares conseguiram relacionar as experiências com o dia a dia mais facilmente. Muitos deles já conheciam as práticas realizadas, enquanto na escola pública poucos estudantes já tinham visto alguma delas. Tal situação mostra que o incentivo e o acesso à ciência são ainda mais restritos nas escolas públicas e, por esse motivo, o grupo decidiu manter o foco nessas instituições, a fim de atingir um público de oportunidades limitadas, e assim alterar um pouco essa realidade.

Entretanto, para que os resultados não sejam apenas momentâneos, é preciso

que haja uma continuidade no processo. Pensando no impacto no público alvo, o grupo entende a importância de se atentar a problemática da carência do ensino prático das ciências no Brasil, principalmente em escolas públicas, e, por esse motivo, identifica a necessidade de expandir o projeto cada vez mais.

## 4 | CONCLUSÃO

A partir da análise e discussão dos resultados, foi constatado que o intuito do projeto de estimular a criatividade e possibilitar a associação do conhecimento teórico ao prático de ciências vem sendo alcançado. Através da reação do público, pôde-se comprovar que as pessoas, principalmente as crianças, se interessam mais por atividades práticas, nas quais há uma maior participação e envolvimento, do que teóricas, cujo entendimento é visto como mais complexo. Além do desenvolvimento do *website*, que facilitará a difusão e continuidade do projeto, as futuras apresentações em outros locais, como no espaço do Projeto Ciência no Parque, também contribuirão para divulgação dos experimentos escolhidos. Considerando que o contato com as experiências laboratoriais proporciona maior conhecimento e destaque no cenário sociocultural, a partir do desenvolvimento de competências, atitudes e valores, faz-se necessário expandir o projeto, alcançando cada vez mais pessoas e disseminando a curiosidade e o interesse pelo estudo da ciência, em especial pela química.

## REFERÊNCIAS

**CENSO ESCOLAR DA EDUCAÇÃO BÁSICA 2016.** Disponível em: [http://download.inep.gov.br/educacao\\_basica/censo\\_escolar/notas\\_estatisticas/2017/notas\\_estatisticas\\_censo\\_escolar\\_da\\_educacao\\_basica\\_2016.pdf](http://download.inep.gov.br/educacao_basica/censo_escolar/notas_estatisticas/2017/notas_estatisticas_censo_escolar_da_educacao_basica_2016.pdf) . Acesso em 10 ago. 2017.

CRUZ, J. B. **Laboratórios.** Brasília : Universidade de Brasília, unidade 2, 2009. Disponível em: <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/materiais/0000013620.pdf>. Acesso em 08 set. 2017.

MIRASOL, J. **Laboratório Sustentável de Física.** Disponível em: [http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC\\_2016/anais/arquivos/RE\\_1157\\_1217\\_01.pdf](http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC_2016/anais/arquivos/RE_1157_1217_01.pdf) . Acesso em 10 ago 2017.

PNE. **Observatório do Plano Nacional de Educação.** Disponível em: <http://www.observatoriodopne.org.br/metas-pne/7-aprendizado-adequado-fluxo-adequado/estrategias/7-18-infraestrutura/indicadores#de-escolas-da-educacao-basica-com-infraestrutura-adequada>. Acesso em: 08 set. 2017.

**XTREME-LAB.** Disponível em: <http://xtremelab2015.wixsite.com/xperiment> . Acesso em 30 ago 2017.

## ANÁLISE DAS TAXONOMIAS DE TELESSAÚDE E TELEMEDICINA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

**Diego Armando de Oliveira Meneses**

Universidade Federal de Sergipe  
Aracaju – Sergipe

**Adicinéia Aparecida de Oliveira**

Universidade Federal de Sergipe  
Aracaju – Sergipe

**RESUMO:** As aplicações de Telessaúde e Telemedicina estão ganhando mais importância. As novas tecnologias proporcionam cenários inovadores e desafiadores. Estes novos cenários trazem alguns benefícios em relação aos problemas enfrentados no desenvolvimento de aplicações de Telessaúde e Telemedicina. Mas essas novas tecnologias inserem novos conceitos e termos para uma área que já é complexa. O uso de taxonomias facilita o compartilhamento e o processo de organização dos conceitos e conhecimentos. Este trabalho tem como objetivo fazer uma revisão sistemática de taxonomias propostas para Telessaúde e Telemedicina.

**PALAVRAS-CHAVE:** Telemedicina, Telessaúde, E-Saúde, Taxonomia.

**ABSTRACT:** The applications of telehealth and telemedicine are gaining more importance. New technologies provide new scenarios. These new scenarios bring some benefits in relation

to the problems faced in the development of telehealth and telemedicine applications. But these new technologies have inserting new concepts and terms to an area that is already complex. The use of taxonomies facilitates the sharing of process and organization of concepts and knowledge. This work aims to make a systematic review of taxonomies proposals for telehealth and telemedicine.

**KEYWORDS:** Telemedicine, Telehealth, E-health, Taxonomy.

### 1 | INTRODUÇÃO

Definir precisamente o evento que deu início a Telemedicina é difícil. Ao longo do tempo, diversas experiências relacionadas ao uso da tecnologia aplicada à medicina foram realizadas (WEN, 2006). Por isto alguns autores divergem sobre a origem da Telemedicina.

No início da década de 1960, a National Aeronautics and Space Administration (NASA) desenvolveu tecnologias de telemetria biomédica, sensores remotos e comunicações espaciais para os seus programas de voos espaciais (BASHSHUR apud WEN, 2006). Na década de 70, devido as necessidades de aprimorar o atendimento médico nas áreas rurais, iniciou-se alguns projetos que demonstravam a

necessidade de consultas em radiologia, a partir deste momento cresce a ideia de examinar os pacientes remotamente (URTIGA; LOUZADA; COSTA, 2004). Apesar das divergências, sabe-se que a facilidade de adquirir novas tecnologias, aliado as novas ideias em medicina, favoreceram o surgimento da nova área de pesquisa chamada Telemedicina. Segundo Urtiga et al. (2004) esta nova área agrupa a telemática e a saúde. A Organização Mundial de Saúde (OMS) aconselha a adoção da telemática como instrumento político e estratégico no planejamento e na execução de ações em saúde.

A partir deste ponto a Telemedicina passa a ser vista como uma forma de ampliar os serviços de saúde dos grandes polos tecnológicos para áreas geograficamente remotas que não dispõe de atendimento médico especializado (URTIGA; LOUZADA; COSTA, 2004). Seguindo a evolução da tecnologia, a Telemedicina passa a permitir recursos nunca antes pensados como por exemplo: exames e cirurgias feitos a distância, acesso à educação e pesquisas médicas, e a capacidade de compartilhamento do conhecimento.

Atualmente é improvável encontrar um estado ou país que não possua um programa de Telemedicina estabelecido ou planos para desenvolver um. Esta tendência é a base para expansão do conceito inicial de Telemedicina, que aos poucos inclui novas aplicações e contextos. Este fenômeno tem resultado em um aumento paralelo dos conceitos, rótulos e definições de Telemedicina. Alguns desses conceitos possuem semelhanças outros são totalmente distintos. Com isso cria-se uma confusão que impede o desenvolvimento conceitual da Telemedicina, introduzindo-se uma falta de clareza quanto ao conteúdo e os limites entre o conceito original de Telemedicina e aqueles que foram introduzidos depois, a exemplo da telessaúde, e-health, m-health e etc. (BASHSHUR et al., 2011). Para Wen (2006) “delimitar as áreas de atuação da Telemedicina é tão complexo quanto definir todas as áreas que a informática pode ser aplicada”.

A telemedicina é um conceito multidimensional que pode significar coisas diferentes para pessoas diferentes a depender do contexto em que é utilizado. Alguns destes contextos são: as configurações de tecnologia, as combinações de aplicações clínicas e de saúde, as interfaces humano-computador, as estruturas organizacionais e a combinação de recursos humanos. Estes diferentes contextos têm efeito sobre o custo, a qualidade e o acesso aos cuidados de saúde. Com isto acaba-se criando um problema nas áreas de pesquisas, desenvolvimento de políticas e prestação de cuidados básicos (BASHSHUR et al., 2011).

Uma solução para resolver este problema é considerar os diversos conceitos como uma extensão do conceito básico de Telemedicina e que estes conceitos foram surgindo a partir de mudanças na tecnologia, do surgimento de novas funcionalidades e da criação de aplicações inovadoras.

A fim de organizar estes conceitos, se faz necessário o uso das taxonomias. As taxonomias proporcionam clareza e precisão através da estruturação de um

determinado objeto de estudo, ou seja, transforma informação não estruturada em estruturada. O uso das taxonomias ajuda a esclarecer os conceitos facilitando a pesquisa, o desenvolvimento de políticas, as tomadas de decisão com relação a prestação da saúde entre outros benefícios. As taxonomias também fornecem vários caminhos para encontrar uma informação. Uma taxonomia explícita sobre Telemedicina facilita o reconhecimento de diferentes termos e conceitos, associa e classifica as diversas tecnologias usadas, categoriza as aplicações e fornece mecanismos para sua classificação (BASHSHUR et al., 2011).

Este artigo tem o objetivo de analisar as taxonomias para Telemedicina propostas na comunidade acadêmica e encontradas a partir de uma revisão sistemática da literatura. A análise foi feita baseada nas melhores práticas para se desenvolver uma taxonomia e nos conceitos principais de Telemedicina. A análise de taxonomias é uma tarefa complexa, isto acontece por causa de sua dinâmica, ou seja, as taxonomias estão sempre em atualização.

Este trabalho pretende avaliar as taxonomias e selecionar a(s) melhor(e)s, que serão usadas como base nos trabalhos futuros de pesquisa sobre aplicações de Telemedicina. Outra possibilidade, é o refinamento da taxonomia escolhida, com conceitos e domínios novos, inerente aos trabalhos desenvolvidos.

O artigo está organizado em 7 seções. Na metodologia é explicado como foi feita a revisão sistemática. Na revisão conceitual são expostos os conceitos usados no trabalho. Na seção, resultado da revisão sistemática são listados os artigos encontrados após a execução do protocolo. Na etapa, resumo dos trabalhos selecionados são exibidos os resumos dos artigos selecionados como objeto de estudo. Na seção principal é realizada uma breve análise das taxonomias encontradas. As outras seções do artigo são: conclusão e bibliografia.

## **2 | METODOLOGIA**

A investigação científica foi realizada nesse trabalho a partir de uma revisão sistemática de literatura, que teve como foco principal a análise de taxonomias propostas para Telessaúde e Telemedicina.

Na primeira etapa da revisão sistemática foi feito um levantamento nas principais bases de pesquisa com a intenção de verificar quais os termos são mais usados nos trabalhos publicados.

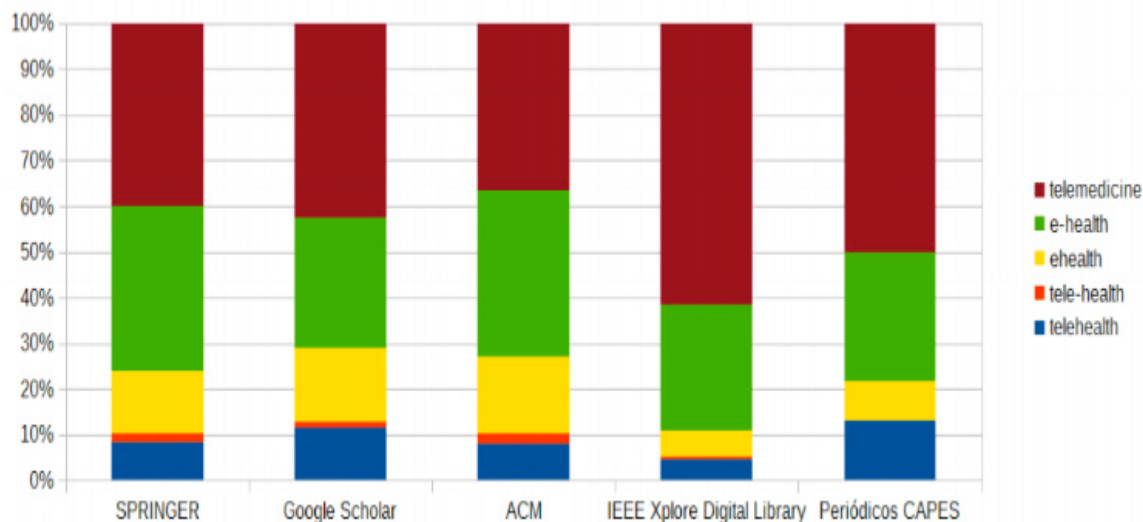


Figura 1: Gráfico percentual da quantidade de termos encontrados.

Fonte: Autores (2014).

A Figura 1 exibe um gráfico da distribuição percentual dos termos nas bases pesquisadas. Com base nesses valores encontrados, 3 termos foram selecionados. Os termos utilizados na pesquisa foram: *Telemedicine*, *E-health* e *Telehealth*. A partir destes termos foi criada a *string* de busca: **(taxonomy) AND (“telemedicine applications”) OR (“e-health applications”) OR (“telehealth applications”)**, utilizada para responder à pergunta principal da pesquisa. Quais as taxonomias existentes para telessaúde e telemedicina?

Foram consultadas as bases de dados eletrônicas indexadas: Periódicos da CAPES (*IEEE Journals*, *IEE Journals*, *IEE Conferences*, *IEEE Conferences*, *ACM Journals*, *ACM conferences*, *Kluwer Journals*, *Elsevier Journals*), Springer, *IEEE Xplore Digital Library*, ACM. Também, foi utilizado o *Google Scholar*, que é uma máquina de busca eletrônica, escolhida por sua ampla utilização e quantidades de trabalhos encontrados. Os critérios de seleção de fontes foram a disponibilidade de consulta de artigos através da web, presença de mecanismos de busca através de palavras-chaves, filtragem por língua (inglês) e filtragem por artigos.

Os critérios qualitativos para inclusão de trabalhos na pesquisa foram: os trabalhos devem ser artigos disponíveis na *web*, os artigos encontrados devem apresentar textos completos dos estudos em formato eletrônico, devem possuir a palavra *taxonomia* no título, *abstract* ou palavras chaves e devem propor uma taxonomia para Telessaúde e Telemedicina.

### 3 | REVISÃO CONCEITUAL

Nesta seção apresenta-se os assuntos que servem de *background* para o trabalho desenvolvido. Os conceitos abordados nesta etapa são importantes para o

objetivo final do artigo.

### 3.1 Taxonomia

#### 3.1.1 Conceitos

Para Bicudo (2004) a taxonomia é a ciência da identificação. O termo é derivado da união entre as palavras gregas *táxis* (arranjo) e *nomia* (método). Inicialmente a taxonomia surgiu como ciência das leis da classificação de formas vivas.

A Taxonomia é uma área da ciência (principal componente da sistemática) que compreende a identificação, descrição, nomenclatura e classificação (SIMPSON, 2010). É um processo com algumas etapas, que aborda o desenvolvimento de um sistema de classificação e a determinação dos critérios de classificação de acordo com características claramente observáveis com base na teoria ou experiência (FIEDLER; GROVER; TENG, 1996).

O principal objetivo da taxonomia é categorizar informações para aumentar a compreensão teórica e precisão da previsão em pesquisas empíricas.

#### 3.1.2 Tipos de taxonomia

As taxonomias podem ser construídas a partir de algumas abordagens diferentes. Uma boa abordagem não só inclui a categorização da informação, mas também inclui as relações entre as informações e também inclui a forma como os dados serão acessados e recuperados em diversos momentos diferentes (SMIGOCKI, 2013).

Smigocki (2013) descreve os tipos de taxonomia, são eles: **Taxonomia Funcional** - Representa o modelo de negócio e organiza as informações em torno dos serviços e/ou funções que a empresa possui; **Taxonomia Organizacional** - Espelha as funções departamentais, como *marketing*, recursos humanos. Pode ser vista como a estrutura organizacional; **Taxonomia Baseadas em Tópicos** - Tenta categorizar e rotular o conteúdo por sua natureza.

#### 3.1.3 Formas das taxonomias

Para Achlussel (2011) existem 6 formas de taxonomia, as formas são baseadas no número de dimensões, na complexidade do domínio, no conhecimento prévio do assunto abordado e na eficácia de recuperação dos dados. As formas descritas são: **Listas** - A forma mais básica. Mais eficaz quando não são usadas em formas complexas (três dimensões ou mais) de taxonomia; **Árvores** - Geralmente representam um conteúdo específico, mostrando a transição entre as dimensões principais; **Hierarquias** - Tipo muito específico de árvore, que representam domínios de conhecimento consistentes e previsíveis; **Matrizes** - Mais eficaz quando se categoriza para duas ou três dimensões; **Facetas** - Compreende apenas uma das dimensões principais em que o conteúdo

pode ser analisado; **Mapas do Sistema** - Representações visuais dos domínios de conhecimento onde as proximidades e as conexões entre as entidades são usadas para expressar suas relações.

### 3.1.4 Aplicações das taxonomias

As taxonomias podem ser usadas de diversas formas, servindo como recurso principal ou de apoio as organizações. (HLAV; KASENCHAK, 2014) cita algumas aplicações para as taxonomias, são elas: Indexação, *tagging*, categorização e metadados de assuntos; motores de busca – precisão e capacidade de recuperação da informação; sistemas de gerenciamento de conteúdo; *sharepoints – uploads tag*; *mashups* – reaproveitamento de dados; redes Sociais; filtragem de dados – por exemplo, filtros de *spam* e *feeds* RSS; análise de texto e análise de tendências.

### 3.1.5 Processo de desenvolvimento

A necessidade de classificar e categorizar as informações corporativas vem aumentando constantemente, novos desafios e complexos modelos de negócio estão surgindo junto com os novos meios de comunicação. A organização da informação gera vantagem competitiva para as organizações. O uso de taxonomias para organizar os conteúdos é indispensável (SMIGOCKI, 2013).

Para criar uma taxonomia de qualidade, é necessário seguir um processo de desenvolvimento definido. Como todo processo, o desenvolvimento de uma taxonomia requer um plano bem executado, um ciclo de desenvolvimento e requisitos iniciais. Porém diferente dos processos normais, o processo de desenvolvimento de uma taxonomia nunca termina (REAMY, 2007).

O processo de desenvolvimento de uma taxonomia é iterativo, requer refinamentos constantes por parte de seus usuários, ou seja, os usuários devem refinar, aplicar e manter a taxonomia (BASHSHUR *et al.*, 2011).

Bayona-oré *et al.* (2014) propõe um método de desenvolvimento de taxonomias. Esse método foi criado a partir de uma revisão de literatura sobre os métodos e diretrizes utilizados para o desenvolvimento de taxonomias. Foram analisados 9 autores diferentes. Os métodos de desenvolvimento de taxonomias baseados em técnicas de geração automática foram descartados. A Figura 2 exhibe as fases e as atividades do método para desenvolvimento de taxonomias proposto por (BAYONA-ORÉ *et al.*, 2014).

O método proposto por Bayona-oré *et al.* (2014) tem 5 fases e 24 atividades. A primeira fase é o **Planejamento**, que tem o objetivo de estabelecer o plano de trabalho. Possui 8 atividades.

A segunda fase é a **Identificação e Extração de Informações**, que tem o objetivo de alinhar o plano de trabalho com as necessidades de informação da organização.



Possui 2 atividades.

A terceira fase é o **Design e Construção da Taxonomia**. Esta fase tem o objetivo de projetar e construir a taxonomia usando os termos extraídos na fase anterior. Possui 6 atividades.



Figura 2: Fases do processo de desenvolvimento de taxonomias.

Fonte: Adaptada e Traduzida de Bayona-oré et al. (2014)

A quarta fase é **Teste e Validação**, que tem o objetivo de assegurar que a taxonomia concebida será útil para os utilizadores. Possui 2 atividades.

A quinta e última fase é a **Implantação da Taxonomia**. Esta fase tem o objetivo

de garantir a implantação da taxonomia na organização. Possui 6 atividades.

No trabalho de (PINCHER, 2010), é listado alguns critérios para o sucesso de uma taxonomia, estes critérios são verificados no momento em que a taxonomia está pronta para ser usada. Os critérios citados são: **Critério 01** - Manter a taxonomia larga, rasa e elegante; **Critério 02** - 6 (seis) a 12 (doze) categorias de topo; **Critério 03** - 2 (dois) ou 3 (três) níveis de profundidade; **Critério 04** - Focar nos conceitos de topo ou principais; e, **Critério 05** - Inspirar-se em sistemas já existentes. Ex.: Normas e práticas locais ou tendências da indústria.

## 3.2 Telessaúde e Telemedicina

### 3.2.1 Conceitos

Telemedicina e Telessaúde é a oferta de serviços ligados aos cuidados com a saúde em que a distância é um fator crítico. Estes serviços são providos por profissionais da área da saúde, que fazem uso das tecnologias de informação e de comunicação para a troca de informações (OMS, 2007).

Telemedicina e telessaúde são termos muito usados para representar o uso de tecnologias de telecomunicação e de informação para suportar serviços, treinamento e informação em saúde para provedores de assistência médica e pacientes (LOPES *et al.*, 2005).

Durante os últimos anos, com o maior envolvimento dos sistemas de comunicação eletrônicos, as principais organizações internacionais – Organização Mundial da Saúde (OMS), União Europeia (UE), União Internacional de Telecomunicações (UIT) e Agência Espacial Europeia (AEE) - assumiram oficialmente a terminologia “eSaúde” (*eHealth*). Eysenbach (2001) descreve um conceito de *eHealth*:

“Campo emergente na interseção da informática médica, saúde pública e empresarial, referindo-se aos serviços de saúde e informações entregues ou reforçada através da internet e tecnologias relacionadas. Num sentido mais amplo, o termo caracteriza não apenas um desenvolvimento técnico, mas também uma maneira de pensar, uma atitude, e um compromisso para a rede de pensamento, global, para melhorar os cuidados de saúde a nível local, regional e mundial usando tecnologia da informação e comunicação” (EYSENBACH, 2001).

O objetivo desta área é oferecer serviços e informações médicas para pessoas em suas comunidades sem a necessidade de locomoção para os centros de referência. Telessaúde emerge como uma nova ferramenta significativa para transpor as barreiras culturais, socioeconômicas e geográficas para os serviços e informação em saúde em centros urbanos remotos e comunidades carentes (LOPES *et al.*, 2005).

Os benefícios gerados pela Telessaúde, segundo Lopes et al. (2005) são: **Acesso local a especialistas; Melhoria na assistência primária em saúde; e, Aumento da disponibilidade de recursos para educação médica.**

Os termos escolhidos para serem usados a partir deste ponto no artigo e em trabalhos futuros são: Telessaúde e *eHealth*. Estes termos foram escolhidos por serem abrangentes em relação ao contexto do estudo e o com base nos percentuais exibidos na Figura 1. O conceito utilizado como padrão, será o proposto por (EYSENBACH, 2001). Desta forma é possível formalizar e padronizar os termos usados, facilitando o entendimento do trabalho.

### 3.2.2 Características da Telessaúde e Telemedicina

Segundo Eysenbach (2001), 10 elementos caracterizam a telessaúde (*eHealth*). Todos eles já foram estudo de pesquisa em artigos publicados na *Journal of Medical Internet Research*. Os elementos são: **Eficiência** - Aumento da eficiência, diminuição dos custos. Ex.: Evitando duplicação ou intervenções diagnósticas ou terapêuticas desnecessárias; **Melhora na Qualidade dos Cuidados** - O aumento da eficiência também melhora a qualidade. Ex.: Permitindo comparação entre diferentes fornecedores ou direcionando os pacientes para locais mais adequados; **Baseada em Evidências** - Sua eficácia e eficiência não devem ser presumidas, mas comprovadas por avaliação científica rigorosa; **Habilitação de Consumidores e Pacientes** - Usa as bases da medicina do conhecimento e registros eletrônicos pessoais, para promover a medicina centrada no paciente e baseada em evidências; **Encorajamento** - Entre o paciente e o profissional de saúde, onde as decisões são tomadas de forma compartilhada; **Educação** - Dos médicos através de fontes online (educação médica continuada) e dos consumidores (educação em saúde, informação preventiva); **Permissão** - Permitir o intercâmbio de informações e comunicação, de forma padronizada entre os centros responsáveis; **Extensão** - Do âmbito dos cuidados de saúde para além das fronteiras convencionais, tanto no sentido geográfico bem como no sentido conceitual; **Ética** - Prática profissional online, consentimento informado, privacidade e equidade; **Equidade** - Saúde mais justa, evitando que pessoas com mais dinheiro, habilidades em computação, ou acesso a redes de computadores se beneficiem em detrimento dos mais necessitados.

## 4 | RESULTADO DA REVISÃO SISTEMÁTICA

Após a execução da versão final do protocolo, 9 artigos foram selecionados para leitura completa. Os artigos selecionados estão listados a seguir por ordem de decrescente do ano de publicação:

- **A - *Tele-Medical Applications in Home-Based Health Care* (AL-ATTAS *et al.*, 2012);**
- **B - *What electronic health records don't know just yet.***

- **C - A privacy analysis for patient communities and health records interaction** (WUYTS *et al.*, 2012); **The taxonomy of telemedicine** (BASHSHUR *et al.*, 2011);
- **D - Taxonomy of current medical devices for POCT applications and the potential acceptance of Bluetooth technology for secure interoperable applications** (VELEZ; SHANBLATT, 2011);
- **E - Barriers to the acceptance of electronic medical records by physicians from systematic review to taxonomy and interventions** (BOONSTRRA; BROEKHUIS, 2010);
- **F - Taxonomy of Usability Requirements for Home Telehealth Systems** (SINGH; LUTTEROTH; WÜNSCHE, 2010);
- **G - Telemedicine Taxonomy: A Classification Tool** (TULU; CHATTERJEE; MAHESHWARI, 2007);
- **H - A Taxonomy of Telemedicine Efforts with Respect to Applications, Infrastructure, Delivery Tools, Type of Setting and Purpose** (TULU; CHATTERJEE; LAXMINARAYAN, 2005); e,
- **I - Information Systems in Healthcare: Mind the Gap** (FITCH, 2004)

## 5 | RESUMO DOS TRABALHO SELECIONADOS

O trabalho de Bashshur *et al.* (2011) tem o objetivo de apresentar uma taxonomia para Telemedicina. A taxonomia proposta serve para esclarecer os conceitos relacionados ao conjunto crescente de alternativas para assistência à saúde. O artigo aborda a importância da taxonomia como uma estratégia de gestão da informação. Explica como a taxonomia ajuda distribuir o conhecimento, facilita as pesquisas e fornece orientação para o desenvolvimento da Telemedicina. O artigo também aborda os diferentes conceitos usados para Telessaúde e Telemedicina e o contexto em que cada um foi criado. A taxonomia proposta neste trabalho ajuda a fornecer informações sobre custo, qualidade e acesso das soluções de Telessaúde e Telemedicina. A taxonomia também facilita o entendimento dos diversos termos usados em Telessaúde e Telemedicina. Para os autores esta não é uma taxonomia terminada. A taxonomia está aberta as mudanças e novas perspectivas.

Em Tulu *et al.* (2005) avalia-se as várias definições de Telemedicina e suas inúmeras terminologias. O trabalho mostra como a introdução de novas tecnologias mudaram os cenários da assistência à saúde. O artigo propõe a necessidade de uma única taxonomia, detalhada o suficiente para definir todos os termos relacionados até os dias de hoje. A taxonomia proposta leva em consideração as áreas de aplicação, ferramentas de entrega, infraestrutura e as dimensões de ajuste de entrega. O objetivo é criar uma taxonomia que pode explicar como essas dimensões se encaixam. A taxonomia ajuda a categorizar e comparar os esforços atuais e futuros

de Telemedicina, e planejar vários cenários de Telemedicina que podem surgir a partir das novas tecnologias. O artigo explica também como a taxonomia proposta pode ser utilizada pelas diversas partes envolvidas como ferramenta de diagnóstico, ajudando a compreender as necessidades de um ambiente de saúde de avançada tecnologia.

A pesquisa feita em Tulu *et al.* (2007) mostra uma evolução da taxonomia proposta em Tulu *et al.* (2005). Neste trabalho mais recente o artigo apresenta uma taxonomia que classifica sistematicamente vários esforços de Telemedicina em todo o mundo utilizando cinco dimensões principais: Finalidade aplicação, área de aplicação, cenário ambiental, infraestrutura de comunicação e opções de entrega. Para identificar relações e padrões foi feito uma análise por meio de regressão múltipla e análise de caminhos. As principais conclusões indicam que vídeo interativo é a modalidade mais utilizada. O estudo também indica que a Internet ainda não é a infraestrutura de comunicação predominante quando se fala de Telemedicina. Os resultados indicam que a taxonomia proposta é útil para a categorização e comparação de programas já existentes, e pode ser usada para o planejamento de programas futuros.

O artigo de Fitch (2004) discute o que pode ser feito para facilitar a compreensão entre os vários grupos envolvidos no projeto, concepção e utilização de aplicações de Telemedicina. Esta falta de compreensão é causada por ambiguidade de informações, essas ambiguidades acabam causando uma lacuna de conhecimento entre os vários profissionais envolvidos. O trabalho discute também uma taxonomia dos vários sistemas de Telemedicina. Esta taxonomia é utilizada para avaliar o grau de aplicação de determinadas questões aos diferentes tipos de implementação.

O trabalho de Al-Attas *et al.* (2012) mostra que os sistemas de *Tele-Home-Care* (assistência em casa) estão cada vez mais importantes, não só para as pessoas doentes como para a sociedade em geral. Apesar do crescimento desta área, não existem levantamentos ou pesquisas das tecnologias que possibilitam os sistemas de *Tele-Home-Care*. O artigo propõe uma taxonomia para abordagens de *design*.

O artigo de Velez e Shanblatt (2011) apresenta uma taxonomia para dispositivos médicos. A taxonomia classifica os produtos de dispositivos médicos com relação a sua interface de saída. A principal motivação para o trabalho é a possibilidade de resolver os problemas com as atuais interfaces de dispositivos médicos destinados aplicações *Point of Care Testing* (POCT). Aplicações POCT envolve a utilização de equipamentos portáteis para executar uma variedade de testes de monitoramento de saúde.

A pesquisa Singh *et al.* (2010), explica que os custos do tratamento de idosos e as mudanças demográficas estão aos poucos tornando o conceito tradicional de saúde insustentável. As aplicações de Teleassistência e Telessaúde tornam-se cada vez mais populares por causa de seu potencial em reduzir custos e melhorar a qualidade dos atendimentos pessoais. Grande parte da população de pacientes tem necessidades únicas que devem ser consideradas durante o processo de criação de aplicações de Telessaúde. O artigo de Singh propõe uma taxonomia para os requisitos de usabilidade

e conceitos de design para os sistemas de Telessaúde. O trabalho tem como objetivo construir uma boa compreensão das necessidades tecnológicas da população idosa.

O trabalho de Wuyts *et al.* (2012) mostra que as novas gerações de aplicativos estão centradas nos usuários. As aplicações de Telessaúde também. Sistemas de registros de saúde eletrônicos (RSE) estão sendo desenvolvidos para permitir o armazenamento e compartilhamento eletrônico de dados médicos entre os profissionais de saúde. Recentemente, os pacientes também se envolveram e seus dados começam a ser armazenados em um sistema de registro pessoal. Esta integração entre os dados é promissora. A consequência desta evolução é o surgimento de novas ameaças à privacidade de dados médicos do paciente. O artigo de Wuyts propõe uma taxonomia de tipos de dados de saúde e funções de usuários, além de discutir os direitos de acesso e preservação de privacidade.

O artigo de Boonstra e Broekhuis (2010) tem como principal objetivo de pesquisa, identificar categorizar e analisar as barreiras encontradas pelos médicos para a adoção de registros médicos eletrônicos (EMRs).

## 6 | ANÁLISE DAS TAXONOMIAS ENCONTRADAS

Com o objetivo de identificar a taxonomia mais abrangente e completa de Telessaúde e Telemedicina foi necessário fazer uma análise dos trabalhos selecionados. A análise foi realizada em 2 etapas. Na primeira etapa verifica-se a conformidade das taxonomias encontradas com o método de desenvolvimento de taxonomias citado em Bayona-oré *et al.* (2014). Na segunda etapa verifica-se a conformidade das taxonomias com as características de Telessaúde e Telemedicina descritas anteriormente. Utilizou-se uma escala para poder avaliar as taxonomias. **0 – Não Atende, 1 – Atende Parcialmente e 2 – Atendido.**

A Tabela 1 mostra uma matriz que indica a escala de atendimento a uma determinada atividade do método de desenvolvimento. Os artigos foram organizados na tabela por ordem decrescente do ano de publicação. A primeira coluna exibe a identificação da fase proposta no método. A coluna 2 mostra as atividades de cada fase. As colunas posteriores são as pontuações de cada taxonomia em relação ao atendimento das atividades. A última linha da tabela mostra o total da pontuação.

As pontuações maiores indicam que a taxonomia proposta atendeu de forma parcial ou completa a um determinado grupo de atividades. Este dado pode indicar a qualidade da taxonomia, já que a mesma seguiu parcialmente um processo de desenvolvimento. É evidente que as avaliações de conformidade com as atividades são feitas de forma superficial, já que o critério para essas verificações é apenas a leitura dos artigos selecionados, e os indícios de que uma determinada atividade tenha sido realizada.

		Artigos - Taxonomias								
Fase	Atividade	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	01	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	02	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	03	1	2	2	1	1	1	1	2	1
	04	2	2	2	2	2	1	2	2	2
	05	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	06	1	1	2	2	1	0	1	1	1
	07	0	0	1	0	0	0	1	1	0
	08	0	0	1	0	1	0	0	0	0
2	09	1	0	1	1	2	0	0	1	1
	10	2	1	2	2	2	1	1	1	2
3	11	1	1	1	2	2	1	1	1	1
	12	2	2	2	1	0	1	2	2	1
	13	0	0	1	0	1	1	1	1	0
	14	2	1	2	1	2	1	2	2	1
	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	16	1	1	1	0	0	0	1	1	0
4	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	18	0	0	1	0	0	0	0	0	0
5	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	21	0	0	0	0	0	0	1	0	1
	22	0	0	1	0	0	0	1	1	0
	23	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	24	0	0	1	0	0	0	1	1	2
<b>Total</b>		<b>17</b>	<b>15</b>	<b>25</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	<b>11</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>18</b>

Tabela 1: Verificação das fases e atividades nas taxonomias selecionadas.

Fonte: Autores (2014).

A Tabela 2 mostra a verificação das taxonomias em relação as características aplicações de Telessaúde e Telemedicina. Nesta etapa também é utilizada a escala **0 – Não Atende, 1 – Atende Parcialmente e 2 – Atendido**.

A primeira coluna representa as características das aplicações de Telessaúde e Telemedicina. A segunda coluna em diante representa os artigos selecionados e suas respectivas taxonomias propostas.

Com a análise das duas etapas de verificação, e seguindo o objetivo do trabalho em encontrar uma taxonomia completa e abrangente, selecionamos as taxonomias descritas em Bashshur *et al.* (2011) e Tulu *et al.* 2007. As outras taxonomias atendem a domínios específicos da Telessaúde e Telemedicina, por isso não foram escolhidas.

		Artigos - Taxonomias								
Características	A	B	C	D	E	F	G	H	I	
Eficiência	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Melhora na Qualidade dos Cuidados	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Baseada em Evidências	2	2	2	2	2	2	2	2	2	

Habilitação de Consumidores e Pacientes	0	2	0	0	1	1	0	0	1
Encorajamento	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Educação	0	1	2	0	1	1	1	1	2
Permissão	1	1	2	1	2	1	2	2	2
Extensão	1	2	2	1	1	2	2	2	1
Ética	1	2	1	1	1	1	1	1	1
Equidade	1	1	1	0	1	1	1	1	1

Tabela 2: Verificação das características de Telessaúde e Telemedicina nas taxonomias selecionadas.

Fonte: Autores (2014).

A figura 3 mostra o esquema da taxonomia proposta por Bashshur *et al.* (2011). Pode-se ver na figura as dimensões e suas subdivisões.

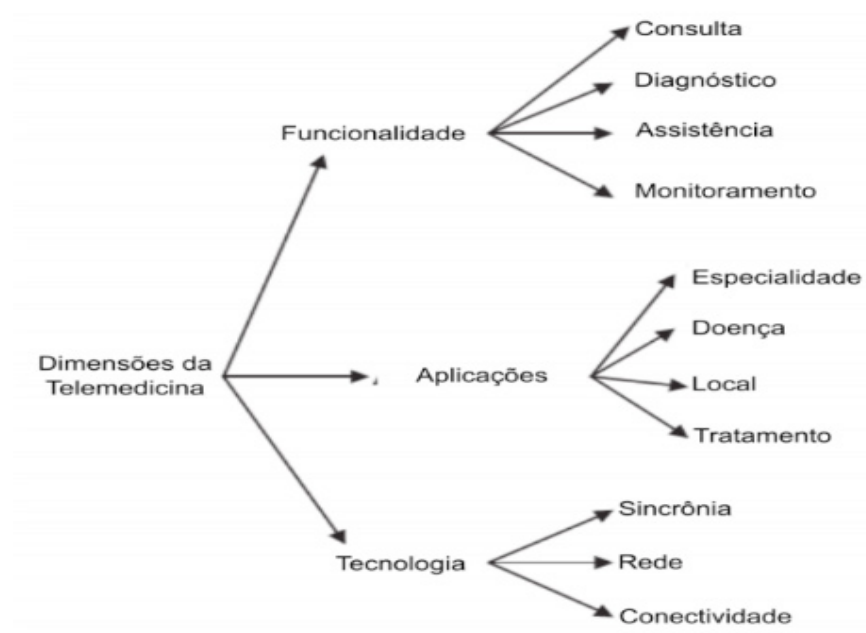


Figura 3: Dimensões da telemedicina e seus componentes

Fonte: Traduzido de Bashshur *et al.* (2011).

A taxonomia começa com um topo bem definido, tem poucas dimensões o que torna a taxonomia mais elegante e clara. Não possui muitas dimensões tornando o processo de pesquisa agradável.

A figura 4 ilustra o esquema da taxonomia proposta por Tulu *et al.* (2007). Esta taxonomia é uma evolução da taxonomia também proposta por ele em 2005. Na figura pode-se ver o acréscimo de elementos como melhores práticas (*Best Practices*) e padrões de telemedicina (*Telemedicine Standards*).



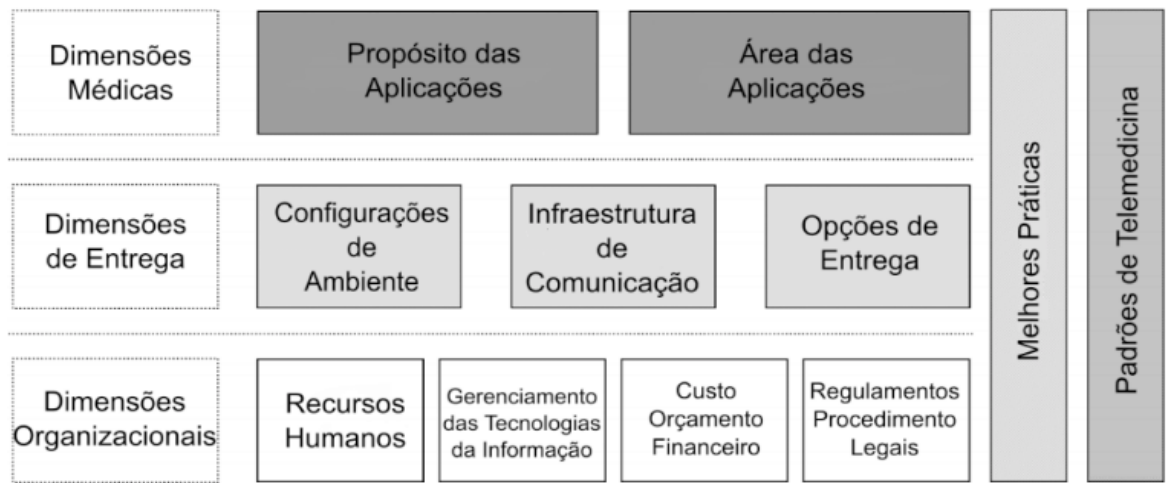


Figura 4: Taxonomia da telemedicina.

Fonte: Traduzido de Tulu et al. (2007).

Para que pudesse ser feita a escolha da taxonomia, utilizou-se de um método de desenvolvimento de taxonomia, suas fases e atividades, para podemos verificar a qualidade da taxonomia proposta. Outra verificação realizada foi em relação as características das aplicações de Telessaúde e Telemedicina. Ao final, foi analisado também a abrangência da taxonomia.

## 7 | CONCLUSÕES

Neste artigo foram analisados artigos que compreendem os conceitos, aplicações, funcionalidades, tecnologias e outras dimensões da Telemedicina e Telessaúde. O trabalho busca as taxonomias criadas para a área pesquisada. Muitos trabalhos com taxonomias foram encontrados, o que revela um grande número de pesquisas nesta área. Algumas taxonomias propõem algo semelhante, apenas acrescentando visões ou conceitos diferentes. Outras taxonomias focam em dimensões específicas como a padronização de dados e barreiras que impedem o uso de uma determinada tecnologia. Todas as taxonomias estão corretas e podem ser usadas de forma complementares, a escolha da taxonomia a ser usada em um projeto depende da equipe que vai desenvolver a aplicação.

As taxonomias encontradas também podem ser refinadas e evoluídas com o aparecimento de novas tecnologias e conceitos. A principal dificuldade do trabalho foi filtrar as taxonomias mais importantes. Avaliar as taxonomias com base em um método de desenvolvimento também foi uma etapa difícil, pois a avaliação de taxonomia é um processo complexo e abstrato.

As principais contribuições foram, a compilação de taxonomias de Telessaúde e Telemedicina, a avaliação das taxonomias conforme os métodos de desenvolvimento e características da Telessaúde e Telemedicina.

Em trabalhos futuros pode-se propor novas dimensões para as taxonomias selecionadas, incluindo novas tecnologias, novos atores ou novas funcionalidades.

## REFERÊNCIAS

- ACHLUSSEL, A. **Organizing Knowledge**. Disponível em: <<http://pt.slideshare.net/artschlussel/schlussel-km-and-taxonomy-2011>>. Acesso em: 22 dez. 2014.
- AL-ATTAS, R.; YASSINE, A.; SHIRMOHAMMADI, S. Tele-medical applications in home-based health care. **Proceedings of the 2012 IEEE International Conference on Multimedia and Expo Workshops, ICMEW 2012**, p. 441–446, 2012.
- BASHSHUR, R. et al. The taxonomy of telemedicine. **Telemedicine journal and e-health : the official journal of the American Telemedicine Association**, v. 17, n. 3, p. 484–494, 2011.
- BAYONA-ORÉ, S. et al. Critical success factors taxonomy for software process deployment. **Software Quality Journal**, v. 22, p. 21–48, 2014.
- BICUDO, C. E. DE M. **Taxonomia**. Disponível em: <<http://www.biotaneotropica.org.br/v4n1/pt/editorial>>. Acesso em: 23 nov. 2014.
- BOONSTRA, A.; BROEKHUIS, M. Barriers to the acceptance of electronic medical records by physicians from systematic review to taxonomy and interventions. **BMC health services research**, v. 10, p. 231, 2010.
- EYSENBACH, G. What is e-health? **Journal of Medical Internet Research**, v. 3, n. 2, p. 20, 2001.
- FIEDLER, K. D.; GROVER, V.; TENG, J. T. C. An Empirically Derived Taxonomy of Information Technology Structure and Its Relationship to Organizational Structure. **J. Manage. Inf. Syst.**, v. 13, p. 9–34, 1996.
- FITCH, C. J. Information systems in healthcare: mind the gap. **37th Annual Hawaii International Conference on System Sciences, 2004. Proceedings of the**, v. 00, n. C, p. 1–8, 2004.
- HLAV, M. M. K.; KASENCHAK, B. **Taxonomy Fundamentals**. Disponível em: <<http://pt.slideshare.net/accessinnovations/taxonomy-fundamentals-sla-2014>>. Acesso em: 22 dez. 2014.
- LOPES, P. R. DE L. et al. **O que é Telemedicina?**. Disponível em: <<http://www2.unifesp.br/set/o-que-eh-telemedicina>>. Acesso em: 22 dez. 2014.
- OMS. **Telemedicina**. Disponível em: <<http://www.who.int/countries/bra/es/>>. Acesso em: 11 dez. 2014.
- PINCHER, M. **A guide to developing taxonomies for effective data management**. Disponível em: <<http://www.computerweekly.com/feature/A-guide-to-developing-taxonomies-for-effective-data-management>>. Acesso em: 22 dez. 2014.
- REAMY, T. **Taxonomy Development in Enterprise**. Disponível em: <[http://www.kapsgroup.com/presentations/Taxonomy Development in Enterprise.ppt](http://www.kapsgroup.com/presentations/Taxonomy%20Development%20in%20Enterprise.ppt)>. Acesso em: 22 dez. 2014.
- SIMPSON, M. G. **Plant Systematics**. 2. ed. [s.l.] Academic Press, 2010.
- SINGH, J.; LUTTEROTH, C.; WÜNSCHE, B. C. Taxonomy of usability requirements for home telehealth systems. **Proceedings of the 11th International Conference of the NZ Chapter of the ACM Special Interest Group on Human-Computer Interaction on ZZZ - CHINZ '10**, p. 29–32, 2010.

SMIGOCKI, D. K. **Designing Taxonomies; Best Practices**. Disponível em: <<http://www.microlinkllc.com/library/blog/designing-taxonomies-best-practices-part-1/>>. Acesso em: 18 dez. 2014.

TULU, B.; CHATTERJEE, S.; LAXMINARAYAN, S. A Taxonomy of Telemedicine Efforts with Respect to Applications, Infrastructure, Delivery Tools, Type of Setting and Purpose. **Proceedings of the 38th Annual Hawaii International Conference on System Sciences**, p. 147b–147b, 2005.

TULU, B.; CHATTERJEE, S.; MAHESHWARI, M. Telemedicine taxonomy: a classification tool. **Telemedicine journal and e-health : the official journal of the American Telemedicine Association**, v. 13, n. 3, p. 349–358, 2007.

URTIGA, K. S.; LOUZADA, L. A. C.; COSTA, C. L. B. **Telemedicina : uma visão geral do estado da arte**. Disponível em: <<http://telemedicina.unifesp.br/pub/SBIS/CBIS2004/trabalhos/arquivos/652.pdf>>. Acesso em: 11 dez. 2014.

VELEZ, D.; SHANBLATT, M. Taxonomy of current medical devices for POCT applications and the potential acceptance of bluetooth technology for secure interoperable applications. **2011 IEEE 13th International Conference on e-Health Networking, Applications and Services, HEALTHCOM 2011**, p. 288–295, 2011.

WEN, C. L. **Telemedicina e a Telessaúde - Uma abordagem sob a visão de estratégia de saúde apoiada por tecnologia**. 2006. Disponível em: <<http://avancasaudebrasil.org.br/chaowen/artigos/telemedicina.aspx>>. Acesso em: 11 dez. 2014.

WUYTS, K. et al. What electronic health records don't know just yet. A privacy analysis for patient communities and health records interaction. **Health and Technology**, v. 2, p. 159–183, 2012.

## VALOR FINANCEIRO COMO INDICADOR DA ACURACIDADE DA BASE DE DADOS - SIA/SUS

**Denise Mathias  
Chennifer Dobbins Abi Rached**

**RESUMO:** O presente artigo é uma reflexão sobre a acuracidade, um quesito da qualidade, do dado registrado no Sistema de Informação Ambulatorial –SIA/SUS, utilizado no monitoramento das metas pactuadas e na elaboração de políticas públicas. A tabela –SIGTAP, apresenta inúmeros atributos relacionados a cada um dos procedimentos, o valor financeiro, constante na tabela, foi utilizado como indicador da veracidade do dado registrado, nos estabelecimentos de características semelhantes no CNES, realizam pronto atendimento nas 24 hs dos 365 dias do ano, ocupam área física de um hospital, são geridos por Organização Social e caracterizados como unidades da Atenção Especializada. Comparando os valores realizados com os esperados constatou-se falhas de processo que comprometem a confiabilidade dos dados. A informatização de uma unidade ultrapassa a existência do Software.

**PALAVRAS-CHAVE:** Indicador de Qualidade, Gestão em Saúde, Sistema Informação em Saúde.

**ABSTRACT:** This article is a reflection on accuracy, a question of quality, of the given

registered Outpatient information system-SIA/SUS, used in the monitoring of the goals agreed and in public policy development. The table-SIGTAP, offers numerous attributes related to each of the procedures, the financial value, constant in the table, was used as an indicator of the veracity of the given registered, establishments of similar characteristics in the CNES, perform er in 24 hs of the 365 days of the year, occupy a physical area hospital, are managed by Social Organization and characterized as Specialized care units. Comparing the values with the expected process failures found that compromise the reliability of the data. The computerization of a unit exceeds the existence of Software.

**KEYWORDS:** Indicator of Quality, Management

### INTRODUÇÃO

No mundo globalizado a informação é um dos principais ativos de uma instituição, tem que ser de qualidade para atender às necessidades dos clientes internos e externos, subsidiar as tomadas de decisão no tempo certo (Araújo & Barbosa) O Ministério da Saúde (MS) o órgão responsável por estabelecer o repositório de dados da assistência à saúde prestada ao cidadão pelo SUS, a nível ambulatorial e de internação (Cintra &, 2012). Segundo Gonçalves

(2014) os inúmeros Sistemas de Informações em Saúde devem disponibilizar informações fidedignas que subsidiem o planejamento de políticas públicas de saúde e as estratégias.

O Coordenador de Mortalidade e Prevalência da Doença da OMS, Colin Mathers, afirmou no relatório de informações sobre estatísticas de saúde em todo o mundo (2011) que houve melhoria na coleta de informação, mas, ainda existem lacunas de dados referentes à saúde global, que a instituição se empenha com seus Estados-Membros, agências da ONU e outros parceiros, na busca contínua da melhora da informação disponível para monitorar a saúde dos povos do mundo e a eficácia dos sistemas de saúde.

Um Sistema de Informação de Serviços de Saúde é definido pela OMS como um repositório de dados ordenados desses serviços, que fornecem informações necessárias ao processo decisório, inerentes às organizações e aos indivíduos que planejam, gerenciam, mensuram e avaliam, que a produção da informação é profícua se divulgada e acompanhada das recomendações de ação (Manual, 2010; OMS, 1997). O sistema que gera a informação necessita ser analisado por três ópticas distintas: onde e como os dados são gerados, onde são processados e onde são avaliados (Manual, 2010).

O Pacto pela Saúde estabeleceu as diretrizes da Gestão do SUS, com ênfase na Descentralização; Regionalização; Financiamento; Programação Pactuada e Integrada; Regulação; Participação e Controle Social; Planejamento; Gestão do Trabalho e Educação na Saúde (Portaria 399, 2006).

Conceitualmente define-se por Base de Dados um sitio de números organizados segundo uma lógica pré-definida, que possibilita a extração de informações que dentro de um contexto, transmite um conhecimento. Este conceito aplica-se à todas as áreas, inclusive na saúde, na qual conhecer os agravos a que a população foi acometida ou será exposta, possibilita o planejamento de ações de assistência, programas de contingência e políticas públicas.

Fatura é um documento de origem fiscal, no qual se discrimina um produto adquirido e/ou um serviço realizado, em determinado período, por uma instituição. É a escrituração contábil que agrega os dados que orienta a gestão do negócio, propiciando tomadas de decisões administrativas e financeiras de forma a manter a atividade e prosperar. (faturamedica, 2015)

Na área da saúde, esta prática é vivenciada nos estabelecimentos privados de assistência à saúde, o setor de faturamento passou a ser a Gerência de Contas Médicas, responsável por congrega em documento único, a assistência prestada ao usuário, com fidedignidade para que estes dados se convertam em dividendos para a instituição, uma não conformidade na fatura pode comprometer o equilíbrio financeiro, pois, significa glosa, que é a recusa total ou parcial da conta pelo órgão pagador, que discorda do procedimento médico registrado (faturamedica, 2015REF).

Analisando a base de dados da produção ambulatorial de oito (8) estabelecimentos

de assistências às urgências, em regime de pronto atendimento à demanda espontânea nas 24:00 hs do dia, adotando o valor financeiro como indicador da acuracidade da base SIA/SUS, que é um dos atributos da qualidade da informação (Pereira, 2009), constatou-se uma discrepância entre a quantidade de procedimentos realizados e os valores aprovados, estas diferenças constituem-se nas glosas resultantes da falta de sincronismo entre os sistemas envolvidos no processamento.

Ainda que o financiamento da saúde pública não seja exclusivamente por produção, é possível acompanhar está variável como balizador das ações de intervenção na geração do dado que será transformado em informação (Cintra, 2012; Gonçalves, 2014; Portaria 3.462, 2010). Segundo Moya (2014) os sistemas de informação têm caráter ambíguo, ora se comportam como sistema de informação e ora como sistema de faturamento, ao longo dos anos os sistemas têm sido utilizados como instrumentos de controle, avaliação e auditoria das ações assistenciais associados ao componente faturamento, o uso que se faz dos sistemas é o que define o foco da análise.

Identificar o processo de produção do dado passou a ser uma pesquisa que descortinou as fases mais susceptíveis às falhas no processo de construção da base de dados, da codificação, digitação até o sincronismo entre os sistemas envolvidos no processamento da produção, na geração das bases de dados fidedignas utilizadas na elaboração de estatísticas gerenciais e/ou epidemiológicas que traduzam fielmente a assistência à saúde prestada à população e contribuam com o gestor nas tomadas de decisão (Preto, 2014). A concordância nas inferências atribuídas aos indicadores, aumenta o grau de confiança na validade das conclusões sobre qualidade (Mallet, 2005).

Muito se fala acerca do Pacto pela Saúde (Portaria 399, 2006), no qual são estabelecidas as metas a serem cumpridas, mas, qual o grau de confiabilidade dos sistemas de informação utilizados no acompanhamento? O comportamento dos valores financeiros é compatível com a quantidade de procedimentos realizados? Os números registrados transmitem a informação precisa sobre a assistência prestada? Os procedimentos condizem com as regras definidas no Manual do SIA? Quais fatores que interferem na construção do sistema de informação? Como ter certeza que o monitoramento está sendo realizado em base de dados confiáveis?

O CNES instituído pela Portaria nº 376 de 03 de outubro de 2000, é unitário e intransferível, constitui-se na primeira base do Sistema de Processamento que é o momento no qual é verificado se a capacidade operacional de uma dada competência, contempla ou não a produção apresentada na mesma competência, pelas unidades, seja produção Ambulatorial ou de Internamento. É preciso que haja este sincronismo entre o que é possível de ser realizado e o que foi efetivamente realizado para que não haja rejeição da produção e esta se transforme em glosa que é quando não há como rerepresentar a produção (Preto, 2014).

O Sistema de Informação Ambulatorial (SIA) nacionalmente instituído em 1995, com o objetivo de captar o registro dos atendimentos ambulatoriais através do Boletim

de Produção Ambulatorial (BPA), é constantemente aprimorado para efetivamente gerar relatórios informativos que subsidiem os gestores nas tomadas de decisões e no desenvolvimento das ações de planejamento, programação, regulação, avaliação, controle e auditoria, e simultaneamente propiciar o monitoramento das mesmas (Manual, 2010), objetivando a melhoria da qualidade do atendimento prestado à população.

O BPA-C possibilita aos estabelecimentos de saúde públicos e privados, contratados/conveniados pelo SUS, fornecer de modo agregado, o quantitativo de procedimentos realizados nesses estabelecimentos, por mês de competência e o BPA\_I é para o apontamento do atendimento pormenorizado.

O Art. 1º da Portaria 3.462/2010- Estabelece critérios para alimentação dos Bancos de Dados Nacionais dos Sistemas de Informação da Atenção à Saúde e em seu Art. 2º Definir a obrigatoriedade de alimentação mensal e sistemática dos Bancos de Dados Nacionais dos Sistemas: Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (SCNES), Sistema de Informação Ambulatorial (SIA/SUS), Sistema de Informação Hospitalar (SIH/SUS), Comunicação de Internação Hospitalar (CIH), Serviço de Atendimento Médico de Urgência (SAMU), Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional (SISVAN) e Sistema de Informação da Atenção Básica (SIAB), e ou Sistema de Informação em Saúde para a Atenção Básica (SISAB).

A constatação de diferença de valores entre o apresentado e o aprovado evidenciou a existência de glosas, aliado à verificação de que a quantidade aprovada mantinha uma relação muito discrepante dos valores obtidos, ainda que o financiamento da saúde pública não se dê por produção, os valores nortearam a pesquisa dos fatores causais. Encontrou-se falhas no processo de codificação do procedimento realizado pelos profissionais da saúde nos estabelecimentos caracterizados como unidades da Atenção Especializada, Figura 1, a exemplo, o registro de códigos da Atenção Básica, CNES- desatualizado, Cartão Nacional de Saúde –CNS- inválido pelo MS/CADWEB conforme portaria ministerial, inabilidade no acesso ao SIGTAP, desconhecimento das regras do sistema, definidas pelo M.S., escassez de faturistas, qualificação deficitária dos funcionários que exercem as funções de faturistas, alta rotatividade dos colaboradores alocados na atividade de faturamento e inexistência de um programa contínuo de qualificação.

0301060029 ATENDIMENTO DE URGENCIA C/ OBSERVACAO ATE 24 HORAS EM ATENCAO ESPECIALIZADA
0301060096 ATENDIMENTO MEDICO EM UNIDADE DE PRONTO ATENDIMENTO
0301060100 ATENDIMENTO ORTOPEDICO COM IMOBILIZACAO PROVISORIA
0301100012 ADMINISTRACAO DE MEDICAMENTOS NA ATENCAO ESPECIALIZADA POR (PACIENTE)

Figura 1 Fragmento de procedimentos recomendados no SIGTAP para atenção especializada

Fonte: PRODUÇÃO\_SAÚDE\DADOS\SIA\2008\PRD\PRD\*.DBC

O evidente aumento da distância entre os parâmetros de cobertura assistencial definidos pela Portaria 1.101/GM de 12 de junho de 2002 e sua efetiva taxa de ocorrência prejudica a análise do custo e propicia o retrabalho no controle das contas das empresas terceirizadas, tais como Laboratório e Diagnóstico por Imagem.

A Tabela unificada –SIGTAP- Tabela de Procedimentos, Medicamentos, Órteses, Próteses e Materiais Especiais - OPM do Sistema Único de Saúde - Portaria GM/MS nº. 2.848 DE 06 de Novembro de 2007 entrou em vigor a partir de janeiro de 2008, a unificação alterou a lógica do sistema de informação e extinguiu-se a dualidade de códigos. A distinção para o registro do código adequado passou a depender da modalidade da assistência prestada ao paciente, ambulatorial ou internação. A tabela apresenta os atributos referentes a cada código, incluiu o Código Brasileiro de Ocupações (CBO).

Os códigos preconizados como da Atenção Básica só devem ser apontados quando da ausência de similar para a Atenção Especializada, a exemplo dos códigos de inalação e coleta de material laboratorial, a atualização do CNES, que define o potencial assistencial, de acordo com sua estrutura física, de equipamentos, de serviços, de habilitações e de Recursos Humanos, é fundamental no processamento da produção de mesma competência. A este potencial é aplicado o parâmetro de produção, pré-definido pela Portaria 1.101, a quantidade obtida como resultado destes cálculos constitui a Programação Física Orçamentária (FPO), habitualmente nominada de capacidade operacional.

É preciso que haja alinhamento entre a qualificação, definida no CNES, capacidade operacional (FPO) e a produção –BPA para a base seja aprovada. A adoção do valor financeiro, referenciado na tabela, se mostrou um bom indicador da acuracidade da base de dados.

## **METODOLOGIA**

Estudo retrospectivo quantitativo realizado em fonte secundária, na base do SIA/SUS disponível no site da Secretaria de Estado de Saúde (SES), através do tabulador –TABWIN, os dados foram extraídos por procedimentos realizados em oito (8) unidades de assistência às urgências, em regime de pronto atendimento, 24 hs diárias, analisada a questão da acuracidade do registro, um dos atributos da qualidade da informação, observa se o que está no sistema é o mesmo que está em papel (Pereira, 2009), utilizando-se o valor financeiro referenciado no SIGTAP (Portaria 321, 2007) para o procedimento como indicador da qualidade da base de dados.

Os resultados expostos a seguir foram extraídos utilizando-se o tabulador TABWIN na Base SAI PRODUÇÃO\_SAÚDE\DADOS\SIA\2008\PRD\PRD\*.DBC A Base SIA refere-se aos procedimentos ambulatoriais que são registrados no Boletim de Produção Ambulatorial Consolidado ou Individualizado – BPA\_C/ BPA\_I, neste último além de informar o procedimento é preciso registrar dados de identificação



do paciente, tais como nome, idade, sexo e Cartão Nacional de Saúde –CNS- e do profissional executante somente o CNS; no BPA\_C aponta-se a somatória de um dado procedimento realizado no período da competência em questão.

Selecionado na primeira coluna por estabelecimento, a linha não ativa e as variáveis quantidade apresentada e aprovada, valor apresentado e aprovado, no campo dos estabelecimentos foram escolhidas as oito (8) unidades de pronto atendimento, por guardarem as mesmas características registradas no CNES e vinculadas a hospitais gerais, o período em análise corresponde aos anos de 2009 a 2014.

O resultado obtido foi exportado para o excel e calculado a glosa quantitativa e financeira, ano a ano, subtraindo do total apresentado o total aprovado. A análise consistiu em comparar o dado registrado no sistema de informação ambulatorial com o perfil das unidades definidos no CNES, quanto à adequação entre a produção apresentada e a produção aprovada, como resultado do processamento, quando as regras de cobrança são verificadas, o fator glosa financeira será utilizada para esta finalidade uma vez que predomina a lógica do faturamento para a aprovação da produção, pois está mantida a perspectiva do INAMPS da auditoria como controle financeiro (Moya, 2014; Preto, 2014).

A questão de pesquisa que suscitou a análise foi conhecer o quanto a base de dados do SIA/SUS retrata o atendimento prestado nas unidades de saúde, considerando as regras estabelecidas para o sistema. Estabelecimentos vinculados à Atenção Especializada devem apontar os códigos pertinentes a este atendimento, códigos da Atenção Básica só devem ser registrados quando da ausência de código específico, a exemplo da inalação e coleta de material. A auditoria consistiu em verificar a adequação entre o recomendado e o registrado, partindo dos relatórios da produção apresentada e da aprovada e do relatório de glosas, resultante do sincronismo entre os sistemas do processamento, que faz a compatibilidade entre os sistemas CNES, FPO e BPA, o valor, do procedimento, referenciado no SIGTAP foi utilizado como indicador da acuracidade da base de dados.

## RESULTADOS

Os estabelecimentos analisados, inaugurados em janeiro de 2009 e categorizados como Unidade Básica de Saúde, dentro da Atenção Básica, foram reclassificados como unidade de Pronto Atendimento e vinculados à Atenção Especializada, com esta alteração o esperado é que fosse apontado o código condizente com o atendimento, que na tabela- SIGTAP é valorado.

A partir do apontado à Tabela 1, foi possível calcular o valor médio por procedimento realizado, Tabela 2, que demonstra a evolução de R\$0,09 em 2009 para R\$4,75. Registre-se que no período em questão, a tabela de procedimentos não sofreu reajuste, o que propicia a inferência de que os valores percebidos se devem ao emprego adequado dos códigos referenciados como atenção especializada.

Produção/ano	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Qtd_Produzida	3.025.870	3.576.262	3.193.126	3.070.448	3.091.504	2.035.276
Qtd_Aprovada	2.882.851	3.572.251	3.134.426	3.061.640	3.090.525	2.030.544
Qtde_Glosa	143.019	4.011	58.700	8.808	979	4.732
VL_Produzido	261.648,64	273.787,19	11.382.500,55	18.092.151,92	16.442.855,42	9.666.294,06
VL_Aprov	141.804,07	255.741,59	11.264.455,71	18.065.298,89	16.437.813,57	9.645.308,76
Valor_Glosa	119.844,57	18.045,60	118.044,84	26.853,03	5.041,85	20.985,30

Tabela 1: Série histórica da quantidade de procedimentos produzidos e aprovados, valores e glosa calculada da produção das unidades de pronto atendimento, segundo o ano.

Fonte: TABWIN:\PRODUÇÃO\_SAÚDE\DADOS\SIA\2008\PRD\PRD\*.DBC

VL Médio	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Produzido	0,09	0,08	3,56	5,89	5,32	4,75
Aprovado	0,05	0,07	3,59	5,9	5,32	4,75

Tabela 2: Cálculo da Evolução anual do valor médio por procedimento

Fonte: Elaborado pelas Autoras

% /ano	2009	2010	2011	2012	2013	2014
%Qtd_Produzida	100	100	100	100	100	100
%VL_Produzido	100	100	100	100	100	100
% Qtd_Aprov	95,3	99,9	98,2	99,7	99,97	99,77
% Qtde_Glosa	4,7	0,1	1,8	0,3	0,03	0,23
% VL_Aprov	54,2	93,4	99	99,9	99,97	99,78
% Valor_Glosa	45,8	6,6	1	0,1	0,03	0,22

Tabela 3: Porcentagem calculada da quantidade, valor e glosa da produção das unidades de pronto atendimento, de 2009 a 2014

Fonte: TABWIN:\PRODUÇÃO\_SAÚDE\DADOS\SIA\2008\PRD\PRD\*.DBC

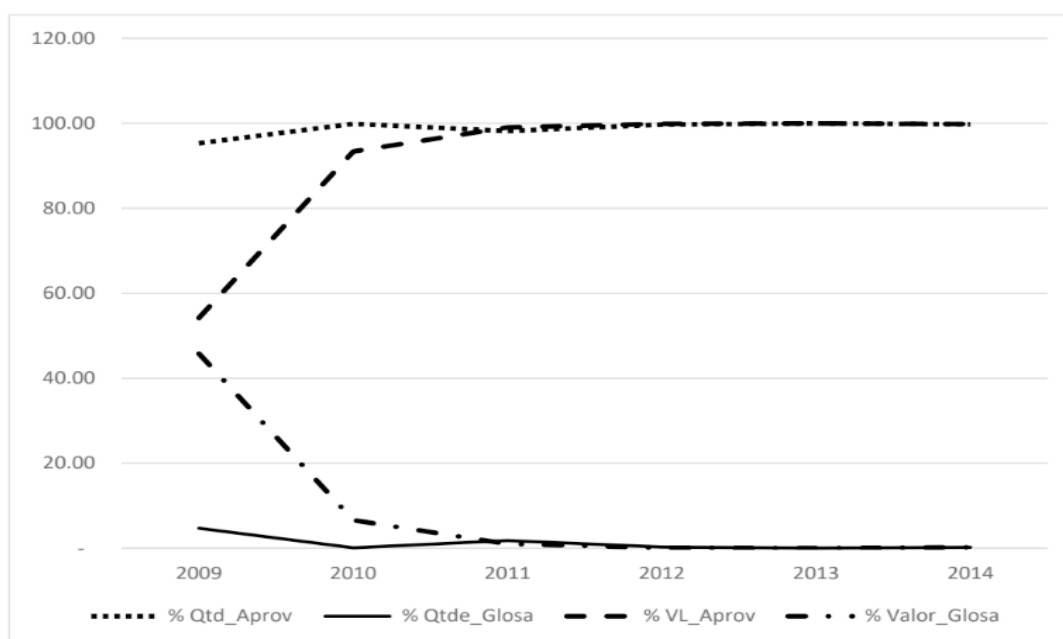


Figura 2 Porcentagem da quantidade, do valor aprovado e da glosa da produção produzida nas unidades de pronto atendimento, segundo o ano.

O traçado gráfico mostra a proporcionalidade entre a melhora do registro do atendimento e o sincronismo dos sistemas de processamento, evidenciado pelo valor médio do procedimento que passou de R\$ 0,09 em 2009 para R\$4,75 em 2014, atingindo o ápice de R\$ 5,90 em 2012. O valor aprovado passou de 54,20% para 99,78%.

A alteração do CNES e o registro do código adequado à assistência prestada no estabelecimento, conforme preconizado, reflete aumento da acuracidade da base de dados, com a diminuição das glosas financeiras de 45,8% em 2009 para 0,22% em 2014 e as quantitativas de 4,7% para 0,23%, a coerência entre os dados, resultantes da sintonia entre os sistemas envolvidos no processamento mostraram que a utilização do valor financeiro, referenciado no SIGTAP, como indicador da qualidade da base de dados é viável e eficiente

## CONCLUSÃO

A existência e disponibilização de software não garante a confiabilidade de uma base de dados, há que se conhecer as regras do negócio e a aplicabilidade da informação gerada, utilizada nas tomadas de decisão.

A construção de uma base de dados confiável é o arcabouço para o planejamento das ações em saúde, possibilitando o acompanhamento das metas estabelecidas e a verificação do cumprimento dos Pactos pela Saúde, pela Vida. O valor financeiro se comportou como uma variável facilitadora do conhecimento da acuracidade da base de dados, é mais um termômetro de aferição e fundamental quando da análise do custo/leito/dia, a capacitação continuada do servidor se mostrou necessária uma vez que o sistema é dinâmico e em constante alteração.

## REFERÊNCIAS

Araújo, E.M.T.; Batista, M.L.S.; Uma visão sobre a Qualidade dos Dados <http://www.devmedia.com.br/uma-visao-sobre-a-qualidade-dos-dados/6973#ixzz3mDOyNX7Z> Acesso 19/09/2015

Cintra, R.F.; Vieira, S.F.A.; Hall, R.J.; Fernandes, C.R.; 2012, A Informação do setor faturamento como suporte à tomada de decisão: um estudo de caso no Hospital Universitário da UFGD.

Organização Mundial da Saúde (2011). *Relatório informações sobre estatísticas de saúde em todo o mundo*. Recuperado em 24 de outubro 2015, de <http://nacoesunidas.org/novo-relatorio-da-oms-traz-informacoes-sobre-estatisticas-de-saude-em-todo-o-mundo/>

Manual Técnico operacional SIA/SUS – Sistema de Informações Ambulatoriais, mar/2010; MS/SAS/DRAC/CGSI

BRASIL. Ministério da Saúde. Gabinete do Ministro. Portaria GM/MS n ° 511. Aprovar a Ficha Cadastral dos Estabelecimentos de Saúde - FCES, o Manual de Preenchimento e a planilha de dados profissionais constantes dos anexos I, II, III, desta Portaria, bem como a criação do Banco de Dados

Nacional de Estabelecimentos de Saúde. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 10 jun. 2002c. Seção 1, p. 7.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria GM/MS n° 321 de 08 de fevereiro de 2007. Institui a Tabela de Procedimentos, Medicamentos, Órteses e Próteses e Materiais Especiais do SUS. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília DF, 09 de fevereiro de 2007, seção 1.

Moya, V.S.; Auditoria no SUS; 13º Congresso Nacional de Auditoria em Saúde e Qualidade da Gestão da Assistência Hospitalar, AUDHOSP, FEHOSP, 2014.

Preto, L.A.; Financiamento da Assistência para além do pagamento; 13º Congresso Nacional de Auditoria em Saúde e Qualidade da Gestão da Assistência Hospitalar, AUDHOSP, 2014.

Mallet, A.L.R.; Qualidade em Saúde: tópicos para discussão. Revista SOCERJ, nº5, v. 18, p. 449 – 456, 2005

Gonçalves, L.A.; Costa, L.C.; Ferreira, V.L.; Abreu, M.S.; 2014, Avaliação dos registros do número de consultas de pré-natal no Cartão da Gestante, Sanitas e SISPrenatal; RAHIS – Revista Administração Hospitalar e Inovação em Saúde.

[www.faturamedica@faturamedica.com.br](mailto:www.faturamedica@faturamedica.com.br)

**Ministério da Saúde Gabinete do Ministro PORTARIA Nº 3.462, DE 11 DE NOVEMBRO DE 2010 -Estabelece critérios para alimentação dos Bancos de Dados Nacionais dos Sistemas de Informação da Atenção à Saúde.**

Pereira, R.P.; Sá, P.M.; Jorge, S.M.; 2009 A informação produzida pelos sistemas de contabilidade de custos nos hospitais públicos Portugueses: características e lacuna.

BRASIL. Ministério da Saúde. Gabinete do Ministro. PORTARIA Nº 399, DE 22 DE FEVEREIRO DE 2006 - Pacto pela Saúde 2006 – Consolidação do SUS e aprova as Diretrizes Operacionais do Referido Pacto.

MOREIRA, C.E.C.; Alvares, L.M.; Araújo R.; Identificação das necessidades de informação no Tribunal Superior do Trabalho sob a ótica da gestão da informação. 2014. 208 f., Universidade de Brasília, Brasília, 2014. <http://repositorio.unb.br/handle/10482/17326>

Donabedian <http://www.pgsc.ufma.br/>

## A GESTÃO DO CONHECIMENTO E OS SISTEMAS DE INFORMAÇÃO EM UM AMBULATÓRIO DE SAÚDE DE UMA INSTITUIÇÃO JUDICIÁRIA FEDERAL

**Elisabete Felix Farias**

Universidade Nove de Julho, Departamento de  
Administração  
São Paulo – SP

**Antônio Pires Barbosa**

Universidade Nove de Julho, Departamento de  
Administração  
São Paulo – SP

**RESUMO:** Este artigo aborda os princípios de Gestão do Conhecimento e aspectos dos Sistemas de Informação que facilitam a comunicação e a tomada de decisão dos profissionais no Ambulatório de Saúde de uma Instituição Judiciária Federal. Formulou-se a seguinte questão: qual a relevância da Gestão do Conhecimento e dos Sistemas de Informação para a tomada de decisão dos profissionais de saúde do Ambulatório de uma Instituição Judiciária Federal? Utilizou-se como método um estudo de caso de caráter descritivo-exploratório, assumiu-se o escopo de pesquisa, uma vez que um dos pesquisadores participou na busca de informações para elucidar o estudo. A coleta de dados foi desenvolvida por meio de pesquisa bibliográfica e documental. Os resultados evidenciaram que, quando os objetos de estudo são adotados, favorecem a comunicação e auxiliam na tomada de decisão dos profissionais de saúde, além de permitir

o estudo epidemiológico dos funcionários e a elaboração de propostas de promoção de saúde.

**PALAVRAS-CHAVE:** gestão do conhecimento; sistemas de informação; tomada de decisão; Poder Judiciário.

**ABSTRACT:** This article deals with the principles of Knowledge Management and aspects of Information Systems that facilitate the communication and decision making of the professionals in the Health Clinic of a Federal Judicial Institution. The following question was asked: what is the relevance of Knowledge Management and Information Systems for the decision-making of health professionals in the Outpatient Clinic of a Federal Judicial Institution? A descriptive-exploratory case study was used as the method, and the scope of action research was assumed, since one of the researchers participated in the search for information to elucidate the study. The data collection was developed through bibliographical and documentary research. The results showed that when the objects of study are adopted, they favor the communication and help in the decision making of health professionals, besides allowing the epidemiological study of the employees and the elaboration of health promotion proposals.

**KEYWORDS:** knowledge management; information systems; decision making; Judiciary.

## 1 | INTRODUÇÃO

Em um mundo em constante evolução tecnológica e modernização das atividades, tornou-se importante a disseminação das informações e rapidez na transmissão de conhecimento. Os sistemas de informação podem ser entendidos como qualquer *software* encontrado na internet, para o envio e recebimento de informações (MARTINELLI, 2001). Dessa forma, os sistemas de informação tornaram-se um dos principais recursos computacionais capazes de propagar de maneira rápida, fácil e segura as informações necessárias para mediar a aprendizagem e auxiliar os profissionais de todos os segmentos.

A Instituição Judiciária descrita neste artigo está localizada na cidade de São Paulo, sendo um Tribunal de 2º Grau do Poder Judiciário Federal. Esse Tribunal, além dos gabinetes, seções e turmas judiciárias, voltados à atividade-fim da Instituição, conta com serviços administrativos diversos. No Ambulatório de Saúde em que o estudo foi realizado atuam profissionais das áreas Enfermagem, Medicina, Odontologia, Psicologia e Serviço Social, que têm como missão realizar ações em educação, prevenção e proteção à saúde dos servidores e magistrados, nas dimensões física, emocional, social, intelectual e espiritual, buscando capacitá-los para melhorar sua qualidade de vida, dentro e fora do ambiente de trabalho, com vistas a seu bem-estar pessoal e capacitação para prestar um serviço de qualidade ao jurisdicionado. Para possibilitar o desenvolvimento de habilidades dos profissionais que integram essa Instituição, com o intuito de alcançarem os objetivos estabelecidos por suas atribuições, emerge a necessidade da Gestão do Conhecimento e da Informação.

Para Probst, Raub e Romhardt (2002), a Gestão do Conhecimento é um processo ativo e diretivo, que consiste em um conjunto integrado de intervenções que aproveita as oportunidades para dar forma à base do conhecimento. Já o conhecimento representa um conjunto de cognição e habilidades que os indivíduos utilizam para resolver problemas e que inclui tanto a teoria quanto a prática, baseando-se em dados e informações construídos por pessoas e que representam suas crenças.

Os sistemas de informação que disponibilizam as informações de forma organizada e de fácil acessibilidade tornam-se recursos tecnológicos capazes de potencializar a busca, o acesso e, principalmente, a efetividade das ações dos profissionais de saúde, tornando-se uma ferramenta de apoio às atividades, auxiliando na tomada de decisão e aquisição de conhecimento (BENITO, 2001). Como resultado, têm-se profissionais mais capacitados a melhorar o atendimento dos serviços de saúde por meio de ações de inovação dos processos, e que tende, assim, a potencializar suas competências pessoais e coletivas no trabalho em saúde.

Enquanto instrumentos de trabalho na saúde, os sistemas de informação são importantes recursos computacionais de apoio às ações administrativo-burocráticas e àquelas ancoradas em conhecimentos técnico-científicos, sobretudo as que dependem de informações atualizadas. Estes são capazes de estruturar, operacionalizar,

supervisionar, controlar e avaliar o desempenho do departamento/serviço/unidade (BARBOSA; SASSO, 2007).

No cenário atual dos serviços de saúde, a informação tornou-se a base para o desenvolvimento das instituições, tornando os sistemas de informação um instrumento essencial para a gestão do trabalho, contribuindo para as ações de gerenciamento, monitoramento, desenvolvimento e avaliação do trabalho em saúde. Neste sentido, a informatização ganha relevância pois encurta os fluxos e favorece a comunicação entre setores da organização, departamentos e unidades, representando, portanto, uma base concreta para o processo gerencial. A utilização dos sistemas de informação no processo de tomada de decisão aumenta a eficiência dos serviços prestados à clientela, pois disponibiliza profissionais capacitados e atualizados para atuarem nos serviços de saúde.

A questão de pesquisa formulada neste artigo é qual a relevância da Gestão do Conhecimento e dos Sistemas de Informação para tomada de decisão dos profissionais de saúde do Ambulatório de uma Instituição Judiciária Federal.

O objetivo deste trabalho é abordar os princípios de Gestão do Conhecimento e os aspectos dos Sistemas de Informação que facilitam a comunicação e a tomada de decisão dos profissionais no Ambulatório de Saúde dessa Instituição.

Em continuidade, são apresentados alguns pressupostos conceituais que embasam o presente texto, depois se descreve a metodologia utilizada, discorre-se sobre os resultados encontrados e conclui-se com algumas considerações reflexivas e recomendações sobre tais resultados.

## **1.1 A Gestão do Conhecimento na Saúde**

O termo “gestão do conhecimento” provém do inglês “Knowledge Management” (KM), e está relacionado ao processo sistemático de identificação, criação, renovação e aplicação dos conhecimentos que são estratégicos na vida de uma organização. Parte, também, da premissa de que todo o conhecimento existente nas organizações pertence a elas, mas, em contrapartida, todos os colaboradores podem usufruir de todo o conhecimento presente e disseminado por elas (LUCHESI, 2012).

A gestão do conhecimento é reconhecida como recurso estratégico inserido nas instituições e no cotidiano das pessoas, sendo um processo contínuo que produz resultados que servem para a tomada de decisões, definindo que tipo de informação é relevante para as organizações. O conhecimento, além de suportes, necessita de gestão, processo de armazenagem, zelo na guarda de suas informações, gerenciamento e canais para a sua disseminação, abrangendo o capital intelectual, o capital humano, a capacidade de pesquisa e inovação e a inteligência empresarial.

De acordo com Viana e Valls (2015), para se fazer a efetiva gestão do conhecimento, há que se observar as dimensões do conhecimento, baseando-se na cultura e no clima da organização, na estrutura de suas atividades e processos e na

transformação dos dados em informações por meio da interação entre os sistemas e eventos. Assim, a organização de informações está diretamente ligada aos processos e práticas que constituem a gestão do conhecimento, uma vez que fazem parte da estrutura da organização, fornecendo dados relevantes para auxiliar na execução de projetos.

Na análise sobre o panorama dos estudos científicos, nacionais e internacionais, que foram realizados sobre a gestão do conhecimento em organizações de saúde, no período de 2000 a 2013, Cicone, Costa, Massuda, Vermelho e Gimenes (2015) relatam que o campo de atuação dos profissionais de saúde exige deles o desenvolvimento de competências, conhecimentos, habilidades e atitudes que garantam a atuação de um profissional capacitado e qualificado. Observam, também, que a gestão do conhecimento tem tomado maior importância nos últimos anos para os profissionais desse setor em razão das demandas de saúde da população e das exigências do próprio sistema vigente, onde os profissionais devem aliar seus conhecimentos e experiências profissionais a metodologias de trabalho inovadoras e criativas na liderança da equipe interdisciplinar, no intuito de resolver as demandas de saúde.

É neste contexto que emerge o conceito de gestão do conhecimento. Sua relevância atual está relacionada com a capacidade das empresas em identificar os atributos responsáveis pela criação e manutenção do conhecimento, bem como com o reconhecimento do seu valor nas organizações de saúde.

Para Mafra, Santana e Mafra (2013), a sistematização das práticas de gestão do conhecimento deve abarcar toda a forma de gerar, armazenar, disseminar e utilizar o conhecimento, tornando-se um recurso que deve promover a execução de ações alinhadas com os objetivos estratégicos da organização, num processo de retroalimentação, que consiste num acréscimo para conduzir o desenvolvimento de suas atividades para um novo conhecimento (p.2). Segundo esses autores, o uso da informação pelas organizações resultará em um processo de criação de significados, construção de conhecimento e tomada de decisões.

No caso da administração pública, Batista (2012) relata que a gestão do conhecimento auxilia as organizações no enfrentamento de novos desafios, implementação de práticas inovadoras de gestão e melhoria da qualidade dos processos, produtos e serviços públicos em benefício dos usuários e da sociedade como um todo. Para ele, essa premissa é bastante expressiva, pois o modelo de gestão de conhecimento para a administração pública deve assegurar resultados que, de fato, produzam impacto na qualidade dos serviços prestados à população, na eficiência na utilização dos recursos públicos, na efetividade dos programas sociais e na promoção do desenvolvimento, relacionando, de forma contextualizada, os processos de gestão do conhecimento com a aprendizagem e a inovação.

Oliveira Filho, Costa, Pereira, Almeida, Pinto e Cunha (2014) salientam que, diante da importância que o conhecimento possui para a sociedade atual, a gestão deste recurso é identificada como o instrumento necessário para a criação de



novo conhecimento, tornando possível a definição de soluções inovadoras para o enfrentamento das adversidades com que se deparam as organizações.

Para esses autores, a gestão do conhecimento exige o desenvolvimento de algumas habilidades específicas para que possa ser efetivada na área de saúde, e envolve aspectos muito singulares, a fim de que o gestor tome decisões acertadas e escolha corretamente as metas que pretende alcançar, sem se distanciar dos seus princípios éticos e legais, tendo em vista o bem-estar e saúde de seus pacientes.

## **1.2 Os Sistemas de Informação e o Processo Decisório na Saúde**

Como em qualquer outra atividade, no setor saúde a informação deve ser entendida como um redutor de incertezas, um instrumento para detectar focos prioritários, levando a um planejamento responsável e à execução de ações de que condicionem a realidade às transformações necessárias, visto que o planejamento é um processo de tomada de decisões que, com base na situação atual, visa à determinação de providências a serem tomadas, objetivando atingir uma situação futura desejada.

De acordo com Cavalcante, Silva e Ferreira (2001), a Organização Mundial da Saúde define Sistema de Informação em Saúde como o mecanismo de coleta, processamento, análise e transmissão da informação, necessário para se planejar, organizar, operar e avaliar os serviços de saúde. Considera-se que a transformação de um dado em informação exige, além da análise, a divulgação, e, inclusive, recomendações para a ação daqueles que planejam, financiam, proveem e avaliam os serviços de saúde.

No novo modelo de assistência à saúde é preciso reverter a atual situação de centralização de dados, de limitação do uso dos mesmos, da demora na análise e retorno ao nível local, e criar um novo sistema em que os dados passem a ser analisados no próprio município, gerando subsídios para o planejamento e para as ações em saúde, bem como ações para a melhoria da qualidade dos dados. Vale salientar que uma das grandes dificuldades observadas na aplicação dos sistemas de informação é a aceitação dos profissionais em relação aos recursos computacionais. Essa resistência se dá por diferentes fatores, tais como a falta de informação quanto ao verdadeiro objetivo dos sistemas de informação, ausência de um treinamento adequado para a equipe de saúde e falta de motivação. Porém, é preciso insistir no fato de que as vantagens trazidas pelos sistemas de informação são imensas, permitindo que os profissionais mudem suas perspectivas em relação a esses novos meios tecnológicos.

Os fluxos de informação auxiliam nos processos internos de produção de conhecimento, promovendo, assim, as melhorias desejadas pela organização ou repositórios nos serviços de informação já existentes. Podem ser utilizados para traçar diagnósticos de necessidade de informação e conhecimento dentro de uma organização, bem como mapear as oportunidades de melhorias frente aos processos

de informação. Nas práticas de gestão de conhecimento,

a informação é insumo básico do processo decisório, constante nas organizações, sendo indispensável aos decisores dispor de informações, adequadas, em tempo certo, para que possam tomar decisões eficazes e eficientes (ANGELONI *apud* ALMEIDA; FREITAS; SOUZA, 2011, p. 105).

A base do conhecimento está intrinsicamente relacionada aos conceitos de sistemas e tecnologia de informação e comunicação, sendo discutida como recurso estratégico no processamento de dados e da informação. Dessa forma, a função da tecnologia de informação e comunicação, na nova perspectiva das organizações, com suas atribuições e definições e as novas tecnologias implementadas no suporte à tomada de decisão, segue

uma ampla rede de informação, com maior número possível de participantes desempenhando como sensores e processando sistematicamente a informação reunida (CHOO, 2003, p. 124).

Nesse aspecto, a distribuição de conhecimento é a atividade de disponibilizar os conhecimentos que já se encontram na organização, tornando-os acessíveis a todos os colaboradores que porventura necessitarem (ALMEIDA; FREITAS; SOUZA, 2011, p. 84). No processo de gerenciamento do conhecimento, a tecnologia deve abranger ações que estabeleçam os conhecimentos necessários, de acordo com a estratégia da empresa (FIALHO, 2006, p. 63).

Neste contexto, as informações devem ser avaliadas a partir de quatro itens, como descritos no Quadro 1:

Qualidade da informação	da	Informações obtidas de fontes fidedignas e seguras aumentam a credibilidade e confiabilidade da informação. Desta forma, a informação transmitida terá maior qualidade e os administradores poderão utilizá-la com mais segurança no momento de tomar decisões.
Oportunidade da informação	da	As informações devem estar disponíveis aos administradores e colaboradores no momento oportuno e adequado.
Quantidade da informação	da	As informações devem ser disponibilizadas periodicamente; contudo, é recomendável evitar uma inundação de informações, de modo a privilegiar as informações adequadas a cada setor.
Relevância da informação	da	De modo semelhante, a informação que os administradores recebem deve ter relevância para suas responsabilidades e tarefas.

Quadro 1 Tipos de avaliação das informações.

Fonte: Stoner (*apud* FIALHO, 2006, p. 65).

No estudo realizado por Cavalcante *et al.* (2011), verificou-se que os sistemas de informação em saúde têm trazido grandes benefícios para o cotidiano dos profissionais da área da saúde, constatando-se que, de modo geral, a inserção desses sistemas no ambiente de trabalho pode promover mudanças relacionadas aos processos de decisão dos trabalhadores em saúde, caracterizando-se como um importante instrumento de apoio nesse processo, traduzindo-se como contribuição, desafio e na necessidade de uma nova prática de informação em saúde.

Na área da saúde, os sistemas de informação têm sido utilizados com a finalidade de converter os dados coletados e armazenados em informações adequadas para a orientação do processo decisório, tanto na gestão das informações e dos setores quanto na assistência aos usuários dos serviços.

Com relação ao conhecimento e ênfase na aprendizagem individual, o profissional da saúde, em consonância às práticas e especialidades, gera um conhecimento que é baseado em evidências científicas e precisa ser administrado para possibilitar um processo concomitante aos valores, missão e visão dos profissionais para análise e sistematização desse conhecimento.

Para os profissionais da saúde, a necessidade de manter-se atualizado é fundamental para aprimorar sua prestação de serviços, garantindo a qualidade do atendimento ao cliente (SANTOS, 2003).

## 2 | METODOLOGIA

A metodologia utilizada para responder à questão de pesquisa, quanto à relevância da Gestão do Conhecimento e dos Sistemas de Informação para tomada de decisão dos profissionais de saúde do Ambulatório de uma Instituição Judiciária Federal, é um estudo de caso de caráter descritivo-exploratório, visto que procurou observar, registrar, analisar, classificar e interpretar os fatos. Quanto aos procedimentos para a coleta de dados foram desenvolvidas pesquisa bibliográfica e documental e foram recolhidas informações acerca do tema determinado por meio de material não editado, ou seja, memorandos, relatórios, avaliações e agendas.

Assumiu-se o escopo de pesquisa-ação, que, de acordo com Thiollent, citado por Martins e Theóphilo (2009, p.73), é um tipo de pesquisa de base empírica, concebida e realizada com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo. Quanto a este procedimento de classificação, Gil (2008) caracteriza a pesquisa-ação como uma interação entre o pesquisador e membros das situações investigadas, com o pesquisador tornando-se um sujeito da pesquisa, composto, neste universo, como participante da pesquisa, sendo um modelo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo.

Souza, Kantorski e Luís (2011), citando Bardin, relatam que, na observação participante, o observador se coloca na posição dos observados, devendo inserir-se no grupo a ser estudado como se dele fosse, pois assim tem mais condições de compreender os hábitos, atitudes, interesses, relações pessoais e características do funcionamento daquele grupo. Isso requer que o observador se torne parte do universo pesquisado para entendimento do contexto das ações e apreensão dos aspectos simbólicos que o permeiam (PROENÇA, 2008). Essa é, portanto, uma técnica que possibilita o conhecimento através da influência mútua entre o pesquisador e o meio, possibilitando uma visão detalhada da realidade (QUEIRÓZ *et al.*, 2007).

Neste estudo, o universo da pesquisa está relacionado diretamente aos aspectos dos Sistemas de Informação e de Gestão do Conhecimento interno do Ambulatório de Saúde da Instituição Judiciária Federal.

Inicialmente, elaborou-se o planejamento do estudo de caso, a confecção do protocolo e das proposições do estudo. Na sequência, os pesquisadores procederam à revisão bibliográfica para a construção do embasamento teórico. Para dar maior convergência aos resultados, aplicou-se como triangulação de fontes de dados, a observação de campo, as pesquisas em fontes de dados primários (sistema informatizado de licenças médicas) e secundários (*website* do Tribunal), e, dessa forma, foi possível comprovar a veracidade das informações.

## **2.1 Estudo de Caso: O Ambulatório de Saúde de uma Instituição Judiciária Federal**

O Tribunal apresentado neste estudo tem competência única e exclusiva para julgar e processar as causas expressamente consignadas na Constituição Federal, a saber: causas em que a União, entidade autárquica ou empresa pública federal for interessada, na condição de autora, ré, assistente ou oponente, exceto as de falência e as sujeitas à Justiça Eleitoral, Militar ou do Trabalho. A Instituição tem por missão garantir à sociedade uma prestação jurisdicional acessível, rápida e efetiva no âmbito da Justiça Federal da 3ª Região, que compreende os estados de São Paulo e Mato Grosso do Sul.

Na sede desse Tribunal, na cidade de São Paulo, trabalham, aproximadamente, 1850 funcionários estatutários, contratados por meio de concurso público, 380 colaboradores terceirizados e cerca de 240 estagiários, ocupando três edifícios circunvizinhos. A Instituição é responsável por mais de 50% das ações ajuizadas na Justiça Federal do país.

As atribuições dos servidores alocados no Ambulatório obedecem a critérios fundamentados no Manual de Cargos da Instituição, bem como na Lei nº8112/1990 (SILVEIRA, 2001). A atuação é multiprofissional e visa a promoção da saúde dos magistrados e servidores, buscando sensibilizar os indivíduos quanto à responsabilidade pela própria saúde. A equipe é composta por 7 médicos, 2 dentistas, 2 enfermeiros, 3

técnicos de enfermagem, 2 assistentes sociais, 1 psicóloga e 4 servidores para a área administrativa.

No organograma da Instituição, o Ambulatório faz parte da Divisão de Assistência à Saúde, que, por sua vez, está subordinada à Subsecretaria de Benefícios e Atendimento à Saúde, ligada à Secretaria de Gestão de Pessoas.

O atendimento é realizado em nível ambulatorial, para diagnóstico e tratamento de casos agudos e de emergência, que são acolhidos prontamente, ou encaminhados a clínicas e hospitais credenciados ao plano de saúde contratado ou outros equipamentos sociais. Também são atendidos familiares de servidores, quando necessário, e colaboradores terceirizados e estagiários.

O Programa de Promoção de Saúde e Qualidade de Vida desse Tribunal foi organizado pelos profissionais do Ambulatório, e reúne um conjunto de projetos e ações em três diferentes níveis: assistencial, pericial e de prevenção e proteção à saúde, nas dimensões física, emocional e social, voltado aos magistrados e servidores ativos e aposentados, com o objetivo de capacitá-los a melhorar sua qualidade de vida, dentro e fora do ambiente de trabalho, com vistas a seu bem-estar pessoal e a sua capacitação para prestar um serviço de qualidade ao jurisdicionado.

No intuito de garantir a promoção e prevenção de saúde e qualidade de vida de seus magistrados e servidores, o Ambulatório atua em uma série de programas, alguns dos quais discriminados a seguir: vacinação anual contra influenza, tétano e outras doenças infectocontagiosas; exames periódicos de saúde; palestras sobre temas variados na área da saúde; programa de saúde da mulher, com atendimento ginecológico e coleta de exame preventivo de Papanicolau; atenção à saúde mental, dependência química e controle do tabagismo, com encaminhamento a recursos credenciados para tratamento; programa de orientação a vítimas de violência doméstica, sexual, urbana e assédio moral, com indicação de recursos especializados; programa de preparação para a aposentadoria; organização de grupos de redução de peso, aulas de condicionamento físico e massagens terapêuticas no Tribunal; convênios para atividades de lazer e promoção de saraus

## **2.2 O Sistema de Informação do Ambulatório de Saúde**

O Sistema de Informação do Ambulatório de Saúde foi criado em 2000, a princípio para controle dos afastamentos de magistrados e servidores por licenças médicas, incluindo os casos de afastamento para cuidados da própria saúde, por acidente em serviço e para acompanhamento de doença de familiares, conforme previsto na Lei nº8112/1990 e em cumprimento a resoluções do Conselho da Justiça Federal.

Anteriormente, este trabalho de apontamento das licenças era realizado manualmente, com preenchimento de planilha, contendo os seguintes dados: classificação do agravo pelo Código Internacional de Doenças (CID), tipo de afastamento (inicial ou prorrogação), período de afastamento, data de publicação e

localização (página) no Diário Oficial do Estado, com visto do servidor administrativo. Esse controle era sujeito a erros e problemas de interpretação que poderiam causar prejuízos aos usuários.

A ideia inicial foi de ordenar e alocar os dados a fim de facilitar as decisões do médico responsável pela homologação das licenças de saúde. Para isso, foi criado um sistema informatizado, por meio do MSAccess, aplicativo para gerenciamento de banco de dados, efetuado por um médico da equipe multiprofissional e um técnico judiciário, com conhecimento em programação.

O sistema criado possibilitou a aplicação dos dados de forma a apresentar padrões e métodos que facilitam sua comunicação à equipe multiprofissional, permitindo aos usuários ter acesso a informações com segurança e agilidade, além de obter uniformidade e transparência das informações.

Ao definir a forma de administração da informação, o Ambulatório elaborou e está a aperfeiçoar, ao longo desses 18 anos, um sistema informatizado de acompanhamento de licenças médicas, que permite o cômputo do número de dias de afastamentos e detecção dos principais registros de CID em cada período, conforme demonstrado nas Figuras 1, 2 e 3:

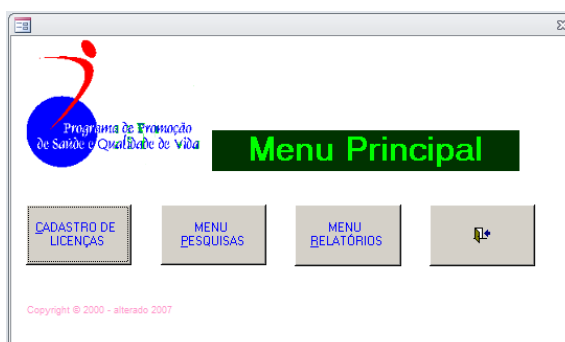


Figura 1 Menu Principal.

Fonte: Sistema de Licenças Médicas / Tribunal.

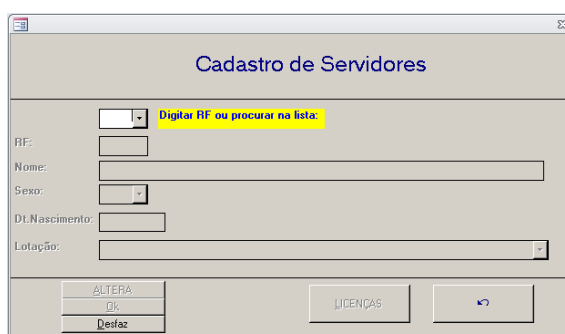


Figura 2 Cadastro de Servidores.

Fonte: Sistema de Licenças Médicas / Tribunal.

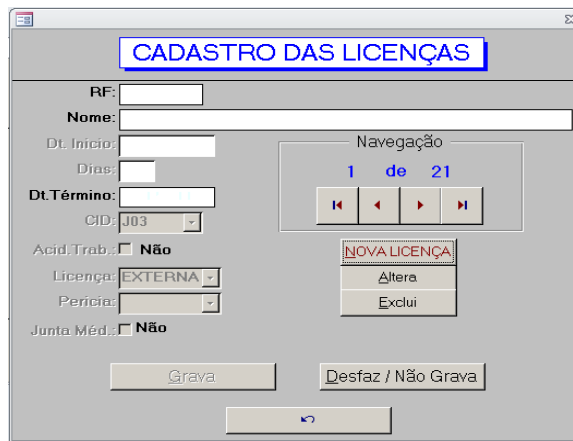


Figura 3 Cadastro de Licenças.

Fonte: Sistema de Licenças Médicas / Tribunal.

O Sistema de Informações de Licenças Médicas possibilita que a equipe multidisciplinar de saúde elabore propostas de promoção de saúde, a partir do levantamento epidemiológico dos funcionários desse Tribunal, além de tornar viável o controle sobre o absenteísmo (Figura 4) e prevalência de doenças por setor (Figura 5).

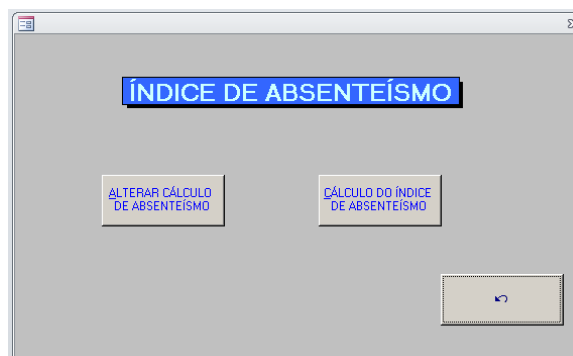


Figura 4 Índice de Absenteísmo.

Fonte: Sistema de Licenças Médicas / Tribunal.

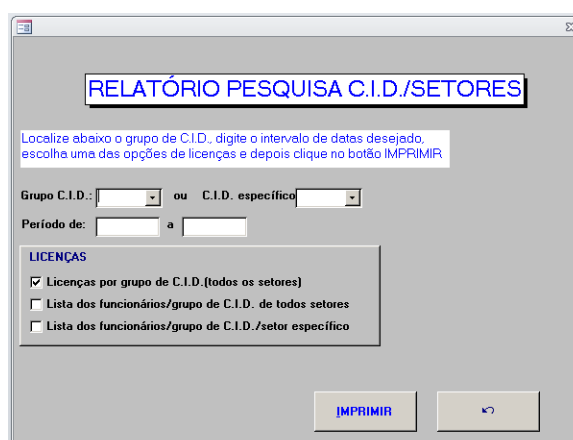


Figura 5 Relatório Pesquisa CID / Setores.

Fonte: Sistema de Licenças Médicas / Tribunal.

### 3 | RESULTADOS

O modelo adotado por esse Tribunal tem possibilitado a avaliação dos eventos que ocorrem com os magistrados e servidores, trazendo possibilidades de pareceres e alterações de condutas no que tange ao acompanhamento da saúde de tais colaboradores.

A Tabela 1 apresenta informações e conclusões sobre dados extraídos do Sistema de Licenças Médicas, no ano de 2014, demonstrando sua utilidade no cotidiano do trabalho da equipe multiprofissional. Foram levantados: CID, número de servidores afastados, número de licenças, total de dias de licenças por CID, número de dias por servidor em licença, porcentagem do número total de licenças e porcentagem do total de dias de licença.

As patologias mais comuns que geram afastamento são classificadas nos CID's C, J, F, H, K, M e S. Tais grupos de diagnóstico representaram 45,4% dos afastamentos e 50,6% do número total de dias de afastamento.

As moléstias respiratórias e osteomusculares responderam por 10,75% e 11,32%, respectivamente, do número total de licenças; as patologias osteomusculares e psiquiátricas predominaram em relação ao tempo de afastamento, representando 18,87% e 16,62%, respectivamente.

O número de servidores com licenças com período superior a 60 dias/ano, ainda que interpoladas, foi 70 servidores, perfazendo 10.076 dias de afastamento, com média de 143,94 dias/servidor deste grupo, sendo estes responsáveis por 54,22% dos dias perdidos no ano.

O total de 36 servidores, ou 51,43% do grupo, manteve-se afastado por patologias ósseas, musculares, articulares e por acidente (fraturas, entorses, etc.) e 20 (28,57% do grupo) estiveram em licença médica por patologias psiquiátricas.

Os demais apresentaram neoplasias, patologias neurológicas, cardiovasculares, urológicas, dentre outros grupos de diagnósticos. Dentre eles, 8 foram aposentados e outros 3 aguardavam, em 31/12/2014, finalização dos processos de aposentadoria por invalidez.

Quanto às licenças inferiores a 15 dias, as limitações no sistema informatizado atual não possibilitam a extração de tais dados. Mesmo em relação às licenças por períodos superiores a 60 dias, os dados foram levantados manualmente. Dessa forma, está sendo feita a adequação do sistema de registro de licenças médicas, pela área de Tecnologia de Informação da Instituição, de modo a possibilitar a elaboração de maior número de relatórios e aperfeiçoar os recursos já existentes.

CID	Nº de servidores	Nº de licenças	Total de dias de licenças por CID	Dias de afastamento por servidor em licença	% número total de licenças	% total de dias de licença
A	116	160	288	2,48	0,05	0,02



B	11	12	37	3,36	0	0
C	12	27	484	40,33	0,88	2,6
D	16	23	149	9,31	0,01	0,01
E	8	13	96	12	0	0,01
F	91	271	3.089	18,76	8,85	16,62
G	39	61	732	34,94	0,02	0,04
H	141	217	622	4,41	0,07	3,35
I	57	87	306	5,37	0,03	0,02
J	198	329	979	4,94	0,11	0,05
K	141	202	722	5,12	6,59	3,89
L	27	32	81	3	0,01	0
M	148	347	3.507	23,7	11,33	18,87
N	58	82	324	5,59	0,03	0,02
O	36	85	4.971	138,08	0,03	0,27
P	N/O	N/O	N/O	N/O	0	0
Q	2	3	86	43	0	0
R	99	136	205	2,07	0,04	0,01
S	78	136	1.978	25,35	0,05	10,64
T	15	19	232	15,46	0,01	0,01
V	N/O	N/O	N/O	N/O	0	0
W, X, Y	1	1	2	2	0	0
Z	89	136	466	5,24	0,04	0,03
M e S	N/O	N/O	N/O	N/O	N/O	N/O
M e S e T	N/O	N/O	N/O	N/O	N/O	N/O
Não informado	N/O	N/O	N/O	N/O	N/O	N/O
<b>TOTAL</b>	<b>1383</b>	<b>2379</b>	<b>19356</b>	<b>404,51</b>	<b>28,15</b>	<b>56,46</b>

Tabela 1 Levantamento de afastamentos por Licença Médica, 2014.

Fonte: Sistema de Licenças Médicas / Tribunal.

\*Nota: No cálculo das ocorrências por CID foram considerados os seguintes parâmetros:

- 1) Número de servidores em licenças por grupo de CID
- 2) Número de licenças por CID
- 3) Número total de dias de afastamento por CID
- 4) Tempo de afastamento por servidor por CID
- 5) Percentual do número de licenças por CID em relação ao número total de licenças
- 6) Percentual do tempo de afastamento por CID em relação à somatória dos dias de afastamento (total)

LEGENDA:

N/O – Não há registro de ocorrência

A Doenças infecciosas e parasitárias

B Doenças infecciosas e parasitárias- 2

C Neoplastias Malignas

D neoplasias *in situ*, neoplasias de comportamento incerto, doenças do sangue e do sistema hematopoiético

E Doenças endócrinas, nutricionais e metabólicas

F Saúde Mental (Doenças mentais e comportamentais)

G Doenças do sistema nervoso

H Doenças do olho e anexos; do ouvido e da apófise

I Doenças do aparelho circulatório

J Doenças do aparelho respiratório

K Doenças do Aparelho digestivo

L Doenças da pele e do tecido subcutâneo

M Doenças do sistema osteomuscular e tecido conjuntivo

N Doenças do aparelho geniturinário

O Gravidez, parto e puerpério  
P Neonatal  
Q Malformações congênitas, deformidades e anomalias cromossômicas  
R Sintomas, sinais e achados anormais de exames clínicos  
S Fraturas, contusões, entorses (Lesões, envenenamentos e outras consequências de causas externas)  
T Lesões, envenenamentos e outras consequências de causas externas-2 (Corpos estranhos, queimaduras, medicamentos, drogas, outros efeitos tóxicos)  
V Causas externas de morbidade e mortalidade (acidentes de transporte)  
W, X e Y Causas externas de morbidade e mortalidade-2 (W- quedas, corrente elétrica, explosões, afogamento; X- envenenamento, lesões autoprovocadas, agressões, ferimentos por animais; Y- Reações a medicamentos, complicações relativas à assistência médica, sequelas)  
Z Fatores que influenciam o estado de saúde- sem Z76- Licenças para Tratamento de Pessoa da Família (Exames, estadiamento de doenças, controle de próteses, problemas familiares, socioeconômicas, etc.).

#### 4 | CONCLUSÕES

Este artigo permitiu identificar a relevância da Gestão do Conhecimento e dos Sistemas de Informação para tomada de decisão dos profissionais de saúde do Ambulatório da Instituição Judiciária Federal estudada. Foi possível observar que o Ambulatório utiliza os Sistemas de Informação para disseminar as práticas da Gestão do Conhecimento e permitir que a tomada de decisão dos profissionais de saúde se tornem mais assertivas e seguras. Comprovou-se que a Gestão do Conhecimento é disponibilizada por meio dos sistemas de informação, validando a tomada de decisão e auxiliando tanto os profissionais da área de saúde quanto as áreas operacionais e diretivas.

O sistema de administração do Ambulatório contribui para o aperfeiçoamento das informações já existentes, por meio do registro de dados disponibilizados pela equipe multiprofissional, que expande o fluxo de informações, cria novos canais de relacionamento interno, transforma informações em conhecimento e prioriza as oportunidades e as estratégias utilizadas para o tratamento e recuperação do paciente.

O uso do Sistema de Informações de Licenças Médicas habilita o Ambulatório a processar informações relevantes de forma mais efetiva e, assim, melhorar a qualidade e rapidez do processo de tomada de decisões pela equipe multidisciplinar, tornando esse sistema uma ferramenta relevante para a Gestão do Conhecimento.

Estas conclusões foram evidenciadas na análise de resultados obtidos por meio de pesquisa documental e observação participante. Em resposta à questão de pesquisa, é possível inferir que a Gestão do Conhecimento é relevante na obtenção das informações dos Sistemas de Informação para auxiliar os profissionais de saúde na tomada de decisões.

Como limitações deste estudo, identificou-se que a interface gráfica do sistema de informações apresenta ausência de caracteres correspondentes a alguns serviços e seções de apoio, pontos que poderiam estar melhor integrados à prática da equipe

multidisciplinar, a fim de ampliar o aspecto de informações que possam levar à melhor conduta a ser aplicada para a agilidade no atendimento, tratamento ou recuperação do paciente.

## 5 | RECOMENDAÇÕES

Após as conclusões observadas seria recomendável o desenvolvimento e implantação de um sistema de prontuário eletrônico, com o objetivo de consolidar informações do paciente-servidor, a partir do diagnóstico de cada categoria profissional, dentro da equipe de saúde, permitindo uma visão mais ampla da saúde da população alvo, bem como a elaboração de relatórios com dados epidemiológicos, por patologias, por períodos ou gênero, dentre outras categorias de análise.

Tal sistema deveria ou poderia ser mais célere em seu fluxo, permitindo o intercâmbio de informações, considerando a captação de dados, variando períodos, agrupamento diagnósticos, faixa etária, gerando relatórios mais específicos ou mais abrangentes, conforme a necessidade de análise.

Sistemas similares entre si, inclusive de outros órgãos correlacionados, permitiriam o cruzamento de informações e adaptação de soluções e incrementos, com possibilidade de criar um código único e nacional para cada servidor, considerando a mobilidade da população alvo entre os diversos órgãos do Poder Judiciário Federal. Os sistemas também poderiam conter elementos de “alerta” para avisar situações limites e específicas, como por exemplo, se o servidor ultrapassar determinado período de afastamento.

Como contribuição para a prática profissional e acadêmica, o artigo poderá colaborar com outras organizações de saúde que pretendam incorporar os conceitos de Gestão do Conhecimento e Gestão da Informação como mecanismo estratégico para tomada de decisão e para a melhoria contínua dos programas de saúde em instituições, com a utilização de ferramentas tecnológicas efetivas no meio corporativo.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. S.; FREITAS, C. R.; SOUZA, I. M. **Gestão do conhecimento para tomada de decisão**. São Paulo: Atlas, 2011.

BARBOSA, S. F. F.; DAL SASSO G. T. M. **Internet e saúde: um guia para os profissionais**. Blumenau: Nova Letra, 2007.

BATISTA, F. F. **Modelo de gestão do conhecimento para a administração pública brasileira: como implementar a gestão do conhecimento para produzir resultados em benefício do cidadão**. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2012.

BENITO, G. A. V. **Concepção de um sistema de informação de apoio à supervisão da assistência em enfermagem hospitalar: uma abordagem da ergonomia cognitiva**. 2001. 245 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção), Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.

- CAVALCANTE, R. B.; SILVA, P. C.; FERREIRA, M. N. Sistema de informação em saúde: possibilidades e desafios. **Revista de Enfermagem da UFSM**. Santa Maria, n. 2, p. 290-299, maio-ago./2011.
- CHOO, C. W. **A organização do conhecimento: como as organizações usam a informação para criar significado, construir conhecimento e tomar decisões**. São Paulo: SENAC, 2003.
- CICONE, P. A. *et al.* Gestão do conhecimento em organizações de saúde: revisão sistemática da literatura. **Revista Saúde e Pesquisa**. Maringá, v. 8, n. 2, maio-ago./2015.
- FIALHO, F.A. **Gestão do conhecimento e aprendizagem: as estratégias competitivas da sociedade pós-industrial**. Florianópolis: Visual Books, 2006.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- LUCHESI, E. S. F. Gestão do Conhecimento nas Organizações. **Nota Técnica 221/2012**. São Paulo: Companhia de Engenharia de Tráfego, 2012.
- MAFRA, M.; SANTANA, J. Q.; MAFRA, M. F. Gestão do conhecimento: aspectos em tecnologia de informação e comunicação no HU/UFSC. In: COLÓQUIO DE GESTÃO UNIVERSITÁRIA NAS AMÉRICAS. 13., 2013. **Anais do XIII Colóquio de Gestão Universitária nas Américas**. Florianópolis: 2013.
- MARTINELLI, R. M. F. **Tecnologia da informação na construção do conhecimento: uma abordagem a partir do modelo de Nonaka e Takeuchi**. 2001. 118 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção), Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.
- MARTINS, G. A.; THEÓPHILO, C. R. **Metodologia da investigação científica para ciências sociais aplicadas**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2009.
- OLIVEIRA FILHO, A. *et al.* (2014, dezembro). Compartilhamento do conhecimento na unidade de internação neonatal do Hospital Universitário da UFSC. In: COLÓQUIO INTERNACIONAL DE GESTÃO UNIVERSITÁRIA. 14., 2014. **Anais do XIV Colóquio Internacional de Gestão Universitária**. Florianópolis: 2014.
- PROBST, G.; RAUB, S.; ROMHARDT, K. **Gestão do conhecimento: os elementos construtivos do sucesso**. Porto Alegre: Bookman, 2002.
- PROENÇA, W. L. **O método da observação participante**. Brasília: Revista Antropos, 2008.
- QUEIROZ, D. T. *et al.* Observação participante na pesquisa qualitativa: conceitos e aplicações na área da saúde. **Revista de Enfermagem**. Rio de Janeiro. v.15, n. 2: p. 276-283, abr.-jun./2007.
- SANTOS, M. S. (2003). **Informatização de atividades administrativo-burocráticas de enfermagem relacionadas ao gerenciamento da assistência**. 2003. 144 f. Tese (Doutorado em Enfermagem), Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, USP, Ribeirão Preto, 2003.
- SILVEIRA, A. G. **O Regime Jurídico Único: Lei nº8112/1990 – jurisprudência e anotações**. São Paulo: LTr, 2001.
- SOUZA, J.; KANTORSKI, L. P.; LUÍS, M. A. V. Análise documental e observação participante na pesquisa em saúde mental. **Revista Baiana de Enfermagem**. Salvador. v. 25, n. 2: p. 221-228, maio-ago./2011.

VIANA, M. A. A.; VALLS, V. M. O papel da gestão documental nos processos de gestão do conhecimento. In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL SOBRE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO E GESTÃO DE TECNOLOGIA. 12., 2015. **Anais da XII Conferência Internacional sobre Sistemas de Informação e Gestão de Tecnologia**. São Paulo: 2015.

## AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DOS SERVIÇOS DE MERCADO DE CAPITAIS DE UMA INSTITUIÇÃO FINANCEIRA BRASILEIRA

**Eric David Cohen**

Centro Universitário Alves Faria  
Goiânia, GO

**RESUMO:** Neste trabalho, é analisada a perspectiva do cliente em relação aos determinantes da qualidade de serviços de Mercado de Capitais de uma grande Instituição Financeira brasileira. A pesquisa foi realizada junto aos clientes internos, localizados nas agências e escritórios que fornecem serviços aos clientes de alta renda. A pesquisa compara as expectativas prévias frente ao desempenho observado na perspectiva do cliente. Os resultados encontrados indicam diferenças nas expectativas e no desempenho para os respectivos segmentos de negócios, bem como de atributos considerados relevantes, dando indicação de que os serviços fornecidos pela instituição financeira estudada estão em situação de desvantagem competitiva

**PALAVRAS-CHAVE:** SERVQUAL; Serviços; Satisfação do Consumidor; Qualidade.

**ABSTRACT:** In this survey, we analyze the drivers of customer quality of the services provided by a very large Brazilian financial institution – more specifically, the capital market services for High Income customers of a bank. The survey was carried out with managers

located at bank branches, who are responsible for serving and developing business with High Income investors. The survey compared the customers' expectations and perceptions of the services provided. One of the main findings is that there are differences in terms of service expectations and performance among customer segments. The survey also identified key attributes of service that influence most in the evaluation of perceived quality. Lastly, we identified attributes that are considered highly relevant from the customers' perspective. Results indicate that the services provided, as assessed by customers, are at a competitive disadvantage across the board.

**KEYWORDS:** SERVQUAL; Services; Customer Satisfaction; Quality.

### 1 | INTRODUÇÃO

Com o desenvolvimento econômico, o mercado de capitais se organiza e propicia oportunidades para as pessoas, empresas e instituições aplicarem suas poupanças (BOVESPA, 2012). O expressivo crescimento nas operações de mercado de capitais ocorre na esteira da estabilização econômica brasileira e da sua inserção na economia mundial; tal crescimento dá indicação de uma maior

participação de investidores individuais que são cada vez mais sofisticados, exigentes, e que demandam investimentos dos prestadores de serviços no sentido de satisfazerem as suas necessidades, com atendimento de qualidade, eficaz e especializado.

Por força da regulamentação do mercado, as instituições financeiras utilizam os serviços de agentes autorizados e corretoras credenciadas para intermediar negócios, para viabilizar a realização de negócios no mercado de capitais. Trata-se de um mercado crescente e relevante, cuja condição de competitividade está associada à busca da satisfação e fidelidade do cliente.

No âmbito da Instituição Financeira analisada neste estudo de caso, existem dois segmentos de clientes de alto padrão (FARIAS, 2006): (1) “Alta Renda”, que se destina ao atendimento de clientes com renda superior a R\$ 10 mil ou cujos investimentos superem R\$ 50 mil, através do oferecimento de atendimento personalizado, assessoria financeira, produtos e serviços diferenciados, com profissionais capacitados e experientes para encontrar as melhores estratégias de acordo com o perfil do cliente; e (2) “Private”, que exige investimentos de R\$ 1 milhão, oferecendo aconselhamento financeiro de profissionais qualificados com conhecimento do mercado financeiro nacional e internacional, de forma a apresentar oportunidades de investimento, analisar o cenário e as perspectivas econômicas, e propor estratégias diferenciadas de investimentos próprios e de terceiros, como produtos de tesouraria, gestão de carteiras de ações, seguros, previdência e investimentos no exterior.

Neste contexto, uma importante contribuição deste estudo é o conhecimento das dimensões críticas do serviço prestado. A relevância prática se dá pela compreensão das expectativas, percepções e importância dos serviços prestados aos clientes da área de mercado de capitais da instituição financeira objeto do estudo. Já em termos de contribuição acadêmica, os resultados desta pesquisa contribuem para a melhoria dos serviços, numa cadeia de eventos que se inicia com o entendimento das necessidades do cliente, a valorização da cultura organizacional voltada para a satisfação destas necessidades, a competitividade de mercado e a fidelização do cliente.

Inicialmente, é oferecida uma ampla revisão dos conceitos teóricos com foco na avaliação de qualidade, com ênfase na indústria de serviços financeiros e nas particularidades de clientes internos. Posto que não se encontram muitos trabalhos aplicados a estas categorias de serviço, o trabalho contribui para trazer novos elementos a este campo de conhecimento.

De maneira resumida, objetiva-se responder às seguintes questões de pesquisa: (1) quais são as expectativas e percepções dos gerentes dos serviços prestados pela unidade provedora de serviços de mercado de capitais? (2) qual é a lacuna hoje existente entre a expectativa e a percepção? e (3) quais são as características de maior importância no serviço prestado aos clientes?

## 2 | REFERENCIAL TEÓRICO

Define-se mercado de capitais aquele componente do mercado financeiro onde se realizam operações de compra e venda de ações, títulos e valores mobiliários, efetuados entre empresas, investidores e poupadores, que demandam intermediação de instituições financeiras no contexto do Sistema de Distribuição de Títulos e Valores Mobiliários do Sistema Financeiro Nacional (BOVESPA, 2012). Dentre as instituições, temos as Bolsas de Valores – que são associações civis sem fins lucrativos que mantêm sistemas de negociação adequados à realização de transações envolvendo títulos e valores mobiliários; as Sociedades Corretoras, que promovem a aproximação entre compradores e vendedores de títulos e valores mobiliários; e as Instituições Financeiras autorizadas a utilizar instrumentos financeiros para viabilizar a transferência de recursos dos ofertadores para os tomadores finais.

No estudo da qualidade de serviços, Zeithaml e Bitner (2003) postulam que muitas empresas falham em atingir objetivos de negócios por pensarem “de dentro para fora” quando fazem suposições acerca das necessidades do cliente. Para as autoras, conhecer o que o cliente espera é um passo crucial no desenvolvimento de ações mercadológicas para o oferecimento de serviços de qualidade.

Na discussão que segue, são discutidos conceitos teóricos relacionados ao tema da qualidade de serviços, dando ênfase à sua evolução histórica, às suas principais correntes de pensamento, e aos aspectos relativos à sua mensuração. De forma ampla e geral, os pesquisadores da área destacam a importância da qualidade para o sucesso empresarial, em particular no contexto atual de intensa competição, desaparecimento de barreiras e crescente globalização. Por exemplo, Kotler (1991) aponta para uma tendência mundial de crescente demanda dos consumidores em relação à qualidade dos produtos e serviços.

Em que pese a vasta literatura sobre o tema da qualidade e múltiplos esforços na direção de uniformizar-se a terminologia, encontra-se uma certa divergência destes conceitos teóricos. Por exemplo, Parasuraman et al. (1985) consideram que a qualidade é um construto dependente de atributos que são avaliados pelo cliente de acordo com a situação – tratando-se, portanto, de um construto evasivo, vago, e de difícil articulação. Já a norma brasileira estipula a seguinte definição de qualidade: “totalidade de características de uma entidade que lhe confere a capacidade de satisfazer as necessidades explícitas e implícitas” (ABNT, 1990).

De maneira semelhante, Crosby (1986) define qualidade como sendo a conformidade aos requisitos do cliente, definição que parece ser intuitivamente mais permeável aos produtos e bens tangíveis do que aos serviços. Tal definição tem conformidade com a atitude “zero defeitos” postulada por Zeithaml (1988), que preconiza a busca pelo acerto desde a primeira vez. Para a autora, a qualidade percebida é uma característica de excelência que corresponde ao julgamento do consumidor a respeito da superioridade genérica do produto, extrapolando a avaliação dos seus atributos



específicos. Desta forma, a avaliação de qualidade ocorre dentro das referências do próprio consumidor.

O confronto entre o serviço esperado e o serviço percebido representa outra contribuição teórica relevante. Lewis e Booms (1985) definem qualidade em função do grau com que o serviço prestado se ajusta às expectativas dos clientes.

Zeithaml e Bitner (2003) consideram que os serviços possuem características específicas que os distinguem dos produtos, como: inseparabilidade entre consumo e produção, intangibilidade, perecibilidade e variabilidade. Tal distinção nos coloca frente à conceituação de qualidade de serviços de Bitner e Hubbert (1994), que corresponde à impressão geral do consumidor sobre a relativa superioridade ou inferioridade da organização e dos serviços por ela prestados. Este conceito nos leva à atitude do consumidor, que resulta da comparação das expectativas frente à sua percepção quanto ao desempenho do serviço prestado. Liljander e Strandvik (1993) corrobora este entendimento, ao postular que a qualidade de serviço é o resultado da comparação das expectativas do consumidor frente à sua experiência.

Este confronto entre as expectativas e o desempenho do serviço tem seu suporte teórico fundamentado no conceito de desconformação das expectativas, prevalente na literatura do campo de conhecimento. A desconformação ocorre quando o consumidor avalia que o desempenho do prestador do serviço não condiz com as suas expectativas prévias, sendo que esta desconformação pode ser positiva ou negativa (COHEN, 2004).

A literatura sobre a qualidade do serviço e a satisfação do consumidor apresenta diferentes formas de operacionalização deste conceito de expectativas, que pode ser operacionalizada como um ponto, uma zona ou uma faixa. Autores como Liljander e Strandvik (1993) utilizam o conceito de zona, sendo previstas as seguintes categorias de expectativas:

- Serviço Ideal – expectativa do cliente frente a um padrão comparativo
- Serviço Desejado – operacionalização daquilo que o serviço deveria ser
- Serviço Previsto – previsão de desempenho futuro de um bem ou serviço
- Serviço Justo – nível de serviço que representa um nível de *equidade*
- Serviço Mínimo Tolerável ou Adequado - nível mínimo de desempenho que o cliente considera que deveria ser prestado

O modelo conceitual de Parasuraman et al. (1985, 1988 e 1994) foi utilizado no presente estudo para incorporar a noção de confronto entre a expectativa do cliente e as percepções quanto ao serviço recebido, sobre o qual se considera ser um instrumento eficiente e robusto para a mensuração da qualidade geral de serviços (BITNER; HUBERT, 1994). Na discussão que se segue, são apresentados os modelos teóricos de mensuração da qualidade.

Para Grönroos (1984), a qualidade percebida de serviço é o resultado de um

processo avaliativo, através do qual o consumidor compara as suas expectativas frente ao serviço recebido. Podem-se identificar elementos formadores das expectativas tradicionalmente encontrados no oferecimento de serviços, como os hábitos de consumo, a tradição, a ideologia, a comunicação verbal e a experiência anterior em relação ao serviço, que afetam a maneira com que o consumidor formula suas expectativas prévias.

As percepções dos clientes em relação ao serviço recebido dependem de dois processos (GRÖNROOS, 1984):

- Desempenho instrumental, que é o aspecto técnico do produto que no contexto de serviços equivaleria ao resultado final do processo da prestação do serviço. No contexto da instituição financeira estudada, temos como exemplos relatórios de pesquisa de empresas fornecidos para a área comercial; ofertas públicas de distribuição; liberação de custódia de títulos no prazo; e informações sobre política de dividendos
- Desempenho expressivo, que se relaciona ao nível de desempenho “psicológico ou comportamental” que, no contexto de serviços, corresponde à percepção do consumidor em função das interações com os funcionários da empresa, ou com os diferentes recursos e atividades do prestador do serviço
- As dimensões da qualidade mostram-se correlacionadas; portanto, a qualidade técnica aceitável se apresenta como pré-requisito da qualidade funcional.

Nova evolução teórica ocorre na esteira do trabalho de Gummesson (1987), que se voltou originalmente para a qualidade de produtos. Em virtude da preocupação em oferecer uma visão abrangente do conceito de qualidade, seu modelo foi adaptado aos serviços, assemelhando-se à perspectiva adotada por Grönroos (1984). Foram identificando quatro determinantes da qualidade percebida: qualidade de projeto, qualidade de produção, qualidade de entrega e qualidade relacional, para os quais os empregados da empresa, em maior ou menor extensão, contribuem para a sua formação dessas qualidades (GUMMESSON, 1987), levando-nos a postular que os processos internos favorecem a qualidade final, do ponto de vista do cliente.

Motivados pelo fato de que quase toda oferta incorpora parcelas distintas de serviços e bens, Grönroos e Gummesson (1994) uniram esforços no sentido de convergir seus modelos. As similaridades encontradas entre os dois modelos podem ser assim resumidas: 1) o pressuposto é que a qualidade percebida pelo cliente é determinada pelas expectativas, experiências e imagem; 2) considera-se qualidade como sendo o resultado de uma experiência no longo prazo, que tem caráter subjetivo e que sumariza todos os encontros de serviços vivenciados pelo cliente; 3) os determinantes da qualidade não estão necessariamente ligados a uma função específica dentro da organização.

Desta convergência de concepções visando à formação de um modelo geral de qualidade, foi necessário o rearranjo de conceitos originais, levando as particularidades dos serviços (GRÖNROOS; GUMMESSON, 1994).

Nova evolução teórica surge com o trabalho de Parasuraman, Zeithaml e Berry (1985), que desenvolveram o modelo de cinco hiatos para resolver a questão da dificuldade de realizar medidas objetivas da qualidade de serviços. Para estes autores, a qualidade corresponde a uma avaliação global, realizada pelo consumidor do serviço prestado pela empresa, comparativamente com o desempenho esperado de empresas excelentes atuantes no mesmo setor. Um pressuposto é que a avaliação global se dá pela investigação dos atributos determinantes da qualidade do serviço pesquisado, capturando as expectativas do cliente e as percepções do serviço prestado pela empresa.

Parasuraman et al. (1985) procederam a um estudo qualitativo com executivos e clientes de quatro diferentes categorias de empresas do setor de serviços. Os autores observaram existir um padrão consistente das percepções dos clientes acerca dos fatores relevantes na prestação de um serviço de qualidade, independentemente do tipo de empresa. Tal constatação os levou a concluir que, mesmo em se tratando de serviços de natureza distinta, o consumidor faz uso de critérios de avaliação da qualidade que eram em essência semelhantes. As categorias que surgiram deste estudo são: confiabilidade; presteza; competência; acesso; cortesia; comunicação; credibilidade; segurança; compreensão do cliente; conhecimento do cliente; e tangibilidade.

Utilizando procedimentos de validação das escalas, os autores verificaram ser possível reduzir a dimensionalidade dos construtos para cinco, concluindo ser possível capturar e mensurar o construto qualidade do serviço do ponto de vista do consumidor (PARASURAMAN et al., 1988). O modelo conceitual parte da verificação das lacunas entre expectativa e percepção de desempenho, que denominaram hiatos de qualidade. Os autores consideram que a existência dos hiatos constitui fator impeditivo na prestação de serviço de elevado nível de qualidade segundo a perspectiva do cliente, descritos a seguir:

Hiato 1 – Representativo da discrepância entre as expectativas dos clientes e as percepções da administração da empresa, do ponto de vista do cliente;

Hiato 2 – Representativo da discrepância entre as percepções da administração da empresa quanto às expectativas dos clientes, e a tradução dessas percepções em especificações de qualidade de serviço;

Hiato 3 – Representativo da discrepância entre as especificações da qualidade do serviço, e a prestação do serviço (incluindo pré e pós-contato);

Hiato 4 – Representativo da discrepância entre a prestação do serviço, e as comunicações externas aos clientes acerca do serviço oferecido;

Hiato 5 – Representativo da discrepância entre o serviço esperado pelos

clientes, e a percepção do serviço prestado pela empresa.

O modelo de Parasuraman et al. (1985) permitiu formular o conceito de qualidade de serviços na ótica do consumidor, derivado da discrepância entre o serviço esperado e o serviço percebido. Sua operacionalização utilizou um conjunto de atributos pertinentes ao serviço pesquisado, e a partir daí recebe dos seus autores a denominação de escala SERVQUAL. As cinco dimensões globais – tangibilidade, confiabilidade, presteza, garantia, e empatia - abordam a importância relativa dos quesitos segundo o ponto de vista do cliente, que é solicitado a distribuir um total de cem pontos entre as dimensões pesquisadas, ponderando-se os atributos pesquisados.

Subsequentes pesquisas levaram à modificação desta escala (PARASURAMAN et al., 1994), que passou a capturar não somente a discrepância entre serviço percebido e serviço desejado (denominada de medida de superioridade do serviço, ou MSS), como também a discrepância entre serviço percebido e serviço adequado (medida da adequação do serviço, ou, MAS).

Observa-se que a empresa somente possui a lealdade do cliente quando ambas – MAS e MSS - são favoráveis à empresa. Na situação em que o MAS ainda é positivo mas o MSS deixou de ser, a empresa possui uma vantagem competitiva conferida pela qualidade dos serviços. Ressalta-se, no entanto, que o nível adequado de serviço tende a aumentar significativamente quando os prestadores do serviço prometem e cumprem um nível de serviço superior. Assim, para consolidar a vantagem competitiva e diminuir a vulnerabilidade estratégica, torna-se necessário empreender esforços no sentido de incrementar o MAS, e diminuir as deficiências no MSS da empresa.

### 3 | METODOLOGIA

Para responder aos objetivos de pesquisa, e considerando-se o estado da arte na avaliação da qualidade de serviços, apresenta-se a seguir os procedimentos metodológicos adotados nesta pesquisa.

Uma vez que não se encontram pesquisas semelhantes na Instituição Financeira estudada, considera-se que a pesquisa é de natureza exploratória e explicativa, uma vez que seu principal intuito é esclarecer os fatores que contribuem para a ocorrência de determinado fenômeno. Já em relação aos meios, trata-se de uma pesquisa de campo, onde a investigação empírica é realizada no local onde ocorre o fenômeno, dispondo de elementos para explicá-lo utilizando entrevistas, aplicação de questionários, testes e observação (VERGARA, 2000).

Na empresa pesquisada, a estrutura organizacional de mercado de capitais subdivide-se em oito grandes áreas principais: (1) Atendimento aos investidores de varejo; (2) Atendimento aos investidores de atacado ou institucional; (3) Estruturação de operações de renda variável; (4) Estruturação de operações de renda fixa; (5)

Custódia qualificada de ações; (6) Escrituração de Ações; (7) Fusões e Aquisições, e (8) Pesquisa. Nesta pesquisa, estudou-se o atendimento aos investidores de varejo no tocante às demandas por produtos e serviços, investigando a avaliação do atendimento prestado aos clientes internos destes serviços voltados aos clientes de Alta Renda.

Justifica-se a escolha metodológica do modelo de Parasuraman, Berry e Zeithaml (1985, 1988, 1994), pelo fato da sua escala ser considerada pela comunidade acadêmica como robusta e aplicável às indústrias de serviços. O instrumento contém duas seções: a primeira se refere às expectativas dos clientes, e a segunda relativa às percepções dos respondentes.

Na parte que corresponde às expectativas, o respondente foi solicitado a indicar numa escala tipo Likert de sete itens, que ia desde “discordo fortemente” até “concordo fortemente” (este último correspondendo ao que se considera característica de uma empresa ideal em termos de excelência de serviços, dentro da categoria de empresa pesquisada). Na seção destinada à identificação de percepções, o cliente é solicitado a indicar o grau de ocorrência do atributo para a empresa pesquisada.

O quadro de referência é constituído pelas unidades de atendimento aos clientes “Private” e “Alta Renda”. A população da pesquisa é constituída pelos ocupantes de cargos nas agências, escritórios e espaços quando da realização do trabalho em julho de 2012, o que corresponderia a 1.054 funcionários na ocasião da aplicação do questionário de avaliação.

A amostra é composta por todos os administradores e gerentes de conta dos escritórios “Private” e agências “Alta Renda”: quatro escritórios “Private”, localizados nos estados do Rio de Janeiro, São Paulo, Belo Horizonte e Porto Alegre, e seis agências “Alta Renda”, localizadas nas praças do Rio de Janeiro, Campinas, Ribeirão Preto, São Paulo e Curitiba.

O questionário de pesquisa foi encaminhado a 115 funcionários, correspondentes aos 10 administradores dos quatro escritórios “Private” e das seis agências “Alta Renda”, e aos 105 gerentes de conta lotados nas praças do RJ, SP, RS, MG, PR.

Os 22 atributos pesquisados são os constantes da escala SERVQUAL de Parasuraman et al. (1994). Conforme recomendação dos autores, os atributos foram modificados para se ajustarem às necessidades da pesquisa, conferindo assim relevância à empresa pesquisada; tais atributos foram obtidos através de entrevistas pessoais conduzidas com grupos distintos de pessoas que interagem com a unidade prestadora de serviços.

O conjunto definitivo de atributos incluídos no questionário, e que corresponde a 24 atributos de qualidade de serviços (vide tabela 3). Os dados foram coletados através de questionários enviados por e-mail diretamente aos respondentes. Seu envio foi precedido por explicações sobre seu preenchimento, bem como uma carta de apoio institucional com a assinatura conjunta dos seus principais executivos, de modo a reforçar a importância da pesquisa para a empresa.

O questionário foi submetido a um pré-teste de validação com os gerentes das

Agências “Alta Renda” Carioca (RJ) e “Alta Renda” JK (SP), além de três gerentes do Escritório “Private” RJ, dos quais um era o administrador do escritório, totalizando assim 17 funcionários ou 15% do total de respondentes.

Com base nas recomendações de Carvalho e Leite (1997), aplicaram-se quatro versões diferentes do questionário. Foi alternada a sequência dos itens, de forma a atenuar possível viés de respostas decorrentes da ordem de apresentação de atributos. Desta forma, a primeira versão era composta pela ordem inicial dos atributos (1 a 24); a segunda versão trazia a ordem inversa (24 ao 1); na terceira versão inverteram-se os primeiros 12 atributos, sendo iniciado pelo item 12 e indo de maneira decrescente até o item 1, e mantendo na ordem direta (crescente) as questões compreendidas entre os itens 13 ao 24; na quarta e última versão, foram mantidas na ordem direta (crescente) as questões de 1 a 12, invertendo-se a ordem dos 12 atributos finais, iniciados pelo 24 e seguindo-se, de maneira decrescente até o atributo 13.

A análise dos dados coletados foi feita em duas etapas. Na primeira, foram analisados os dados demográficos dos respondentes, as respostas do questionário, e a ordem de importância dos atributos. Já na segunda foi utilizada uma abordagem qualitativa das questões abertas.

Os dados quantitativos são característicos de escalas ordinais, cujos elementos não só são diferentes entre si, mas também guardam relação entre eles (SIEGEL, 1979). Para a análise, foi utilizado o software estatístico SPSS 14.0, precedendo-se dos cuidados na validação dos dados a fim de garantir a integridade dos dados (como, por exemplo, análise dos valores faltantes, *outliers* e análise da distribuição de frequências).

## 4 | RESULTADOS

A amostra da pesquisa é composta por 113 funcionários, sendo 66 do segmento “Private” (correspondente a 58% do total) e 47 do segmento “Alta Renda” (correspondente a 42%). O número de clientes externos por carteira de gerentes é bem inferior para o segmento “Private” em relação ao segmento “Alta Renda”. Acredita-se que esta relação esteja equilibrada no modelo de relacionamento adotado pelos bancos e mercado de capitais.

Atualmente, os produtos mais demandados por estes clientes são: Oferta pública de ações (17%), Central telefônica (15%), Compra e venda de ações (15%), Conference Call (14%) e Relatórios de análises de empresas (10%).

Houve poucos dados faltantes: apenas cinco respondentes não preencheram as questões referentes aos atributos, ficando favorecida a realização de contatos telefônicos a fim de que as respostas faltantes pudessem estar completas.

Inicialmente, foi testada a consistência interna do modelo de mensuração de qualidade adotado através do cálculo do coeficiente Alfa de Cronbach, que procura

identificar entre os itens da escala aqueles que maximizam cada construto. Além da busca da otimização das escalas do ponto de vista estatístico, este procedimento visa garantir a sua coerência teórica.

O Alfa mede a proporção da variância comum entre os itens; valores próximos de zero são indicativos de escalas sem consistência interna; valores próximos do valor unitário são indicativos de escalas consistentes. Segundo Churchill (1979), considera-se adequadas escalas com coeficientes Alfa entre 0,6 e 0,8. Considera-se a escala ótima quando o Alfa está acima de 0,8.

Segmento	Serviço		
	Percebido	Desejado	Mínimo aceitável
Private	0,965	0,967	0,976
Estilo	0,973	0,975	0,987
Total	0,968	0,969	0,983

Tabela 1: Alfa de Cronbach

Fonte: Elaboração do autor

Observa-se que as escalas medidas neste estudo apresentaram índices bastante elevados, indicando uma ótima consistência interna das escalas (COHEN, 2004). Foram também realizadas avaliações das cinco dimensões separadamente para o segmento “Private” e “Alta Renda”. Em todos os casos, foi confirmada a consistência interna das escalas.

Em seguida procedemos à Análise Fatorial, que busca identificar as relações entre um conjunto de variáveis manifestas, e um número menor de variáveis latentes (HAIR et al., 2005). Esta técnica estatística é útil para a construção de teorias científicas, uma vez que explicita a inter-relação entre um conjunto de variáveis. Desta forma, é possível identificar fatores, estabelecer ou confirmar a dimensionalidade das variáveis, e testar hipóteses a respeito da estrutura de variáveis operacionais. Os resultados confirmam as ligações entre os construtos analisados (STEWART, 1981):

Variâncias das dimensões	% Percebido	% Desejado	% Mínimo aceitável
Confiabilidade	68,611	72,501	77,312
Sensibilidade	67,024	68,290	82,717
Segurança	73,123	76,524	86,106
Empatia	60,203	71,826	82,165
Tangibilidade	61,958	66,932	76,703

Tabela 2: Análise Fatorial

Fonte: Elaboração do autor

Para o segmento “Alta Renda”, a percepção dos gerentes sobre os serviços de mercado de capitais aponta para média dos atributos entre 7 e 8. As cinco médias

mais elevadas ficaram por conta dos atributos “postura e aparência profissional dos funcionários”, “horário conveniente”, “funcionários corteses”, “funcionários lidam de maneira atenciosa” e “presteza quanto às solicitações”.

Quanto ao nível desejado de serviços de mercado de capitais, a média de serviço desejado esteve acima de 8 para todos os atributos. A melhor avaliação (8,79) ficou por conta do atributo “precisão e consistência das informações” que pertence, segundo Berry et al. (1991), à dimensão de confiabilidade. A menor média 8,28 ficou para o atributo “definição de pessoas responsáveis para o encaminhamento de problemas”, que corresponde à dimensão de sensibilidade.

Em relação ao nível mais baixo aceitável de serviços, a média mais baixa (7,17) ficou para o atributo “cumprimento de promessas de serviços”. Os melhores atributos avaliados foram “presteza quanto às solicitações dos clientes”, “funcionários que lidam de maneira atenciosa”, “funcionários fazem com que se sinta seguro no atendimento”, “funcionários corteses” e “horários convenientes”.

Nenhum atributo com médias altas para o serviço aceitável foi encontrado no conjunto dos que possuem média baixa de percepção de serviços. Este fato nos leva a concluir que, embora os usuários sejam exigentes com relação a estes atributos, não se atribuem médias baixas.

Para o segmento “Private”, a percepção dos gerentes sobre os serviços de mercado de capitais mostra uma concentração de respostas com nota 7 na escala, e médias baixas quanto à percepção deste segmento.

Apenas onze atributos apresentaram médias iguais ou superiores a 7, a saber: “precisão e consistência das informações disponibilizadas”, “informações aos gerentes sobre quando as solicitações serão atendidas”, “execução de serviços sem erros desde a primeira vez”, “presteza quanto às solicitações dos clientes”, “cobertura de análises de empresas” realizadas, “vontade de ajudar aos clientes”, “empregados com conhecimento para responder as perguntas dos clientes”, “horários de atendimento convenientes”, “funcionários que lidam com os gerentes de maneira atenciosa”, “funcionários corteses” e “postura e aparência profissional dos funcionários”.

As piores médias ficaram para os atributos “sistemas modernos e eficientes”, “design agradável dos produtos”, “contribuições quanto ao desenvolvimento de cultura em mercado de capitais, como eventos com investidores e palestras com gerentes”, “definição de pessoas responsáveis para o encaminhamento de problemas”, e “instruções sobre produtos e serviços disponibilizados de forma clara, autoexplicativa e atualizada”.

Com relação ao nível aceitável de serviços, a média mais baixa (7,32) ficou para o atributo “cumprimento de promessas de serviços”. Os que apresentaram médias altas foram “instruções claras sobre produtos disponibilizados, autoexplicativas, e atualizadas”, “horários de atendimento convenientes”, “sistemas modernos e eficientes”, “pessoas responsáveis para o encaminhamento de problemas”, e “cobertura de análises de empresas realizadas”.



Na sequência, foram analisadas as medidas MAS e MSS. No segmento Alta Renda, há desvantagem competitiva, uma vez que ambas são negativas.

Aplicando o teste de Mann-Whitney com um nível de significância de 5%, somente foram encontradas evidências estatísticas de diferença entre o nível de serviço percebido pelos clientes dos segmentos “Private” e “Alta Renda” em relação ao atributo “contribuições quanto ao desenvolvimento de cultura em mercado de capitais”. Somente foram encontradas evidências estatísticas de diferença entre o nível de serviço desejado pelos clientes dos segmentos “Private” e “Alta Renda” em relação aos atributos “presteza quanto às solicitações dos gerentes” e “atenção individualizada aos gerentes de conta”.

Por fim, somente para a “cobertura de análises de empresas realizadas” foram encontradas diferenças entre o mínimo aceitável dos dois segmentos.

Item	MAS	MSS	Posição
Cumprimento de promessas de serviços	-1,71	-0,38	Desvantagem
Presteza no atendimento às reclamações de serviço dos gerentes	-1,59	-0,44	Desvantagem
Execução de serviços sem erros desde a primeira vez	-1,50	-0,42	Desvantagem
Fornecimento dos serviços no tempo prometido	-1,61	-0,56	Desvantagem
Precisão e consistência das informações disponibilizadas	-1,66	-0,69	Desvantagem
Informações aos gerentes sobre o prazo de atendimento das solicitações	-1,65	-0,62	Desvantagem
Vontade de ajudar aos gerentes e clientes	-1,39	-0,46	Desvantagem
Presteza quanto às solicitações dos gerentes e clientes	-1,32	-0,41	Desvantagem
Funcionários que passam confiança nas respostas e nas soluções de problemas apresentados	-1,62	-0,72	Desvantagem
Funcionários fazem com que os gerentes se sintam seguros no atendimento às solicitações dos clientes	-1,59	-0,76	Desvantagem
Funcionários corteses	-1,07	-0,26	Desvantagem
Empregados com conhecimento para responder às perguntas dos gerentes e clientes	-1,41	-0,53	Desvantagem
Atenção individualizada aos gerentes de conta	-1,84	-0,97	Desvantagem
Funcionários que lidam com os gerentes de maneira atenciosa	-1,17	-0,34	Desvantagem
Consideração dos interesses dos gerentes e clientes em primeiro lugar	-1,52	-0,63	Desvantagem
Funcionários que compreendem as necessidades dos gerentes	-1,55	-0,70	Desvantagem
Horários de atendimento convenientes	-1,15	-0,42	Desvantagem
Sistemas modernos e eficientes	-2,82	-1,97	Desvantagem
Design agradável dos produtos e sistemas	-2,28	-1,40	Desvantagem
Postura e aparência profissional dos funcionários	-0,82	-0,04	Desvantagem
Instruções sobre produtos e serviços disponibilizados de maneira clara,	-1,84	-1,02	Desvantagem
Definição de pessoas responsáveis para o encaminhamento de problemas	-1,85	-1,16	Desvantagem
Contribuições quanto ao desenvolvimento de cultura em mercado de capitais (ex.: Eventos com investidores; palestras com gerentes, etc.)	-1,84	-0,85	Desvantagem

Cobertura de análises de empresas realizadas	-1,24	-0,41	Desvantagem
--	-------	-------	-------------

Tabela 3: Análise do MAS e MSS

Fonte: Elaboração do autor

## 5 | CONCLUSÕES

A presente pesquisa investigou os aspectos da qualidade percebida de serviços de mercado de capitais para clientes Alta Renda de uma Instituição Financeira Brasileira de grande porte. O trabalho compara as expectativas do cliente, frente ao que eles efetivamente percebem como resultado de serviço recebido, utilizando a escala SERVQUAL de Parasuraman et al. (1994).

Os dados obtidos na pesquisa permitem explorar resultados de muitas formas e sob diferentes ângulos. Neste estudo, optou-se em focar na questão da avaliação dos serviços, nas medidas de superioridade e de adequação de serviços, nos escores mínimos e máximos das avaliações, na zona de tolerância, e na importância de atributos identificados.

Os resultados apontam para oportunidades de melhoria nos serviços para o segmento “Alta Renda”, mais especificamente quanto à participação em eventos e realização de palestras com gerentes. Provavelmente, o segmento procura ações de desenvolvimento em mercado de capitais, o que pode servir para melhorar a expertise dos gerentes uma vez que este tipo de ação é enfatizado nos serviços para o cliente “Private”; certamente, pode-se melhorar a percepção deste atributo para o segmento de clientes “Alta Renda”.

Com relação às diferenças entre os dois segmentos, encontrou-se proximidade estatística no tocante à “cobertura de análises de empresas realizadas”, indicando a existência de diferenças entre o mínimo aceitável dos dois segmentos analisados. Este resultado indica a necessidade de cobertura para o atendimento de demandas dos clientes “Alta Renda”. Para os demais atributos, os gerentes possuem percepções e expectativas semelhantes de serviços.

Em relação às medidas de adequação e superioridade do serviço, constatou-se que todos os atributos de serviços apontam para uma desvantagem competitiva no segmento de clientes Alta Renda. Portanto, o banco não encontra posição de lealdade em nenhum dos dois segmentos, estando a maioria dos atributos em posição de fragilidade frente aos demais provedores. Se o cliente Alta Renda tivesse autonomia ou interesse de contratar serviços de outro provedor, muito provavelmente não hesitaria em fazê-lo. Esta conclusão é de grande importância, uma vez que a simples análise dos escores médios não evidenciaria o fato de que a percepção de qualidade de serviços prestados é inadequada.

Como notam os diversos pesquisadores da área, a gestão da qualidade

de serviços não é uma constatação pontual, mas sim um processo e uma cultura organizacional. Desta forma, ao se pretende através dos resultados de uma única investigação científica abordar e equacionar as lacunas de serviços e as ineficiências empresariais. Sendo assim, é vital acompanhar a evolução da qualidade dos serviços para avaliar de perto as consequências das ações gerenciais tomadas.

Neste sentido, Parasuraman et al. (1994) sugerem a criação de sistema de informação de qualidade. Para estes autores, a pesquisa sobre a qualidade do serviço tem maior alcance de influência quando a tomada de decisão é realizada de maneira contínua e diversificada, bem como quando os seus resultados são sistematicamente compartilhados e discutidos pelos gerentes.

## 6 | SUGESTÕES PARA PESQUISAS FUTURAS

Recomenda-se para a continuidade desta pesquisa investigar as causas que desencadeiam lacunas de serviço, dentro do quinto hiato do modelo conceitual de Parasuraman et al. (1985, 1994). Tal desdobramento de pesquisa permitirá identificar outros hiatos, responsáveis por outras lacunas de serviços.

Outra sugestão para trabalhos futuros seria replicar a presente pesquisa com os demais funcionários da Unidade Alta Renda, que não fizeram parte da amostra nesta pesquisa. É possível que existam hiatos de qualidade ainda expressivos, além daqueles que foram aqui identificados.

## REFERÊNCIAS

- ABNT (1990). **Gestão da qualidade e elementos do sistema da qualidade** – Diretrizes. Rio de Janeiro: ABNT.
- BERRY; L., PARASURAMAN, A. (1991) **Marketing Services: Competing Through Quality**. New York Free Press.
- BITNER, M., HUBBERT, A. (1994) **Encounter satisfaction versus overall satisfactions versus quality**: In: RUST, R.T. e OLIVER, R.L. (Orgs.) *Service quality: new directions in theory and practice*. California: Sage Publications, p. 72-94.
- BOVESPA (2012) **Revista Bovespa - Mercado de Capitais**. Disponível em: <http://www.bovespa.com.br>
- CARVALHO, F. e LEITE, V. (1997). A ordem dos atributos afeta a avaliação da qualidade? Uma investigação empírica a partir da versão mais recente do modelo SERVQUAL. **Revista de Administração Contemporânea**. Vol.1, nº 1, p.35-53.
- CHURCHILL, G. (1979). A paradigm for better measures of marketing constructs. **Journal of Marketing Research**. Vol. 16, nº 1, p. 64-73.
- COHEN, E. (2004). Tese de Doutorado: **Lealdade e Trocas Relacionais no Crédito ao Consumidor do Varejo Hipermercado**, São Paulo: EAESP / FGV.

- CROSBY, P. (1986) **Qualidade é investimento**. Rio de Janeiro: José Olympio.
- FARIAS C. (2006) Dissertação de Mestrado: **Avaliação da Qualidade Percebida de Serviços de Mercado de Capitais de um Banco Múltiplo Brasileiro**. Rio de Janeiro: IBMEC.
- FILHO, F. e MISUMI, J. (1998) **Mercado de Capitais** – 4º edição– Belo Horizonte: CNBV.
- GRÖNROOS, C. (1984) A service quality model and its implications. **European Journal of Marketing**. V.18, n.4, p.36-44.
- GUMMESSON, E , GRÖNROOS, C. (1994). **Quality of Services: Lessons from the Product Sector**. In SURPRENANT, C. Add Value to your Service: the Key to Success. Chicago, American Marketing Association, P.35-39.
- GUMMESSON, E. (1987) The New Marketing: Developing Long-Term Interactive Relationships. **Long Range Planning**, Aug. 1987, p. 10-20.
- HAIR, J., THATAM, R., ANDERSON, R, e BLACK, W. (2005). **Análise Multivariada de Dados**. 5º Ed. – Porto Alegre – Bookman.
- KOTLER, P. (1991) **Administração de Marketing: análise, planejamento, administração e controle**. 2 ed. São Paulo: Atlas.
- LEWIS, R., BOOMS, B. (1983) **The Marketing Aspects of Service Quality**. In BERRY, L. et al. Emerging Perspectives on Service Marketing. Chicago, American Marketing Association, p.99-104.
- LILJANDER, V.; STRANDVIK, T. (1993) Estimating zones of tolerance in perceived service quality and perceived service value. **International Journal of Service Industry Management**, v.4, n.2, p.6-28.
- PARASURAMAN, L; ZEITHAML, V., BERRY, L. (1985) A conceptual model of service quality and its implications for future research. **Journal of Marketing**, v.49, n.4, p.41-50.
- PARASURAMAN, L; ZEITHAML, V., BERRY, L. (1988) SERVQUAL: a multiple-item scale for measuring customer perceptions of service quality. **Journal of Retailing**, V.64, n1
- PARASURAMAN, L; ZEITHAML, V., BERRY, L. (1994). Alternatives scales for measuring service quality: a comparative assessment based on psychometric and diagnostic criteria. **Journal of Retailing**. V.70, n.3, p.201-230, Fall.
- SIEGEL, S. (1979) **Estatística não paramétrica para as ciências do comportamento**. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil 1979.
- STEWART, D. (1981). The Application and Misapplication of Factor Analysis in Marketing Research. **Journal of Marketing Research**. Vol. 18 p. 51-62.
- VERGARA, S. (2000). **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 3º Edição. São Paulo. Ed. Atlas.
- ZEITHAML, V. (1988) Consumer perceptions of price, quality, and value: a means-end model and synthesis of evidence. **Journal of Marketing**. V.52.n.3, p2-22, July.
- ZEITHAML, V. e BITNER, M. (2003)- **Marketing de Serviços: a empresa com foco no cliente**. 2 ed. Porto Alegre, Bookman.

## A MARKET PREDICTION MODEL STOCK BASED ON FUZZY LOGIC

**Allisson Jorge Silva Almeida**

(Universidade Federal do Maranhão – UFMA,  
Maranhão, Brasil) – allissonjorge@gmail.com

**Sofiane Labidi**

(Universidade Federal do Maranhão – UFMA,  
Maranhão, Brasil) – sofialabidi@gmail.com

**ABSTRACT:** This paper proposes a prediction model for the stock market based on Fuzzy Logic. This study aims to provide negotiators the opportunity to simulate trading in the stock market before its effectiveness. Therefore, historical data were used in Brazil's stock exchange, collected from specialized website as the source for the calculations relating to technical indicators used (RSI, MACD and the Beta Index). Next, the results were applied to Fuzzy Control System for simulation. Two real assets of companies, PETR4 VALE5 were used. The simulations showed that the model provides results consistent with the movement of the real market.

**KEYWORDS:** Stock Market, Actions, Negotiation, Fuzzy Logic.

**RESUMO:** O presente artigo propõe um modelo de predição para o mercado acionário baseado na Lógica *Fuzzy*. O objetivo do estudo visa proporcionar aos negociadores a oportunidade de simular uma negociação no mercado

acionário antes de sua efetividade. Para tanto, foram utilizados dados históricos da bolsa de valores do Brasil coletados a partir de site especializado como fonte para realização dos cálculos referentes aos indicadores técnicos utilizados (RSI, MACD e o Índice Beta). A seguir, estes resultados foram aplicados ao Sistema de Controle Fuzzy para simulação. Foram utilizados dois ativos reais de empresas, PETR4 e VALE5. As simulações demonstraram que o modelo fornece resultados coerentes com a movimentação do mercado real.

**PALAVRAS-CHAVE:** Mercado de ações, Ações, Negociação, Lógica Fuzzy.

**Agradecimentos:** Os autores agradecem o apoio financeiro do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPQ.

### 1 | INTRODUÇÃO

Com a abertura de mercado e com a aproximação dos negócios entre os países, o Mercado de Capitais aumentou sua importância no desenvolvimento dos países, pois estimula a poupança interna e em longo prazo, pois fornece capital para que as empresas possam aumentar suas produções, disponibiliza informações e demonstrações financeiras para estimular

investidores e a cultura empresarial, bem como na possibilidade da entrada de capital estrangeiro para novos investimentos, tornando-se fundamental para o crescimento de qualquer economia moderna BM&FBOVESPA (2010).

Bertolo (2002) descreve o Mercado de Capitais como um sistema de distribuição de valores mobiliários, que tem por objetivo proporcionar liquidez aos títulos de empresas e viabilidade do seu processo de capitalização. Lima, Lima e Pimentel (2006) corrobora que os principais títulos negociados são as ações, debêntures conversíveis em ações e *commercial papers*. Segundo Ross, Westerfield e Jordan (2000) o Mercado de Ações consiste em um mercado primário e secundário. No mercado primário as ações são chamadas pela primeira vez ao mercado e vendidos rigorosamente aos investidores pela empresa. Já no mercado secundário, as ações são negociadas entre os investidores.

Para adquirir tais títulos no mercado de capitais, se faz necessário ter um intermediário que faça essa negociação. Neste caso, é na bolsa de valores que se facilita o encontro entre compradores e vendedores de ativos, é uma oportunidade atrativa para um investidor obter recursos para fornecer o crescimento de sua empresa com transparência nos preços das ofertas e segurança no processo de liquidação que são feitas. No Brasil, a BM&FBOVESPA é a responsável por este tipo de negociação. Além disso, para estar apto a comprar ou vender neste mercado, o interessado deverá estar representado por uma corretora, que são autorizadas a funcionar pelo Banco Central e pela Comissão de Valores Mobiliários - CVM, sendo as únicas instituições autorizadas a negociar em uma bolsa.

Ações são títulos nominativos negociáveis que representam para quem as possui uma fração do capital social de uma empresa, com um ou mais parcelas, você se torna sócio dela. Os tipos de ações existentes podem ser: ordinárias, que concedem àqueles que as possuem o poder de voto nas assembleias deliberativas da companhia; ou preferenciais, que oferecem preferência na distribuição de resultados ou no reembolso do capital em caso de liquidação da companhia, não concedendo o direito de voto, ou restringindo-o BM&FBOVESPA (2010).

Por ser uma parcela do capital social das companhias ou sociedades por ações. É, portanto, um título patrimonial e, como tal, concede aos seus titulares, os acionistas, todos os direitos e deveres de um sócio, no limite das ações possuídas. Uma ação é um valor mobiliário, expressamente previsto em lei, como já conceituado. No entanto, apesar de todas as companhias ou sociedades por ações terem o seu capital dividido em ações, somente as ações emitidas por companhias registradas na CVM, chamadas companhias abertas, podem ser negociadas publicamente no mercado de valores mobiliárias. CVM (2014).

Este tipo de negociação evidentemente tem por objetivo alcançar o máximo de retorno sobre os investimentos. Entretanto, comprar ou vender ações não é uma tarefa nada fácil, pois envolve uma variedade de dados necessários, tais como: liquidez da ação escolhida, ou seja, a capacidade de venda no instante da quitação

do investimento, a expectativa de ganho no retorno dessa negociação, o risco das possíveis perdas, os indicadores técnicos, as tendências de mercado, etc. Essa combinação de fatores é que determina o sucesso da negociação. Neste contexto, se faz necessário a elaboração de técnicas de predição que possam apoiar os *traders*, gestores e interessados na tomada de decisão para o melhor momento para compra, manutenção ou venda de ações em uma negociação.

Rocha e Macedo (2011) descrevem que técnicas de predição colocam-se como uma boa opção na tentativa de antecipar o cenário futuro do mercado. A predição no mercado acionário pode tornar investimentos em ações imensamente rentáveis. Existem cálculos matemáticos e algoritmos que permitem antecipar a existência de alterações futuras em ações, indicando, por conseguinte uma tendência a um tipo de aplicação financeira. Há tempos métodos de inteligência computacional têm sido empregados na tentativa de prever este mercado, técnicas de Inteligência Artificial – (IA) já são uma realidade neste contexto. Assim, neste trabalho, será apresentado um modelo de previsão do mercado acionário baseado na lógica *fuzzy*. Para atingir esse objetivo, foram utilizados dados históricos da bolsa de valores para calcular os indicadores técnicos (*Relative Strength Index* (RSI), *Moving Average Convergence Divergence* (MACD) e o Índice Beta). Dessa forma, foi possível criar as variáveis linguísticas para mapear o conjunto nebuloso e por fim gerar os resultados para análise.

## 2 | REVISÃO DA LITERATURA

Antes da chegada dos computadores, as operações praticadas no mercado de ações eram desempenhadas de uma forma muito intuitiva. Com o crescimento dos investimentos, o aumento do volume das negociações, a alta expectativa de lucro e as negociações se tornando cada vez arriscadas, ficou inevitável a necessidade do desenvolvimento de mecanismos e sistemas que apoiassem o aumento de rentabilidade dos retornos e que minimiza os riscos nas negociações.

A predição do mercado de ações tem tido um grande avanço nos seus estudos por conta do esforço de pesquisadores e profissionais de mercado. Esse esforço é fomentado pela busca de técnicas, fórmulas matemáticas e algoritmos que elaborem modelos de predição que tragam resultados mais próximos da realidade. Estudos como os de Vanstone e Finnie (2009), Rocha e Macedo (2011), Ramon (1997) e Boushehri (2000) apresentam aplicação de técnicas de predição que tem encontrado relevantes resultados em suas previsões. Estas podem ajudar significativamente a encontrar o movimento futuro dos valores que as cotações sofrem no mercado, além disso, podem adiantar o aumento ou baixa dos preços. Segundo Bachelier (1964), a determinação das flutuações dos preços depende de um número infinito de fatores. Esses fatores agem influenciando os preços para mais ou para menos. Assim, a probabilidade de aumento dos preços dos títulos a qualquer momento seria idêntica à probabilidade de

sua diminuição.

A idéia básica de que os mercados não são intimamente eficientes é o principal pilar para os tipos de análise para avaliação de investimentos. Entre os métodos de estudo utilizados por analistas de mercado para prever movimentos futuros, estão o estudo da análise fundamentalista que basea-se em fundamentos da empresa e da economia na qual esta inserida. Utilizam resultados dos relatórios financeiros das empresas para determinar seu valor. Para isso, os analistas levam em consideração lucros e dividendos esperados, expectativas econômicas e a avaliação de risco da empresa.

Um outro método é a análise técnica que estuda o comportamento histórico do mercado para determinar o estado atual ou as condições futuras. O analista técnico observa tendências de comportamento e avalia como o mercado reage a estas. Segundo Elder (2004), a análise técnica estuda os movimentos do mercado, tentando identificar os padrões de preço recorrentes, o objetivo está nos lucros nas operações quando os padrões se repetem. Murphy (1986) define a análise técnica como sendo o estudo do movimento do mercado através de gráficos, com o propósito de prever as tendências futuras dos preços. O termo “movimento do mercado” inclui as três principais fontes de informações disponíveis para os analistas técnicos – preço, volume e *open interest*. Como a maioria das teorias existentes, a análise técnica também está baseada em algumas premissas básicas como: (a) o movimento do mercado desconta tudo; (b) os preços movimentam-se em tendências; (c) a história se repete.

Outra técnica muito utilizada pelo mercado acionário são os indicadores técnicos, cujo objetivo é desenvolver a previsão baseado em séries temporais informando as possíveis tendências de mercado gerando sinais de compra ou venda. Pressupõe que os títulos movimentam-se de acordo com as tendências e padrões que são preservados ao longo do tempo até que outra alteração de mercado impulse outra tendência.

Entretanto, o seu sucesso está intimamente ligado com a análise ou interpretação feita dos sinais pelo especialista, a experiência humana é um importante aliado neste contexto para detectar pequenas mudanças nas tendências de mercado que possam surgir. Um diferencial deste método para os anteriores é que estes são programados em computador.

Matsura (2006) descreve que os indicadores técnicos são formulados a partir de diversas combinações de preço e volume. Buscam alcançar padrões resultantes do valor médio de um período de preços e são classificados em dois grupos: os rastreadores de tendência e osciladores.

Para Elder (2004) os rastreadores de tendência funcionam melhor quando os mercados estão em alta ou em baixa, entretanto são ineficazes quando o mercado oscila horizontalmente. Já os osciladores apresentam melhores resultados quando o mercado defronta-se sem tendências determinadas, os osciladores emitem seus sinais de compra e venda quando a desencontro de preços. Os desencontros de alta ocorrem quando os preços formam fundos freqüentemente baixos e o oscilador forma fundos



altos indicando uma compra. No entanto, o desencontro de baixa ocorre quando os preços forma fundos mais altos e os osciladores formam fundos mais baixos indicando venda.

Sistemas de apoio a tomada de decisão baseado em indicadores técnicos utilizam constantemente seus resultados em conjunto com outros indicadores para confrontar com os especialistas na tentativa de encontrar a melhor solução para a negociação. Entre os principais indicadores técnicos utilizados em destaque temos o *Relative Strenght Index (RSI)*, o *Average Directional Index (ADX)*, *Bollinger Bands (BBs)*, *Moving Average Convergence Divergence (MACD)* e o índice Beta.

O RSI mostra a inércia com que as altas ou baixas estão ocorrendo, ou seja, informa a força que a tendência atual possui, através da variação dos preços e da comparação entre seus crescimentos e quedas. O ADX e o MACD indicam a direção do mercado, se esta subindo ou esta descendo. O BBs mostra se os preços estão muito voláteis, em outras palavras, se o preço estão subindo ou descendo sem tendência definida. Por fim o índice Beta é um indicador que mensura a sensibilidade de um ativo em relação ao comportamento de uma carteira que represente o mercado. No caso do Brasil, o índice que representa este mercado é o IBOVESPA.

### 3 | TRABALHOS RELACIONADOS

Estudos e pesquisas têm sido realizadas baseada na utilização de técnicas de Inteligência Artificial (IA) para predição do comportamento do mercado acionário. O uso dessas técnicas tem origem no final da década de 1980, quando inicialmente White (1998) utilizou as redes neurais na tentativa de retirar regularidades não-lineares de séries temporais econômicas para descobrir a existência de movimentos nos preços de ações. Posteriormente, outras técnicas de IA foram aplicadas com boas conquistas na investida de encontrar tendências do mercado acionário.

Wuerges e Borba (2010) desenvolveram um estudo que analisa as pesquisas empíricas publicadas em periódicos internacionais no período de ano de 2000 a 2007 sobre a aplicação de técnicas de IA aplicada a área de finanças e contabilidade. Foram analisados 240 artigos, veja a seguir na tabela 1.

Método	Finanças	Contabilidade	Total
Redes Neurais	129	64	193
Lógica <i>Fuzzy</i>	37	19	56
Algoritmos Genéticos	44	13	57
Híbridos	30	12	42

**Tabela 1:** técnicas utilizadas em finanças e contabilidade

Analisando-se a tabela 1, verifica-se que o desenvolvimento de estudos baseado na lógica *fuzzy* é bem menor em relação as outras técnicas. Ainda nesse estudo,

foram classificados os tipos de aplicações específicas mais comuns. O resultado é apresentado na tabela 2.

Aplicação	Frequência
Ações	79
Câmbio	37
Análise de Crédito	35
Falências	30
Gestão de Carteira	18
Derivativos e Futuros	16
Juros	14
Fraude	6
Outros	28

**Tabela 2:** aplicações específicas mais comuns

Percebe-se que as aplicações referentes à categoria ações obtiveram destaque nos artigos relacionados. Cruzando aplicações e técnicas de IA, dos 79 trabalhos da categoria ações, 45 são referente a Redes Neurais, 11 a algoritmos genéticos e 7 a lógica *fuzzy*. Verifica-se pelos resultados encontrados que a aplicação da lógica *fuzzy* com foco nas ações para predição do mercado acionário especificamente ainda é muito incipiente e pouco explorada. Então surge em contraposição um dos motivos da motivação para realização deste trabalho.

Quando relacionado com outros trabalhos, o modelo aqui apresentado difere pela quantidade de indicadores técnicos empregados, pela forma de aplicação da técnica de IA e pelo controlador da técnica utilizado para aplicação nos processos *fuzzy*, assim como seu foco que é de apresentar tendências para o mercado e não de valores das ações. Nesse contexto, comparando-se o modelo proposto com o trabalho de Gamil *et al* (2007) os resultados alcançados foram bem melhores, pois foram utilizados 3 indicadores ao invés de 1.

Contrapondo-se com a pesquisa desenvolvida por Cheung e Kaymak (2007) o modelo proposto obteve resultado satisfatório, mesmo com 1 indicador a menos sendo utilizado. A combinação de 4 indicadores técnicos não obteve resultados melhores que do proposto. Já no trabalho de Shahjalal *et al* (2012) em vez de utilizar indicadores técnicos o estudo desenvolveu um indicador técnico com base nas regras *fuzzy*. Seus resultados foram concordaram bem com os indicadores técnicos mais utilizados.

Em outros nichos de pesquisa como o de Tang e Chi (2005) que desenvolveram um modelo *fuzzy* que foi aplicando a 3344 empresas asiáticas, onde tentou-se identificar as empresas que teriam problemas no pagamento de suas importações. O resultado surpreendeu, pois ao se comparar o modelo baseado em lógica *fuzzy* com o modelo *logit* teve-se um desempenho superior na detecção das empresas inadimplentes. Por outro lado, o modelo *logit* obteve melhor resultado quando classificou as empresas que não ofereciam risco de perdas ao não pagamento da dívida. Demonstrando que a

seleção do modelo depende muito dos aspectos da dificuldade do problema.

No que tange a gestão de empresas, Silva, Lino, Castro e Favero (2006) desenvolveram um sistema de lógica *fuzzy* que permite a gestores a fazer uma previsão da sua produção de vendas com mais precisão. O método tem como vantagens o baixo custo e a simplicidade de utilização quando comparado com outros métodos, exigindo nenhum conhecimento avançado por parte do usuário final. Foi projetado para auxiliar no gerenciamento de empresas.

No ambiente de avaliação de Riscos na Auditoria, Antunes (2005) concebeu um modelo de avaliação de risco de controle interno de uma entidade utilizando lógica *fuzzy* para encontrar os elementos que compõem os fatores desse tipo de risco analisando na auditoria das demonstrações contábeis. A comprovação do modelo foi realizada através de debates com especialistas em auditoria das demonstrações contábeis. Como resultado, ficou comprovado que o uso do modelo elimina a restrição binária da lógica clássica e aplica os conceitos de uma escala psicométrica, refletindo predicados como: “muito bom”, “bom”, “razoável”, “de grande importância”. Resultando potencialmente em abstrações mais próximo da realidade.

Quanto à estratégia de investimento, Souto-Maior, Murcia, Borba e Junior (2006) apresentaram uma aplicação da lógica *fuzzy* para previsão de direcionamento nas variações do índice da Bolsa de Valores de São Paulo, o IBOVESPA. O modelo produz uma saída lingüística delineando uma estratégia de investimento que supera em rentabilidade a estratégia da *buy-and-old*.

Constata-se que após a demonstração dos exemplos de estudos que apresentam evidências experimentais de que os métodos da IA podem ser úteis no mercado acionário, embora sua utilização ainda ser incipiente. Sugere a necessidade da atualização do profissional da área de Negócios em relação aos avanços teóricos da IA. A flexibilidade dos modelos aqui apresentados possibilita que sejam aproximadamente infinitas as possibilidades de aplicações que ainda não foram exploradas.

Neste sentido, sistemas que utilizam a técnica de IA lógica *fuzzy*, têm demonstrado um grande potencial para encontrar resultados que possam apoiar os negociadores a encontrar tendências. Segundo Andrade (2005) aplicações da lógica *fuzzy* está relacionada aos Sistemas Financeiros. Para ele uma tomada de decisão em sistemas financeiros supõe o tratamento de conceitos vagos, subjetivos, baseados em aspectos qualitativos descritos e apresentados em linguagem natural.

#### 4 | METODOLOGIA

Para a construção do modelo de predição foram definidas as seguintes etapas: (1) – coleta dos dados para composição do *dataset*, (2) – processamento dos cálculos referentes aos indicadores técnicos escolhidos, na etapa (3) – a aplicação da técnica lógica *fuzzy* e por fim na etapa (4) – temos a análise dos resultados. O esquema a

seguir demonstra como foi modularizado o modelo para permitir um melhor controle do processo.

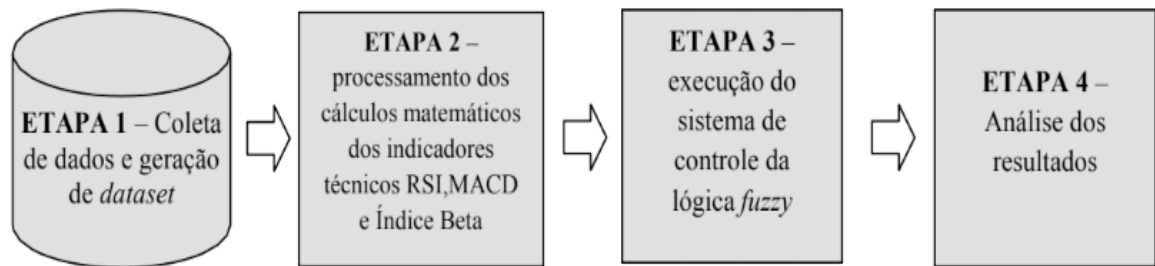


Figura 1 – Etapas do desenvolvimento do modelo

Na etapa 1, a coleta de dados foi feita a partir do site da UOL economia cotações. Várias pesquisas de cotações já comercializadas foram feitas para compor os períodos de simulação.

Horário	Var	Var (%)	Última	Máximo	Mínimo	Abertura	Volume
17:12	-1,44	-3,92	35,33	36,49	35,17	36,40	13.353.800

Data/Hora	Cotação	Mínima	Máxima	Varição	Varição (%)	Volume
30/09/2010	40,47	39,70	40,47	0,71	1,79	9.405.136
29/09/2010	39,76	38,82	39,76	0,71	1,82	8.009.896
28/09/2010	39,05	38,55	39,32	0,35	0,90	4.747.061
27/09/2010	38,70	38,20	38,90	0,05	0,13	3.322.906
24/09/2010	38,65	38,15	38,19	-0,30	-0,77	6.243.053
23/09/2010	38,95	38,30	39,60	0,30	0,78	9.725.713
22/09/2010	38,65	38,12	39,01	0,26	0,68	5.732.923
21/09/2010	38,39	38,18	39,05	-0,61	-1,56	4.468.754

Figura 2 – Imagem ilustrativa do site da UOL Economia

Fonte: <http://cotacoes.economia.uol.com.br/acao/cotacoes-historicas.html>.

Percebe-se na figura 2 que a pesquisa solicitada retorna dados referentes à data e hora, fechamento, mínima, máxima, variação, variação (%) e volume das ações. Por este motivo, estes dados foram submetidos a ajustes para que fossem compostas somente das informações necessárias, que neste caso foi feito a seleção dos valores referente a data e o valor de fechamento do ativo. O objetivo foi gerar o dataset para eliminar a possibilidade de problemas relacionados à conectividade advinda de dados externos. Veja a seguir na figura 3 a modelagem dos processos referentes a essa etapa.



**Figura 3** – Etapas das Atividades da coleta de dados para o dataset

Fonte: Autor

Na etapa (2) o processamento da solução proposta é baseada na utilização de 3 indicadores técnicos, *Relative Strength Index* (RSI), *Moving Average Convergence Divergence* (MACD) e o Índice Beta. Nesse sentido, foi feita uma pesquisa bibliográfica para conceber a forma com que os indicadores são calculados. A linguagem de programação utilizada para calcular os indicadores técnicos foi a linguagem JAVA, essa escolha deve-se por conta de não ser somente uma linguagem, mas também uma plataforma de desenvolvimento que possibilita desenvolver aplicações para desktop, sistemas web, celular, televisão e por possibilitar o desenvolvimento em qualquer sistema operacional para qualquer sistema operacional.

Além de ser reconhecido como um padrão internacional para desenvolvimento de sistemas para software corporativo e praticamente é base de todos os tipos de aplicativos de rede. Os processos modelados nesta etapa podem ser analisados na figura 4.



**Figura 4** – Etapas do processamento dos indicadores técnicos

Fonte: Autor

Para a etapa (3), foi utilizada um pacote em *Java Open Source* para os processos pertinentes ao sistema de inferência *fuzzy* denominada *jFuzzyLogic*. Este controlador é ideal para o desenvolvimento de aplicações aos quais estratégias de controle clássico não conseguem alcançar bons resultados. Seu autor é o desenvolvedor Pablo Cingolani do McGill Centre for Bioinformatics da Universidade McGill. *jFuzzyLogic* segue um padrão o Controle de Lógica *Fuzzy* – FLC que é composto por uma base do conhecimento, interface de fuzzificação, um sistema de inferência para realizar o processo de raciocínio e a interface de defuzzificação, que traduz os valores. FLC é padronizado pela *International Electrotechnical Commission*, padrão (IEC 61131-7), na categoria de *Programmable Controller Language*. O código desenvolvido para aplicação do modelo pode ser analisado a seguir.

```

1. public class Dados {
2. public static void main(String[] args) throws IOException {
3. public static double Fuzzy(double MACD, double BETA, double RSI){

4. Engine engine = new Engine();
5. Engine.setName("acao");
  
```

```
6. InputVariable inputVariable1 = new InputVariable();
7. InputVariable1.setEnabled(true);
8. InputVariable1.setName("MACD");
9. InputVariable1.setRange(-2.000, 2.000);
10. InputVariable1.addTerm(new Triangle("baixo", -2.000, -0.780, 0.340));
11. InputVariable1.addTerm(new Triangle("alto", -0.380, 0.720, 2.000));
12. engine.addInputVariable(inputVariable1);

13. InputVariable inputVariable2 = new InputVariable();
14. InputVariable2.setEnabled(true);
15. InputVariable2.setName("BETA");
16. InputVariable2.setRange(-2.000, 2.000);
17. InputVariable2.addTerm(new Triangle("baixo", -2.000, -1.260, -0.500));
18. InputVariable2.addTerm(new Triangle("neutro", -1.000, 0.000, 1.000));
19. InputVariable2.addTerm(new Triangle("alto", 0.520, 1.260, 2.000));
20. engine.addInputVariable(inputVariable2);

21. InputVariable inputVariable3 = new InputVariable();
22. InputVariable3.setEnabled(true);
23. inputVariable3.setName("RSI");
24. inputVariable3.setRange(0.000, 100.000);
25. InputVariable3.addTerm(new Triangle("sobrevendido", 0.000, 25.000, 60.000));
26. inputVariable3.addTerm(new Triangle("sobrecomprado", 40.000, 65.000, 100.000));
27. engine.addInputVariable(inputVariable3);

28. OutputVariable outputVariable = new OutputVariable();
29. outputVariable.setEnabled(true);
30. outputVariable.setName("DECISAO");
```

```

31. outputVariable.setRange(-3.000, 3.000);
32. outputVariable.fuzzyOutput().setAccumulation(new AlgebraicSum());
33. outputVariable.setDefuzzifier(new Centroid(200));
34. outputVariable.setDefaultValue(Double.NaN);
35. outputVariable.setLockValidOutput(false);
36. outputVariable.setLockOutputRange(false);
37. outputVariable.addTerm(new Triangle("venda", -2.980, -1.750, -0.620));
38. outputVariable.addTerm(new Triangle("manter", -1.140, -0.050, 1.220));
39. outputVariable.addTerm(new Triangle("compra", 0.650, 1.590, 3.040));
40. engine.addOutputVariable(outputVariable);

41. RuleBlock ruleBlock = new RuleBlock();
42. ruleBlock.setEnabled(true);
43. ruleBlock.setName("");
44. ruleBlock.setConjunction(new Minimum());
45. ruleBlock.setDisjunction(new Maximum());
46. ruleBlock.setActivation(new Minimum());
47. ruleBlock.addRule(Rule.parse("if MACD is baixo and BETA is baixo and RSI is sobrevendido then DECISAO is venda", engine));
48. ruleBlock.addRule(Rule.parse("if MACD is baixo and BETA is baixo and RSI is sobrecomprado then DECISAO is venda", engine));
49. ruleBlock.addRule(Rule.parse("if MACD is baixo and BETA is neutro and RSI is sobrevendido then DECISAO is manter", engine));
50. ruleBlock.addRule(Rule.parse("if MACD is baixo and BETA is neutro and RSI is sobrecomprado then DECISAO is manter", engine));
51. ruleBlock.addRule(Rule.parse("if MACD is baixo and BETA is alto and RSI is sobrevendido then DECISAO is manter", engine));
52. ruleBlock.addRule(Rule.parse("if MACD is baixo and BETA is alto and RSI is sobrecomprado then DECISAO is manter", engine));
53. ruleBlock.addRule(Rule.parse("if MACD is alto and BETA is baixo and RSI is sobrevendido then DECISAO is manter", engine));
54. ruleBlock.addRule(Rule.parse("if MACD is alto and BETA is baixo and RSI is sobrecomprado then DECISAO is manter", engine));
55. ruleBlock.addRule(Rule.parse("if MACD is alto and BETA is neutro and RSI is sobrevendido then DECISAO is manter", engine));

```



```

56. ruleBlock.addRule(Rule.parse("if MACD is alto and BETA is neutro and RSI
is sobrecomprado then DECISAO is manter", engine));

57. ruleBlock.addRule(Rule.parse("if MACD is alto and BETA is alto and RSI is
sobrevendido then DECISAO is compra", engine));

58. ruleBlock.addRule(Rule.parse("if MACD is alto and BETA is alto and RSI is
sobrecomprado then DECISAO is compra", engine));

59. engine.addRuleBlock(ruleBlock);

60. engine.setInputValue("MACD", MACD);
61. engine.setInputValue("BETA", BETA);
62. engine.setInputValue("RSI", RSI);
63. engine.process();

64. double decisao = engine.getOutputValue("DECISAO");

65. return decisao;
66. }

```

Observando-se o código acima, as linhas 6 a 27 são responsáveis pela definição da função de pertinência das variáveis de entrada, dos termos existentes de cada pertinência e dos pontos ou curva para cada um dos termos das variáveis linguísticas criadas, o indicador técnico MACD, do indicador RSI e do Indicador técnico BETA. Das linhas 28 a 40 é definido a função de pertinência da variável de saída, dos termos de cada pertinência e dos pontos ou curva para cada um dos termos, vale ressaltar que nesta variável, são utilizados os métodos de acumulação, o valor mínimo e valor máximo neste intervalo é definido sintaticamente. Da linha 41 a 59, é onde estão definidas as regras “se” e “então”. As regras das funções de pertinência estabelecem o conhecimento do controle do processo do modelo, é onde são definidas as regras através da palavra chave “ruleBlock.addRule”, utilizando-se de variáveis e dos termos linguísticos. O resultado de todo esse processamento é armazenado na variável “decisão”



**Figura 5** – Etapas do processo de aplicação do Controle da Lógica *Fuzzy*

Fonte: Autor

Por fim, na etapa (4), foram organizados os resultados obtidos para posterior análise e apresentação.

## 5 | SOLUÇÃO PROPOSTA

A solução proposta por este trabalho é baseada na modelagem do sistema de controle da lógica *fuzzy*. Segundo Mandani (1977) as etapas de desenvolvimento de um sistema de controle *fuzzy* dependem basicamente de 3 etapas:

- a) Processo de Fuzzificação: é o processo onde ocorrem as transformações de entradas discretas, ou crisp, em entradas nebulosas;
- b) Inferência da Regras: aplicação das regras *fuzzy* para gerar saídas dos conjuntos *fuzzy*.
- c) Defuzzificação: consiste na transformação dos valores *fuzzy* calculados em valores discretos.

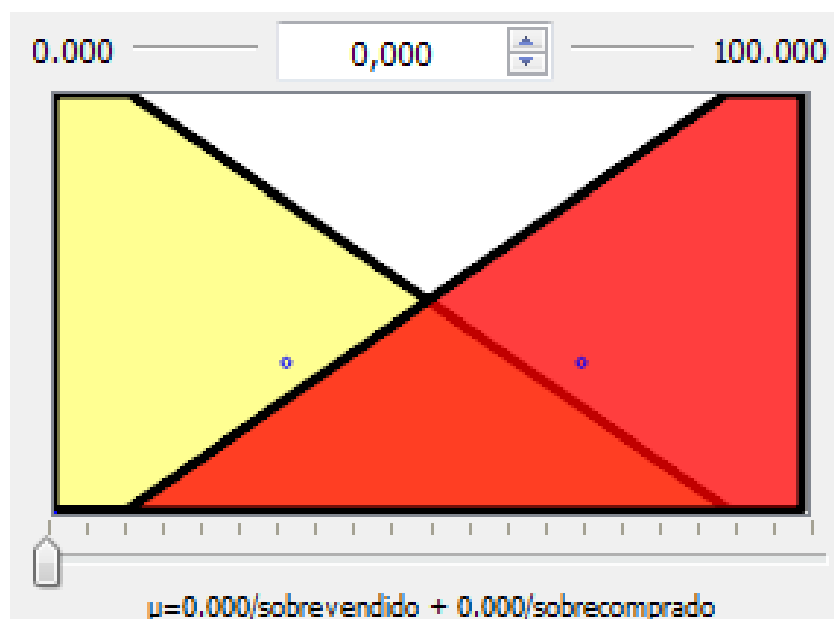
Para o processo de fuzzificação foi necessário a identificação das variáveis lingüísticas a qual determina para cada variável o seu universo. As variações dos conjuntos *fuzzy* utilizadas foram as funções do tipo triangulares e trapezoidais. Como

fora escolhido 3 indicadores técnicos para o estudo, ficou definido suas configurações da seguinte forma.

*i. RSI:* Essa variável representa as potenciais inversões de tendência, de acordo com as condições de mercado (sobrecomprado ou sobrevenda). Essa variável segue uma escala que vai de 0 a 100. Segundo o seu autor J. Welles Wilder valores inferiores a 30 indicam sobrevenda, ao mesmo tempo em que valores acima de 70 indicam sobrecompra. Dessa forma, foi definido qual seria a melhor partição do universo e melhor definição dos conjuntos fuzzy para o sistema.

- Variável Linguística: RSI
- Universo de discurso: 0 à 100
- Valores Linguísticos: sobrevendido, sobrecomprado.

A seguir no gráfico 3, a representação definido para a variável lingüística RSI.



**Figura 6** – Representação da variável lingüística RSI

Fonte: Autor

*ii. MACD:* Essa variável fornece identificação de tendências de curto prazo. Segundo seu criador Gerald Appel o indicador deve ser calculado entre dois sinais, um rápido e outro lento, respectivamente, uma média móvel exponencial de 26 períodos e outra média exponencial de 12 períodos. Uma terceira media exponencial de 9 dias chamada de linha trigger é lançada sobre o MACD para indicar oportunidades de compra e venda. A forma básica de utilização desse indicador é observando-se a diferença entre a linha de MACD e a linha de *trigger*. Usualmente, o seu valor é obtido pela diferença entre a media de

12 dias pela de 26 dias. Quanto maior seu valor, mais alta será a tendência de alta do ativo, por outro lado, quanto menor for seu valor, mais baixa será a tendência do ativo. As definições para o universo e para os conjuntos *fuzzy* ficaram definidas da seguinte forma.

- Variável Lingüística: MACD
- Universo de discurso: -4 à 4
- Valores Lingüísticos: baixo, alto.

A seguir no gráfico 4, a representação definido para a variável lingüística MACD.



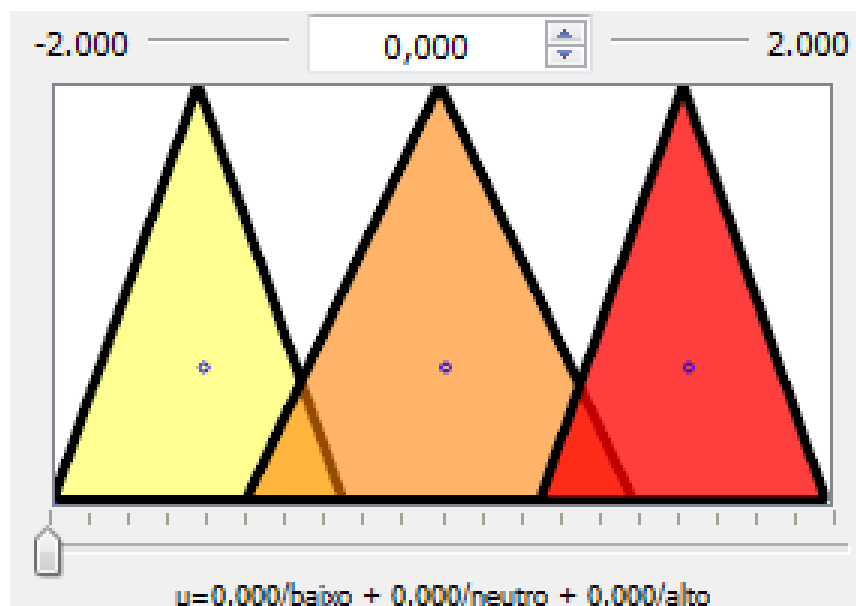
**Figura 7** – Representação da variável lingüística MACD

Fonte: Autor

iii. Índice Beta: Esta variável demonstra o comportamento do preço das ações em relação a um determinado mercado. Possibilita a avaliação do impacto do risco sobre o ativo. Para essa variável utilizou-se os seguintes parâmetros.

- Variável Linguística: BETA
- Universo de discurso: -2 à 2
- Valores Linguísticos: baixo, neutro,alto.

A seguir no gráfico 5, a representação definido para a variável lingüística do Índice Beta.



**Figura 8** – Representação da variável linguística do Índice Beta

Fonte: Autor

De posse das entradas *fuzzy*, foi iniciado o processo de inferências para produzir as saídas dos conjuntos *fuzzy*. Para este fim se fez a aplicação de regras que simulem a inteligência do especialista, etapa primordial, pois aqui foi utilizado o conhecimento do analista financeiro, o especialista Antonio Soberano Júnior, gestor financeiro a mais de 5 anos, com experiência de 15 anos em análise técnica, agente autônomo de investimentos certificado pela CVM, representante da corretora COINVALORES e assessor de investimentos de ativo futuros de várias empresas contribuindo com o trabalho através da sua capacidade de recomendar a tendência de análise.

Regras	RSI	MACD	BETA	Decisão
1	Sobrevendido	Baixo	Baixo	Venda
2	Sobrecomprado	Baixo	Baixo	Venda
3	Sobrevendido	Baixo	Neutro	Manter
4	Sobrecomprado	Baixo	Neutro	Manter
5	Sobrevendido	Baixo	Alto	Manter
6	Sobrecomprado	Baixo	Alto	Manter
7	Sobrevendido	Alto	Baixo	Manter
8	Sobrecomprado	Alto	Baixo	Manter
9	Sobrevendido	Alto	Neutro	Manter
10	Sobrecomprado	Alto	Neutro	Manter
11	Sobrevendido	Alto	Alto	Compra
12	Sobrecomprado	Alto	Alto	Compra

**Tabela 3:** Regras utilizadas para simular o conhecimento do especialista.

Por fim, na etapa de defuzzificação, foi feita a transformação dos valores *fuzzy* calculados para os valores discretos (crisp). A seguir, foram desenvolvidos os parâmetros referentes aos valores pertinentes a variável de saída. Tais informações

são ilustradas na figura 6.

- Variável Linguística: DECISAO
- Universo de discurso: -3 à 3
- Valores Linguísticos: baixo, neutro,alto.

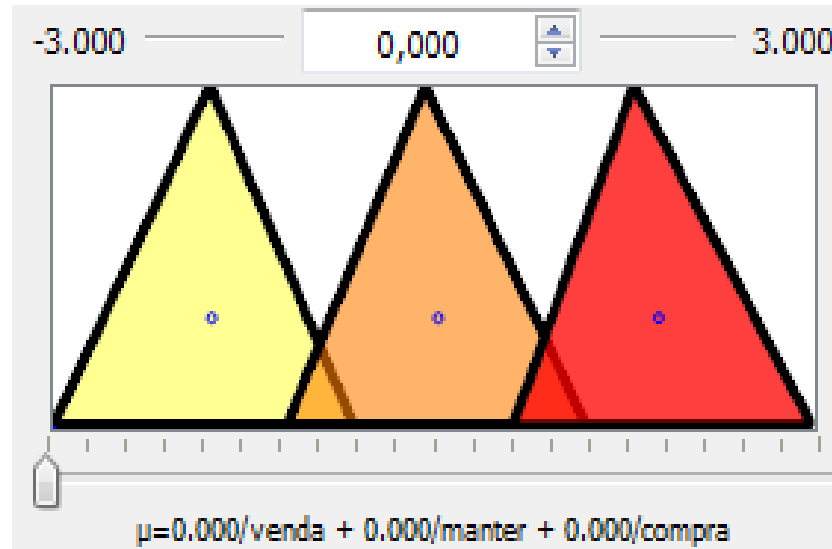


Figura 9 – Representação da variável lingüística de saída DECISÃO.

Fonte: Autor

Por conseguinte, os resultados informaram as tendências para os próximos dias por conta da relação existente entre as variáveis utilizadas. Com base nestas informações, é possível elaborar melhores estratégias de negociação para investimentos, baseado em análises e combinações para otimizar a tomada de decisão.

## 6 | RESULTADOS

Foram utilizados 2 (dois) ativos reais da bolsa de valores de São Paulo para simulação do modelo. Os ativos selecionados foram os seguintes: PETR4.SA e VALE5.SA. A seguir nas tabelas 4 e 5 estão os resultados provenientes do processo de controle *fuzzy* das respectivas empresas.

#	Data	Indicadores Técnicos			Grau de Pertinência ( $\mu$ )	Resultado	Valor de fechamento da Ação	3 dias consecutivos pós data para análise		
		RSI (0-100)	MACD	BETA(%)				1º dia	2º dia	3º dia
1	30/11/2007	30,73	1,097	0,901	0,676	Comprar	35,73	36,37	37,02	39,01
2	30/07/2008	38,03	-3,358	0,907	0,523	Manter	36,50	35,90	34,51	32,89
3	28/08/2009	45,53	0,500	1,042	0,413	Comprar	32,40	31,30	31,60	32,15
4	30/09/2010	45,53	-0,401	1,178	0,413	Manter	27,29	27,50	27,38	26,98

5	28/10/2011	69,51	0,426	0,953	0,047	Manter	21,58	21,32	21,13	21,13
6	30/11/2012	37,54	-1,095	1,086	0,642	Manter	18,66	18,94	18,82	18,94
7	10/06/2013	45,70	-0,145	1,038	0,156	Manter	18,88	18,53	18,12	18,80
8	09/05/2014	53,11	0,656	1,788	0,286	Comprar	17,67	18,03	17,96	18,29
9	08/08/2014	53,30	0,598	0,420	0,316	Vender	19,31	20,14	19,67	18,69
10	10/09/2014	45,98	1,467	0,121	0,239	Manter	20,95	21,21	20,14	20,55

**Tabela 4:** Resultado da aplicação do modelo ao ativo PETR4.SA.

#	Datas	Indicadores Técnicos			Grau de Pertinência ( $\mu$ )	Resultado	Valor de fechamento da Ação	3 dias consecutivos pós data para análise		
		RSI (0-100)	MACD	BETA(%)				1º dia	2º dia	3º dia
1	03/07/2008	53,55	-1,927	1,114	0,542	Manter	41,95	42,10	42,27	41,84
2	01/10/2009	60,96	1,425	1,272	0,650	Comprar	35,67	36,58	37,14	37,21
3	06/09/2010	22,34	-0,903	1,311	0,398	Manter	42,51	42,51	41,71	41,77
4	22/10/2010	53,47	1,595	1,113	0,539	Comprar	42,21	42,10	41,95	42,50
5	27/06/2011	46,02	-0,462	0,699	0,257	Manter	44,04	44,50	44,41	44,64
6	18/05/2012	15,03	-1,884	1,068	0,602	Manter	35,70	36,85	36,43	36,80
7	06/11/2012	45,92	0,182	1,217	0,181	Manter	37,20	36,81	36,06	36,33
8	16/08/2013	69,65	0,989	1,077	0,441	Vender	32,17	32,35	31,44	31,11
9	08/11/2013	53,50	0,705	0,600	0,186	Manter	32,86	33,25	32,43	32,06
10	01/09/2014	30,87	-0,632	0,205	0,312	Manter	25,75	25,50	25,73	25,45

**Tabela 5:** Resultado da aplicação do modelo ao ativo VALE5.SA.

Na coluna datas, encontra-se as datas utilizadas com base de corte para aplicação do modelo. Em seguida nas colunas referentes aos indicadores técnicos, tem-se os resultados provenientes dos cálculos matemáticos para encontrar o valor de cada indicador. É importante ressaltar que, os resultados pertinentes ao indicador Índice BETA estão expressos em porcentagem. A partir daí foram aplicadas as inferências(regras) do processo de controle *fuzzy* do modelo para assim gerar o grau de pertinência e por ventura encontrar a decisão do modelo. Para análise e verificação desse resultado foram adicionados três colunas com valores relativo a 3(três) dias após a análise para confirmação por conta do curto prazo na qual se propõe a predizer a movimentação dos ativos. O que se percebeu foi que as decisões propostas pelo modelo vão se confirmando nesse sentido. Tomando como exemplo o ativo da PETR4.SA, na simulação do dia (1) o grau de pertinência de decisão de comprar chegou a  $\mu = 0,676$  e no dia (9) chegou a decisão de venda de  $\mu = 0,316$ . Assim, como no ativo VALE5.SA no dia (2) obteve-se um grau de pertinência  $\mu = 0,542$  de compra na negociação, enquanto que no dia (8) percebeu-se uma tendência de venda com pertinência  $\mu = 0,447$ .

Em outros registros de datas simuladas, verificou-se que a decisão de manter a negociação do ativo teve sua proposta bem superior, isso se deve pela mínima oscilação do valor de fechamento dos ativos encontrados. De fato, os resultados nos dias posteriores autenticam a relevância da decisão confirmando sua aplicabilidade.

## 7 | CONCLUSÃO

Neste artigo, buscou-se o desenvolvimento de um modelo de predição do mercado acionário baseado na lógica fuzzy para encontrar tendências que possam apoiar os acionistas no curto prazo o processo de compra e venda de ativos. A análise dos resultados foi baseado no período do ano de 2007 a 2014. Os experimentos foram aplicados utilizando um sistema de inferência fuzzy denominado jFuzzyLogic. Um controlador para desenvolvimento de aplicações cujo o objetivo é aplicar estratégias de controle baseada na lógica difusa. Este é padronizado pela International Electrotechnical Commission, padrão (IEC 61131-7), essa característica permite desenvolver de uma forma mais simplificada e simples a construção de controladores da lógica fuzzy, isso é possível por estar na categoria de Programmable Controller Language, ou seja, uma linguagem declarativa. A base de regras foi gerada por recomendações e habilidades proporcionadas por um investidor especialista. Os resultados das simulações apresentadas, demonstraram que a técnica utilizada neste trabalho conseguiu propor decisões coerentes com o mercado real, onde foram obtido previsões significantes que puderam simular o comportamento do negociador. De acordo com os resultados da aplicação do modelo de predição foi possível propor sugestões e encontrar tendências reais de mercado e superar a individualidade de cada indicador técnico. O que demonstra que a relação dos indicadores utilizados e a técnica de IA Logica Fuzzy foram bem sucedidas, constata-se grande potencialidade para apoiar o negociador na tomada de decisão no mercado acionário. Desta forma, espera-se que o presente trabalho possa contribuir junto aos negociadores, como uma ferramenta que possibilite definir cenários apontando tendências nas operações e assim prover informações para que estratégias de negociação possam ser simuladas antes mesmo de sua efetividade. Esse processo trará um controle maior das operações e fará com que o investidor se sinta mais seguro sobre o que esta fazendo.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, M. T. **Computação “Fuzzy”** – Departamento de Engenharia Elétrica e Sistemas Digitais – EPUSP. São Paulo, 2005.

ANTUNES, Jerônimo. **Lógica Nebulosa para avaliar riscos na Auditoria**. 5º Congresso USP de Controladoria e Contabilidade, São Paulo, 2005.

BACHELIER, L.. **Theory of Speculation**, (1900).In: COOTNER P. H. (ed). *The Random Character of Stock Market Prices*, Cambridge: MIT Press, p. 17-78, 1964.

BERTOLO, L.A. **Curso de Matemática Financeira**. FAFICA – Catanduva-SP, 2002.

BOUSHEHRI, Ali Ghodsi. **Applying Fuzzy Logic to Stock Price Prediction**. A Thesis in Department of Computer Science for the Degree of Master of Computer Science.2000 BM&FBOVESPA.

**Introdução ao mercado de capitais**. 2010. Acesso em 27 do 06 de 2014, disponível em <http://www.bmfbovespa.com.br/pt-br/a-bmfbovespa/download/merccap.pdf>



Comissão de Valores Mobiliários - CVM. **Mercado de Valores Mobiliários Brasileiro**. 3ed, Rio de Janeiro, 2014.

CHEUNG, M. W.; KAYMAK, U. **A Fuzzy Logic Based Trading System**. Irlanda, v. 1, n. 2, marc. 2012. Disponível em <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.90.5035&rep=rep1&type=pdf>. Acesso em: 12 agosto. 2014.

ELDER, Alexander. **Como se transformar em um investidor de sucesso**. Rio de Janeiro: Ed. Campus, 2004.

GAMIL, A. A.; EL-FOULY, R. S.; DARWISH, N. D.; **A Predictive Stock Market Technical Analysis Using Fuzzy Logic**. Proceeding of the World Congresso in engineering, Cairo Univesrity, Egypt, v. 1, n. 3, July 2 - 4. 2007. Disponível em [http://www.iaeng.org/publication/WCE2007/WCE2007\\_pp142-147.pdf](http://www.iaeng.org/publication/WCE2007/WCE2007_pp142-147.pdf). Acesso em: 12 agosto. 2014.

jFUZZYLOGIC. **Open Source Fuzzy Logic library and FCL language implementation**. Disponível em: <http://jfuzzylogic.sourceforge.net/html/index.html>. Acesso em 20/04/2014.

LIMA, I. S.; LIMA, G. A.; PIMENTEL, R.C. **Curso de Mercado Financeiro**, FIPECAP, Ed. Atlas, 2006.

MANDANI, E. H. **Applications of Fuzzy Set Theory to Control Systems: A survey**, In Fuzzy Automata and Decision Processes, M. M. Gupta, G. N. Saridis and B. R. Gaines, eds., North Holland, New York, pp. 1-13. 1977.

MATSURA, Eduardo, **Comprar ou Vender? Como investir na bolsa utilizando análise gráfica**. Rio de Janeiro: Saraiva, 2006.

MURPHY, J. J. **Technical Analysis of the Futures Markets**. New York Institute of Finance: New York, 1986.

ROCHA, H. R.; MACEDO, M. A. **Previsão do Preço de Ações Usando Redes Neurais**. 8º Congresso USP de Iniciação Científica em Contabilidade, 17f, São Paulo, 2011.

ROSS, Stephen A., WESTERFIELD, Randolph W., JORDAN, Bradford D. **Princípios de Administração Financeira**. São Paulo: Atlas, 2000.

RAMON., L. **Using Neural Networks to Forecast Stock Market Prices**. Department of Computer Science, University of Manitoba, 1997.

SILVA, W. R. C. ; LINO, A. D. P. ; FAVERO, E. L. ; CASTRO A. R. G. . **Previsão de demanda de vendas baseada em regras linguísticas e logica fuzzy**. INFOCOMP (UFLA), v. 5, p. 52-58, 2006.

SHAHJALAL, M.; SULTANA, A.; MITRA, N. K.; KHAN, K. ; **Implementation of Fuzzy Rule Based Technical Indicator in Share Market**. The International Journal of Applied Economics and Finance. Irlanda, v. 1, n. 2, January. 2012. Disponível em <http://scialert.net/abstract/?doi=ijaef.2012.53.63>. Acesso em: 12 agosto. 2014.

SOUTO-MAIOR, C. D., MURCIA, F. D., BORBA, J. A., JUNIOR., N. C. da C. **O índice IBOVESPA e a Lógica Fuzzy: uma nova estratégia de investimento**. III CONVIBRA. São Paulo, 2006

TANG, T. C., & CHI, L. C. (2005). **Predicting multilateral trade credit risk: comparisons of logit and fuzzy logic models using ROC curve analysis**. Expert Systems with Applications, 28 (3): 547-556.

VANSTONE, Bruce, FINNIE, Gavin. **Financial Trading Systems Using Artificial Neural Networks**. School of IT, Bond University

WILSON, R. C.S., LINO, A. D. P., CASTRO, A. R. G., FAVERO, E. L. **Previsão na demanda de vendas baseado em regras linguísticas e Lógica Fuzzy**. Departamentto de Ciência da Computação. INFOCOMP Journal of Computer Science, vol. 5, no. 3, pp.52- 58, 2006.

WHITE, H. **Economic Predction Using Neural Networks**: The Case of IBM Daily Stock Returns, in Proceeding of the Second Annual IEEE Conference on Neural Networks. II, pp. 451-458. 1998.

WUERGES, A. E. F., BORBA, J. A. **Redes Neurais, Lógica Nebulosa e Algortimos Genéticos**: aplicações e possibilidade em Finanças e Contabilidade. Revista de Gestão da Tecnologia e Sistemas de Informação. Vol. 7, nº 1, 2010. P. 163-182. ISSN: 1807-1775

## JUROS SOBRE CAPITAL PRÓPRIO: UM ESTUDO DA CONTRIBUIÇÃO NO RESULTADO TRIBUTÁRIO NAS EMPRESAS GOL E LATAM

**Caio Bonacina Nedel Fagundes**  
**Sérgio Murilo Petri**

**RESUMO:** Este trabalho tem como objetivo analisar as vantagens dos juros sobre capital próprio (JSCP) como forma de remunerar sócios e acionistas, a fim de alcançar a economia tributária sem que se precise atuar na informalidade. Para elucidar o contexto do trabalho foi usado o método de pesquisa descritiva, que descreve as características do segmento estudado e estabelece as variáveis. Os demonstrativos contábeis das empresas GOL e LATAM foram analisados mediante os critérios qualitativos e quantitativos para o atingimento do objetivo final do trabalho. O delineamento da pesquisa tem caráter documental, ou seja, materiais que ainda não receberam tratamento analítico. O universo de pesquisa é o segmento da aviação civil brasileira. Os anos analisados foram excepcionalmente difíceis para as duas empresas por conta da desvalorização do real frente ao dólar, e isso fez com que a GOL acumulasse prejuízos em sequência, dificultando tanto a remuneração por dividendos como por JSCP. A pesquisa mostra que de 2010 a 2015 não foi sequer possível simular os JSCP pois ela estava ou com Patrimônio Líquido negativo ou com prejuízo acumulado de anos anteriores. Contudo, o equilíbrio financeiro da

LATAM permitiu que fosse analisada a economia com JSCP. Esses tempos difíceis implicam em maior inteligência contábil-financeira por parte dos gestores, portanto seria interessante darem importância para os JSCP, pois no período estudado as duas empresas somariam uma economia de R\$ 38 milhões, comprovando-se assim o objetivo específico que seria o “ganho” financeiro através dos JSCP.

**PALAVRAS-CHAVE:** Juros sobre capital próprio. Planejamento tributário. Economia tributária. Lei nº 9.249/95.

**ABSTRACT:** This paper aims to analyze the advantages of interest on equity (JSCP) as a way to remunerate shareholders and shareholders, in order to reach the tax economy without having to act in the informality. To elucidate the context of the work the descriptive research method was used, which describes the characteristics of the studied segment and establishes the variables. The financial statements of the companies GOL and LATAM were analyzed through the qualitative and quantitative criteria to reach the final objective of the work. The design of the research is documental, that is, materials that have not yet received analytical treatment. The research universe is the Brazilian civil aviation segment. The years analyzed were exceptionally difficult for both companies because of the devaluation of the real against the dollar, and

this caused GOL to accumulate losses in sequence, making both dividend and JSCP difficult. Research shows that from 2010 to 2015 it was not even possible to simulate JSCP because it was either with negative PL or with cumulative losses from previous years. However, the financial equilibrium of LATAM allowed the analysis of the JSCP economy. These difficult times imply a greater accounting-financial intelligence on the part of the managers, so it would be interesting to give importance to the JSCP, because in this period the two companies would add an economy of R \$ 38 million, thus proving the specific objective that is the Financial “gain” through the JSCP.

**KEYWORDS:** Interest on capital. Tax planning. Tax economics. Law No. 9249/95.

## 1 | INTRODUÇÃO

Os anos de 1994 e 1995 foram um período de novidades no que se refere ao espectro econômico brasileiro. Visando estabilizar a economia brasileira - a qual tinha inflação acumulada ao ano na casa dos 2.500% - o país pôs em prática no ano de 1994 o Plano Real. Independentemente das análises de mérito, contra ou a favor, uma coisa é indiscutível: os níveis de inflação tiveram reduções bastante significativas e muito mais duradouras do que as atingidas em planos anteriores. Com o sucesso deste plano, a economia brasileira voltou a se desenvolver, fazendo com que o crescimento econômico se tornasse sustentável, assim viabilizando a distribuição da renda (SRF, 2011).

Mesmo não tendo eliminado completamente o processo inflacionário, em dezembro de 1995, com o objetivo de suprimir de vez a cultura da memória inflacionária, foi editada a Lei 9.249, com vigência a partir de janeiro de 1996, que em seus artigos 4º e 5º determina: (SANTOS, 2007).

Art. 4º - Fica revogada a correção monetária das demonstrações financeiras de que tratam a Lei nº 7.799, de 10 de julho de 1989, e o art. 1º da Lei nº 8.200, de 28 de junho de 1991.

Parágrafo único. Fica vedada a utilização de qualquer sistema de correção monetária de demonstrações financeiras, inclusive para fins societários.

Ao final de 1995, passou-se a existir a figura do Lucro Contábil como sendo representado pelo Lucro Nominal, e não mais pelo Lucro Efetivo, fruto da extinção da Correção Monetária dos Balanços. Ainda segundo Martins, “[...] o grande drama dessa extinção não era a eliminação da correção dos ativos permanentes pois, como já visto, isso produzia efeitos relevantes sim, mas temporários. O grande efeito foi a extinção da Correção Monetária do Patrimônio Líquido.” (MARTINS, 2004)

No entanto, a Receita Federal brasileira, consciente dos problemas e da iniquidade trazidos pela extinção da correção monetária, mas não podendo permitir qualquer forma de indexação, produziu, por meio do artigo nono da mesma lei uma solução “razoavelmente bem-sucedida” (MARTINS, 2004) para o problema:

Art. 9º A pessoa jurídica poderá deduzir, para efeitos da apuração do lucro real, os juros pagos ou creditados individualizadamente a titular, sócios ou acionistas, a título de remuneração do capital próprio, calculados sobre as contas do patrimônio líquido e limitados à variação, pro rata dia, da Taxa de Juros de Longo Prazo – TJLP. (BRASIL, 1995)

Consoante a Ludícibus (2010), “o meio encontrado pelo governo para evitar um possível aumento da carga tributária incidente sobre as empresas foi instituir na lei a figura dos juros sobre o capital próprio (JSCP), a serem utilizados como despesa dedutível para fins de apuração do lucro real e da base de cálculo da contribuição social sobre o lucro líquido (CSLL)”. O artigo nono foi criado para amenizar a perda tributária gerada a partir da extinção da correção monetária, ou seja, o valor distribuído poderá ser deduzido da parcela de lucro tributável pela empresa, reduzindo assim o imposto a pagar.

Conforme o entendimento de Pêgas (2014), “A legislação fiscal veio, de alguma forma, regulamentar a remuneração do patrimônio líquido, muito mais com o objetivo de compensar o fim da correção monetária do balanço, extinta na mesma Lei que criou os juros sobre capital próprio.” Ele ainda acrescenta que “[...] o raciocínio é, se o capital de terceiros é remunerado, o capital próprio também deveria ser, tendo um custo específico.”

Para elucidar ainda mais o que seria o JSCP, basta lermos a brilhante explanação de Martins (2016):

Para explicar um pouco mais vamos lembrar o que seja o custo de oportunidade. Ele representa o que se obteria com a melhor alternativa desprezada quando se toma uma decisão. Por exemplo, quem está lendo este artigo poderia estar fazendo outra coisa. O benefício desta leitura tem como custo o que o leitor está deixando de obter ao não fazer a outra coisa. Quem aplica seu dinheiro num fundo de investimento ao invés de gastá-lo numa viagem de recreio tem a renda da aplicação, mas arca com o custo de oportunidade relativo ao prazer que perdeu por não ter feito sua viagem.

Outra facilidade que os JSCP propiciam é de que “as pessoas jurídicas que recebem os JSCP podem compensar o IR retido com o seu próprio IR a recolher.” (PADOVEZE, 2009).

Em decorrência das constantes alterações na legislação tributária brasileira, fica cada vez mais complexo o desenvolvimento de um bom planejamento tributário. A experiência, interpretação e conhecimento da legislação, bem como a sua atualização tornam-se imprescindíveis para a redução da carga tributária nas empresas brasileiras por meios lícitos.

O planejamento tributário tem como propósito à redução, a postergação ou até mesmo a não incidência do tributo, utilizando-se de lacunas da própria legislação como base para a fundamentação legal caso haja a necessidade de comprovar a

legalidade dos atos praticados pela empresa em uma possível fiscalização pelos órgãos competentes (OLIVEIRA, 2009).

Com a publicação da Lei 9.249/95 e suas alterações, as empresas estão optando pela remuneração aos acionistas por meio dos JSCP como ferramenta de planejamento tributário, pois este tipo de remuneração é dedutível para fins de apuração da base de cálculo do Imposto de Renda (IR) e da Contribuição Social sobre Lucro Líquido (CSLL). Após a verificação dos benefícios trazidos pelo JSCP, buscou-se um estudo mais específico. Logo, neste contexto pergunta-se: Qual a economia tributária obtida pelas empresas GOL e LATAM na utilização dos juros sobre capital próprio como forma de remuneração aos acionistas?

Em 2015, dados divulgados pelo Instituto Brasileiro de Planejamento e Tributação (IBPT) mostram que nos últimos cinco anos, o Brasil se manteve em último lugar num ranking de 30 países numa análise que avalia a carga tributária e o retorno dos tributos para a sociedade. Os resultados são piores que os apresentados por nossos vizinhos Uruguai e Argentina. Em virtude desses altos custos, Nasser destaca que as empresas brasileiras acabam praticando a informalidade com o intuito de pagarem menos tributos, visando obter vantagens competitivas em seus custos:

No Brasil, como em muitas outras economias em desenvolvimento, grande número de empresas informais em vários setores sonega impostos e obrigações sociais trabalhistas, ignoram as normas de segurança e qualidade, infringem direitos autorais. Com isso, ganham vantagem nos custos que permitem uma vantagem competitiva com relação às empresas formais. Essas últimas perdem lucro e fatia do mercado e assim têm menos capital para investir em tecnologia e outras medidas para melhorar a produtividade. (NASSER *apud* ESNOLDE *et al*, 2007, p. 2-3)

Já aquelas que preferem estar em conformidade com a legalidade – e é possível ver neste estudo que existem disposições legais que beneficiam quem segue a lei - estão invariavelmente sujeitas a um bom planejamento tributário preventivo que, segundo Fabretti (2006), ocorre quando “produz a elisão fiscal, ou seja, a redução da carga tributária dentro da legalidade.”

## 2 | REFERENCIAL TEÓRICO

Para que seja possível entender os pormenores do assunto, é preciso fundamentar o conhecimento na literatura já publicada sobre o tema, como por exemplo a obra de Schoenell (2013), que foi de grande contribuição para explicar os JSCP no setor aéreo. Então foram apresentados aspectos sobre a contabilidade tributária e planejamento tributário, bem como a apresentação do JSCP, seu cálculo, contabilização, suas vantagens e desvantagens e sua relação com o IR e CSLL.

## 2.1 CONTABILIDADE TRIBUTÁRIA

As duas últimas décadas têm sido de muitas alterações na contabilidade brasileira, fruto do aperfeiçoamento das normas contábeis e também da convergência com os padrões internacionais. Não se pode esquecer também do fator globalização, que demanda esforço e empenho para sanar as disparidades das legislações entre Estados. Isto tudo faz com que a contabilidade passe a ser mais complexa e que seja cada vez mais ramificada para uma profunda especialização, como acontece no direito por exemplo. Com o propósito de atender a todas as áreas, especialmente a tributária, os profissionais tiveram que se especializar, de acordo com a necessidade de cada empresa, para melhor atendê-las em meio as dificuldades contemporâneas.

Diante da obrigação das empresas brasileiras em atenderem ao fisco e manterem sua contabilidade de acordo com os princípios contábeis, foi então criada a contabilidade tributária, que tem como objetivo atender as necessidades das empresas com relação à legislação tributária vigente no país, mantendo controles extra contábeis para apuração dos impostos. Fabretti (2006) define a contabilidade tributária como “o ramo da contabilidade que tem por objetivo aplicar na prática conceitos, princípios e normas básicas da contabilidade e da legislação tributária, de forma simultânea e adequada.”

É importante destacar que, para que sejam atingidos os objetivos da empresa juntamente com o fisco, é imprescindível que as normas contábeis estejam atualizadas e harmônicas com a legislação tributária.

É possível acessar a disposição da legislação tributária no art. 96 do CTN (Código Tributário Nacional), no qual discorre: “A expressão legislação tributária compreende as leis, os tratados e convenções internacionais, os decretos e as normas complementares que versem, no todo ou em parte, sobre tributos e relações jurídicas a eles pertinentes.”

Pode-se dizer que a contabilidade tributária objetiva atender as exigências do fisco, e para atingir esses objetivos com maior eficiência, editou suas próprias normas e princípios contábeis. Desta forma, Oliveira (et AL, 2003) define as funções e atividades da contabilidade como sendo:

Apuração com exatidão do resultado tributável – ou do lucro real – de determinado exercício fiscal, com base na legislação pertinente, para cálculo e formação das provisões contábeis destinadas ao pagamento dos tributos incidentes sobre o lucro da entidade;

Registro contábil das provisões relativas aos tributos a recolher, em obediência aos Princípios Fundamentais de Contabilidade, pois como parte integrante do sistema de informações da empresa, a Contabilidade Tributária tem a responsabilidade de informar, correta e oportunamente, o valor das diversas provisões para recolhimento dos tributos, de acordo com o princípio contábil da competência de exercícios;

Escrituração dos documentos fiscais em livros fiscais próprios ou registros auxiliares, para apurar e determinar o montante do tributo a ser recolhido dentro do prazo após encerramento do período de apuração;

Preenchimento de guias de recolhimento, informando ao Setor Financeiro e de

Contas a Pagar da entidade sobre o valor e os prazos de recolhimento, além de emitir e providenciar a entrega aos respectivos órgãos competentes dos formulários estabelecidos pela legislação pertinente;

Orientação fiscal para todas as unidades da empresa (filiais, fábricas, departamentos) ou das sociedades coligadas e controladas. A correta orientação fiscal e tributária para as demais unidades ou empresas pode representar relevantes economias com os impostos. Por exemplo, o local da instalação da fábrica, ou mesmo o local de origem de determinadas matérias-primas, pode significar menor carga tributária;

Orientação, treinamento e constante supervisão dos funcionários do setor de impostos.

Desta forma, Fabretti (2006) define que “o objeto da contabilidade tributária é apurar o resultado econômico de cada exercício social, para então atender as exigências do IRPJ e CSLL de forma extra contábil, determinando a base de cálculo fiscal para fins da apuração de impostos.”

## 2.2 LUCRO REAL

Em meio a esse emaranhado de Leis e normas no qual as empresas brasileiras estão sujeitas, elas ainda precisam se adequar ao melhor sistema tributário conforme suas configurações. Diante do planejamento tributário, elas tomam escolhas para se adequar ao melhor regime de tributação (Lucro Presumido, Lucro Real ou Simples Nacional) visando a menor incidência de carga tributária no seu recolhimento. No entanto, elas precisam adequar suas contabilidades e ajustar seus lucros para atender ao fisco.

A qualidade do lucro de uma empresa está diretamente envolvida com o exame de alguns critérios nos quais Stickney e Weil (2001) listam:

Escolha dos princípios contábeis, entre os PCGA;

Aplicação dos princípios contábeis escolhidos; e

Escolha da época de realização de certas transações, de maneira a aumentar ou diminuir o lucro do período.

Assim sendo, com o intuito de realizar a apuração pelo Lucro Real, é necessário que as empresas estejam com a contabilidade em dia, objetivando apurar um lucro que demonstre a realidade da empresa, para então efetuar o recolhimento dos impostos de acordo com a legislação vigente.

Segundo o art. 246 do Regulamento do Imposto de Renda (RIR) de 1999, as PJ obrigadas ao regime de tributação do lucro real são aquelas:

I - cuja receita total, no ano-calendário anterior, seja superior ao limite de vinte e quatro milhões de reais, ou proporcional ao número de meses do período, quando inferior a doze meses;

II - cujas atividades sejam de bancos comerciais, bancos de investimentos, bancos de desenvolvimento, caixas econômicas, sociedades de crédito, financiamento e investimento, sociedades de crédito imobiliário, sociedades corretoras de



títulos, valores mobiliários e câmbio, distribuidoras de títulos e valores mobiliários, empresas de arrendamento mercantil, cooperativas de crédito, empresas de seguros privados e de capitalização e entidades de previdência privada aberta;

III - que tiverem lucros, rendimentos ou ganhos de capital oriundos do exterior;

IV - que, autorizadas pela legislação tributária, usufruam de benefícios fiscais relativos à isenção ou redução do imposto;

V - que, no decorrer do ano-calendário, tenham efetuado pagamento mensal pelo regime de estimativa, na forma do art. 222;

VI - que explorem as atividades de prestação cumulativa e contínua de serviços de assessoria creditícia, mercadológica, gestão de crédito, seleção e riscos, administração de contas a pagar e a receber, compras de direitos creditórios resultante de vendas mercantis a prazo ou de prestação de serviços (*factoring*);

Parágrafo único. As pessoas jurídicas não enquadradas nos incisos deste artigo poderão apurar seus resultados tributáveis com base nas disposições deste Subtítulo.

Para a apuração do Lucro Real a empresa deverá utilizar o resultado contábil do período, sendo ele lucro ou prejuízo (FABRETTI, 2006). Desta forma estão tratados no art. 248 do mesmo RIR/99 o conceito fiscal de lucro líquido:

Art. 248. O lucro líquido do período de apuração é a soma algébrica do lucro operacional (Capítulo V), dos resultados não operacionais (Capítulo VII), e das participações, e deverá ser determinado com observância dos preceitos da lei comercial (Decreto-Lei nº 1.598, de 1977, art. 6º, § 1º, Lei nº 7.450, de 1985, art. 18, e Lei nº 9.249, de 1995, art. 4º).

Com base nos artigos supracitados, temos que a base de cálculo para apuração do Imposto de Renda com base no Lucro Real se encontra na Demonstração do Resultado do Exercício (DRE), que de acordo com Silva (2010), tem o seguinte esqueleto:

<b>DEMONSTRAÇÃO DO RESULTADO DO EXERCÍCIO - DRE</b>	
<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>VALOR (R\$)</b>
Venda de Mercadorias	
Venda de Serviços	
<b>TOTAL DAS VENDAS</b>	
(-) Dedução de Vendas	
<b>(=) RECEITA LÍQUIDA DE VENDAS</b>	
(-) Custo das Mercadorias Vendidas - CMV	
(-) Custo dos Serviços Prestados - CSP	
<b>(=) LUCRO BRUTO - (RESULTADO C/ MERCADORIAS/SERVIÇOS)</b>	
(-) Despesas Operacionais	
(-) Receitas Operacionais	
<b>(=) RESULTADO (LUCRO/PREJUÍZO) OPERACIONAL</b>	
(±) Outras Receitas/Outras Despesas	
(±) Correção Monetária do Balanço	
<b>(=) RESULTADO ANTES DA CONTRIBUIÇÃO SOCIAL</b>	
(-) Contribuição Social sobre o Lucro Líquido	

<b>(=) RESULTADO ANTES DO IMPOSTO DE RENDA</b>	
(-) Provisão para Imposto de Renda Pessoa Jurídica	
<b>(=) RESULTADO ANTES DAS PARTICIPAÇÕES SOCIETÁRIAS</b>	
(-) Participações Societárias	
<b>(=) LUCRO/PREJUÍZO LÍQUIDO DO EXERCÍCIO</b>	
<b>LUCRO POR AÇÃO = LP = LLE / n° Ações</b>	

Quadro 1 Demonstração Do Resultado Do Exercício - DRE

Fonte: Silva (2010, p.201)

Ao finalizar a apuração do lucro líquido pela DRE, deve-se transportar os valores para o Livro de Apuração do Lucro Real (LALUR). Segundo Pêgas (2003) “[...] o FISCO parte do resultado apurado na contabilidade, mas não aceita exatamente este resultado contábil como resultado fiscal. Portanto, o Fisco determina a apuração de um novo lucro, para fins de tributação, denominado lucro real [...] “. Completando o entendimento de como apurar o lucro real, Fabretti (2006) diz que deve-se utilizar a fórmula “Lucro Líquido (IR) + adições – exclusões – compensações = lucro real”. Ele ainda argumenta que as adições, exclusões e compensações são:

**Adições:** referem-se às despesas contabilizadas pela PJ, mas que são limitadas ou não admitidas pela lei. Exemplo: multas por infrações fiscais.

**Exclusões:** são valores que a lei permite subtrair do lucro líquido (IR) para efeito fiscal. Exemplo: depreciação acelerada por incentivos fiscais, dividendos obtidos de investimentos em ações de outras empresas avaliadas pelo custo de aquisição etc.

**Compensações:** podem ser compensados os prejuízos fiscais dos períodos-base anteriores.

A seguir, está demonstrado um modelo de cálculo para o lucro antes do IR e CSLL:

LUCRO ANTES DO IR + CSLL
(+) ADIÇÕES
(-) EXCLUSÕES
LUCRO ANTES DA COMPENSAÇÃO DOS PREJUÍZOS FISCAIS
(-) COMPENSAÇÃO DE PREJUÍZOS FISCAIS
<b>LUCRO FISCAL</b>

Quadro 2: cálculo para o lucro antes do IR e CSLL

Fonte: Poluceno (2009 apud PÊGAS, 2003)

Apesar de que se possa compensar os prejuízos acumulados em anos anteriores, é preciso verificar os limites estabelecidos pela legislação, pois é tratado no art. 42 da Lei 8.981/95 que:

Art. 42. A partir de 1º de janeiro de 1995, para efeito de determinar o lucro real, o lucro líquido ajustado pelas adições e exclusões previstas ou autorizadas pela legislação do Imposto de Renda, poderá ser reduzido em, no máximo, trinta por cento. (Vide Lei nº 9.065, de 1995)

Parágrafo único. A parcela dos prejuízos fiscais apurados até 31 de dezembro de 1994, não compensada em razão do disposto no caput deste artigo poderá ser utilizada nos anos-calendário subsequentes.

Essa compensação ainda é complementada com o art. 15 da Lei 9.065/95, a qual enuncia:

Art. 15. O prejuízo fiscal apurado a partir do encerramento do ano-calendário de 1995, poderá ser compensado, cumulativamente com os prejuízos fiscais apurados até 31 de dezembro de 1994, com o lucro líquido ajustado pelas adições e exclusões previstas na legislação do imposto de renda, observado o limite máximo, para a compensação, de trinta por cento do referido lucro líquido ajustado.

Parágrafo único. O disposto neste artigo somente se aplica às pessoas jurídicas que mantiverem os livros e documentos, exigidos pela legislação fiscal, comprobatórios do montante do prejuízo fiscal utilizado para a compensação.

Portanto, por mais que a legislação permita algumas adições, exclusões e compensações na apuração do lucro real, não se pode deixar de observar o exposto no art. 15 da lei supracitada, na qual o lucro líquido ajustado, quando apurado, deve estar de acordo com a legislação vigente, para que a empresa não sofra sanções penais.

## 2.3 PLANEJAMENTO TRIBUTÁRIO

O ponto de partida para entender o que é gestão tributária e a finalidade do planejamento tributário, é compreender o que é tributo. De acordo com o Código Tributário Nacional (CTN), em seu artigo 3º, o define: “Tributo é toda prestação pecuniária compulsória, em moeda ou cujo valor nela se possa exprimir, que não constitua sanção de ato ilícito, instituída em lei e cobrada mediante atividade administrativa plenamente vinculada.” Ainda no CTN, em seu artigo 4º, são relacionadas as espécies de tributos: “[...] impostos, taxas e contribuições de melhoria.” Esses tributos são distribuídos nas três esferas governamentais (Federal, Estadual e Municipal), às quais cabe a competência de estabelecê-los e arrecadá-los.

Entendido o conceito de tributos, agora é possível elucidar o que seria o planejamento deles. Conforme Andrade Filho (2009), “planejamento tributário é a busca

de práticas legais para gerenciar o pagamento de tributos. Ele deve ser detalhado, buscando alternativas dentro de uma perspectiva temporal e assim a maximização dos lucros. Por isso tem um papel estratégico na preservação da empresa, em um ambiente de elevada carga tributária e mercados competitivos”. Ainda segundo Andrade (2009), “um tributo é caracterizado pelos seguintes elementos: fato gerador, contribuinte ou responsável pela base de cálculo. Para que venha a existir uma obrigação tributária, é preciso que exista um vínculo jurídico entre um credor (sujeito ativo) e um devedor (sujeito passivo), pelo qual o Estado, com base na legislação tributária, possa exigir uma prestação tributária positiva ou negativa. “

Fabretti (2006) lista atribuições de um bom planejador, como por exemplo, o estudo feito preventivamente, ou seja, antes da realização do fato administrativo, pesquisando-se seus efeitos jurídicos e econômicos e as alternativas legais menos onerosas, denomina-se Planejamento Tributário, que exige antes de tudo, bom senso do planejador.

Seguindo uma linha de raciocínio parecida, Borges (apud Oliveira et al., 2007, p. 39) menciona que:

[...] a natureza ou essência do Planejamento Fiscal – ou Tributário – consiste em organizar os empreendimentos econômicos – mercantis da empresa, mediante o emprego de estruturas e formas jurídicas capazes de bloquear a concretização da hipótese de incidência tributária ou, então, de fazer com que sua materialidade ocorra na medida ou no tempo que lhe sejam mais propícios. Trata-se assim, de um comportamento técnico-funcional, adotado no universo dos negócios, que visa excluir, reduzir ou adiar os respectivos encargos tributários.

Conforme pesquisa realizada pelo Instituto Brasileiro de Planejamento Tributário (IBPT), houve um crescimento dos tributos cobrados nos últimos anos que chegou ao patamar de 35,42% em 2014.

Visto este dado alarmante, as empresas têm procurado especialistas para tentar encontrar alternativas legais com o intuito de gerir seus custos com eficiência, objetivando maximizar seus lucros e continuar competitivas no mercado. Para isso, utilizam-se do planejamento tributário como mecanismo da gestão para suportar o ônus tributário e permanecer dentro da lei.

No entanto, o conceito de planejamento tributário jamais deve ser confundido com sonegação fiscal. Para isso, é necessário termos conhecimento e total distinção dos conceitos de evasão, elisão e elusão fiscal.

A evasão fiscal tem como objetivo elidir, reduzir ou retardar o cumprimento da obrigação tributária, entretanto os meios utilizados para isto são ilícitos, ou seja, em descumprimento da lei (OLIVEIRA, 2009)

Já a elisão fiscal é definida por Oliveira (2009) da seguinte maneira: “[...] um conjunto de sistemas legais, cujo objetivo é a redução, postergação e, até mesmo, a eliminação do recolhimento de tributos”. O próprio dispositivo legal por vezes induz o contribuinte a economia de tributos, como é o caso de quando é concedido incentivos

fiscais. Oliveira (2009) anda discorre que o contribuinte tem direito de organizar a empresa da melhor maneira, desde que lícita, para a redução da carga tributária a recolher. Mais à frente veremos como a elisão fiscal pode ajudar no planejamento tributário abordado anteriormente, mas por ora vale a palavra de Pêgas (2003) a esse respeito:

A substituição dos dividendos pelos juros sobre o capital próprio representa poderoso instrumento de planejamento tributário, para redução legal da tributação sobre o lucro. E trata-se de uma elisão fiscal legítima, pois representa a decisão sobre a forma de remuneração do capital da empresa.

Finalmente, a elusão tributária, que é uma linha tênue entre evasão e elisão fiscal, é definida como:

A elusão tributária é um fenômeno transparente ao fisco, pois atende aos requisitos formais e materiais exigidos e encontra-se entre a evasão e a elisão fiscal, mas não se enquadra como evasão, pois seus atos não são ocultos, encobertos ou inexistentes nem como elisão, porque a economia tributária que se verifica, após sua ocorrência, advém de uma violação da lei tributária. (OLIVEIRA, 2009)

É de suma importância a compreensão desses conceitos para que as empresas adotem planejamentos tributários adequados, visando a diminuição do ônus tributário para as empresas e ao mesmo tempo sempre cuidando para estar em conformidade com a legislação, evitando possíveis fraudes ou sonegações, sejam intencionais ou não.

Para que seja bem abordado o conceito de fraude e sonegação fiscal, é importante destacar a literalidade da lei vigente. Para discorrer sobre fraude, a definição se encontra no art. 72 da Lei 4.502/64 que diz:

Art. 72. Fraude é toda ação ou omissão dolosa tendente a impedir ou retardar, total ou parcialmente, a ocorrência do fato gerador da obrigação tributária principal, ou a excluir ou modificar as suas características essenciais, de modo a reduzir o montante do imposto devido a evitar ou diferir o seu pagamento.

O conceito de sonegação fiscal está descrito no art. 1º da Lei 4.729/65 a qual diz:

Art 1º Constitui crime de sonegação fiscal:

I - prestar declaração falsa ou omitir, total ou parcialmente, informação que deva ser produzida a agentes das pessoas jurídicas de direito público interno, com a intenção de eximir-se, total ou parcialmente, do pagamento de tributos, taxas e quaisquer adicionais devidos por lei;

II - inserir elementos inexatos ou omitir, rendimentos ou operações de qualquer natureza em documentos ou livros exigidos pelas leis fiscais, com a intenção de exonerar-se do pagamento de tributos devidos à Fazenda Pública;

III - alterar faturas e quaisquer documentos relativos a operações mercantis com o propósito de fraudar a Fazenda Pública;

IV - fornecer ou emitir documentos gratuitos ou alterar despesas, majorando-as,

com o objetivo de obter dedução de tributos devidos à Fazenda Pública, sem prejuízo das sanções administrativas cabíveis.

V - Exigir, pagar ou receber, para si ou para o contribuinte beneficiário da paga, qualquer percentagem sobre a parcela dedutível ou deduzida do imposto sobre a renda como incentivo fiscal. (Incluído pela Lei nº 5.569, de 1969)

Recapitulando, para que se tenha um bom planejamento tributário, o planejador deve estar atento as normas e legislações vigentes, com o propósito de, em simultaneidade, obter uma elisão fiscal e sem a pratica da sonegação fiscal ou de fraudes.

## 2.4 JUROS SOBRE CAPITAL PRÓPRIO

Os JSCP são conceituados por Ruiz (2003) como “[...] proventos que o acionista recebe da empresa. Diferente dos dividendos, porque não são pagos conforme o desempenho da empresa no período. São baseados nas reservas de lucros, nos resultados apresentados em anos anteriores, mas que ficaram retidos na empresa. “

A remuneração do capital próprio tem como principais características enumeradas por Warren ET AL (2009, p. 365)

É dedutível do IR e CSLL, desde que pagas ou creditadas individualmente aos sócios ou acionistas;

Retenção do IR na fonte;

Para fins de tributação de IR e CSLL, os juros sobre o capital próprio são considerados como despesa financeira dedutível, se pagos, ou receita financeira, se recebidos;

A legislação tributária do PIS e Cofins tem exigido o pagamento desses tributos sobre os juros do capital próprio recebidos por empresas;

O IR na fonte é considerado tributação exclusiva se o recebedor for pessoa física, e é recuperável, se o recebedor for pessoa jurídica;

É necessária a existência de duas vezes o valor a ser pago como juros, na conta de Lucros Acumulados, ou de lucro líquido do período;

Os juros pagos poderão ser abatidos dos dividendos mínimos obrigatórios das sociedades anônimas.

Nota-se que a remuneração do capital terá retenção de IR na fonte, sendo tributada a uma alíquota de 15%, de acordo com §2º, art. 9 da Lei 9.249/95. Neste momento que o planejamento tributário se destaca, pois o valor distribuído será deduzido da base de cálculo do IR e CSLL, reduzindo assim a carga tributária que a entidade terá que pagar.

Com a extinção da correção monetária, foi instituído os juros sobre capital próprio com o objetivo de compensar as perdas patrimoniais das empresas. O adendo da Lei 9.249/95 e, posteriormente alterada pela Lei 9.430/96, inseriu os juros sobre o capital próprio, segundo Fabretti (2009) “é evidente que tal política incentiva a aplicação de capital em atividades produtivas em desfavor de meras aplicações especulativas, que não resolvem os problemas do desenvolvimento e do emprego.”

Na Lei 9.430/96 foi concedido o benefício da dedutibilidade da despesa com JSCP da base de cálculo do imposto de renda, e em 1997 o da contribuição social sobre o lucro líquido. Já em 1998, a Instrução Normativa SRFB nº 41/98 permitiu a dedução dos JSCP para o aumento do capital da empresa.

No art. 9º da mesma Lei, é discorrido sobre a distribuição dos JSCP aos sócios, na qual poderá ser deduzida da base de cálculo do IR e CSLL. Vejamos:

Art. 9º. A pessoa jurídica poderá deduzir, para efeitos da apuração do lucro real, os juros pagos ou creditados individualizadamente a titular, sócios ou acionistas, a título de remuneração do capital próprio, calculados sobre as contas do patrimônio líquido e limitados à variação, pro rata dia, da Taxa de Juros de Longo Prazo – TJLP.

Sobre a taxa escolhida para remuneração do capital, a empresa tem liberdade para escolher a taxa que lhe for conveniente, no entanto não pode exceder a TJLP pro rata, divulgada pelo Banco Central do Brasil. (PÊGAS, 2014)

### 2.4.1 Cálculo

Primeiramente, é importante destacar o que integra o patrimônio líquido (PL). Conforme o art. 182 da Lei 6.404/76, o PL é representado pelas seguintes contas:

- Capital Social;
- Reservas de Capital;
- Reservas de Reavaliação;
- Reservas de Lucros;
- Ajustes de Avaliação Patrimonial;
- Ações em Tesouraria.

A taxa de juros de longo prazo que é divulgada pela SRF é calculada segundo dois parâmetros: “[...] uma meta de inflação calculada pro rata para os doze meses seguintes ao primeiro mês de vigência da taxa, inclusive, baseada nas metas anuais fixadas pelo Conselho Monetário Nacional; e um prêmio de risco.” (FINEP, 2016)

A evolução da TJLP entre 2010 e 2015 está demonstrada no quadro 1 abaixo:

Mês/Ano	2010	2011	2012	2013	2014	2015
<b>Janeiro</b>	0,50%	0,50%	0,50%	0,42%	0,42%	0,46%
<b>Fevereiro</b>	0,50%	0,50%	0,50%	0,42%	0,42%	0,46%
<b>Março</b>	0,50%	0,50%	0,50%	0,42%	0,42%	0,46%
<b>Abril</b>	0,50%	0,50%	0,50%	0,42%	0,42%	0,5000%
<b>Mai</b>	0,50%	0,50%	0,50%	0,42%	0,42%	0,5000%

<b>Junho</b>	0,50%	0,50%	0,50%	0,42%	0,42%	0,5000%
<b>Julho</b>	0,50%	0,50%	0,46%	0,42%	0,42%	0,5417%
<b>Agosto</b>	0,50%	0,50%	0,46%	0,42%	0,42%	0,5417%
<b>Setembro</b>	0,50%	0,50%	0,46%	0,42%	0,42%	0,5417%
<b>Outubro</b>	0,50%	0,50%	0,46%	0,42%	0,42%	0,5833%
<b>Novembro</b>	0,50%	0,50%	0,46%	0,42%	0,42%	0,5833%
<b>Dezembro</b>	0,50%	0,50%	0,46%	0,42%	0,42%	0,5833%

Quadro 3: Taxa de juros de longo prazo (TJLP)

Fonte: Secretaria da Receita Federal (SRF)

Tendo aplicado a TJLP nas contas do PL para encontrar o total dos juros, é preciso então observar os limites de dedutibilidades expressos no §1º do art. 9º da Lei 9.249/95. Este parágrafo orienta que o valor dos juros pagos deve condicionar-se à existência de lucros e não pode exceder, para efeitos de dedutibilidade das despesas financeiras, a 50% dos lucros líquidos correspondentes ao período-base do pagamento ou crédito dos juros antes da provisão para o imposto de renda e da dedução dos referidos juros, ou 50% dos saldos de lucros acumulados de períodos anteriores, sendo dos dois, o maior.

Os JSCP destinados aos sócios e acionistas podem ser imputados aos dividendos obrigatórios exigidos no disposto §2º do art. 202 da Lei nº 6.404/76. Portanto, além de distribuir o lucro aos sócios, a entidade por meio desta opção poderá deduzir, segundo os limites anteriormente estipulados, o valor da base de cálculo na apuração dos impostos.

#### *2.4.2 Vantagens e Desvantagens*

Não é possível afirmar que os JSCP são sempre vantajosos, pois é preciso saber a intenção do acionista para com a empresa. Warren et al. (2009) diz que para quem trabalha com day trade, ou seja, curto ou curtíssimo prazo, é mais vantajoso o dividendo. No entanto se o investidor especula no médio-longo prazo, então os JSCP são mais vantajosos, pois no médio prazo o patrimônio líquido da empresa aumentará. O autor traz um exemplo para melhor compreensão:



Distribuindo	JSCP	Dividendos
Lucro antes do IR/CSLL e da distribuição dos JSCP	100.000	100.000
Distribuição de Lucros	30.000	30.000
Lucro Tributável	70.000	100.000
IR/CSLL	23.800	34.000
Lucro Líquido após IR/CSLL	76.200	66.000
Quantidade de ações do capital social	50.000	50.000
Lucro Líquido por ação (1)	1,524	1,320
Valor do Lucro Retido não distribuído	46.200	36.000
Valor do Lucro Retido por ação (2)	0,924	0,720
Valor recebido pelo acionista		
Valor da distribuição	30.000	30.000
(-) IR retido na fonte	- 4.500	
Valor líquido recebido	25.500	30.000
Valor recebido líquido por ação (3)	0,51	0,60
Valor líquido da riqueza de cada acionista (2+3)	1,434	1,320
Vantagem econômica dos JSCP (médio e longo prazo)	8,640%	
Vantagem financeira dos Dividendos (curto prazo)		17,650%

Quadro 4: Exemplo de Dividendos X Juros sobre Capital Próprio

Fonte: Warren et al (2009)

Deste modo, conforme a tabela supra, é possível observar que a distribuição por JSCP é mais vantajosa para os acionistas de médio-longo prazo, pois ocorre uma retenção de lucros na empresa, e provavelmente esse lucro será reinvestido ou distribuído em anos posteriores. Já para os especuladores de curto prazo, a distribuição por dividendos é a melhor opção, uma vez que o recebimento de dinheiro é maior.

No entanto existem situações em que os JSCP não são vantajosos. Nesse contexto Pêgas (2003) diz que o pagamento de JSCP de PJ para PJ não é a melhor opção pois só haveria vantagem caso a empresa pagadora apresentasse lucro e a empresa recebedora apresentasse prejuízo fiscal, já que provavelmente haverá repasse dos juros recebidos para ela. O autor encerra dizendo que “[...] em estado normal de temperatura e pressão, o pagamento de uma pessoa jurídica para outra pessoa jurídica não é vantajoso.” (PÊGAS, 2014)

O autor encerra o assunto dizendo que “a grande vantagem ocorre quando há o pagamento de juros sobre capital próprio diretamente de uma pessoa jurídica para pessoas físicas, com um retorno de até 19% do valor pago, referente a CSL devida e o adicional de IRPJ, não tributados na pessoa física.” (PÊGAS, 2014)

## 2.5 PESQUISAS SIMILARES OU CORRELATAS

Para efeito de comparação e amparo, foram examinados outros estudos recentes que abordam o assunto geral desta pesquisa, mas que ajudam a entender como os JSCP são tratados em outros setores da economia, bem como o interesse antagônico

entre pessoa física e jurídica.

Sousa et. al. 2014, buscou um melhor entendimento, por meio de um estudo descritivo de abordagem qualitativa e quantitativa, de como as companhias de capital aberto remuneravam seus sócios e acionistas com base nas principais formas de provento: dividendos e JSCP. O estudo conseguiu encontrar uma correlação entre remunerações, pois dentre as 98 empresas analisadas, 89 delas tinham o controle acionário exercido por PJ, sendo esse um dos motivos ímpares para a remuneração via dividendos.

Na pesquisa de Rosa e Petri, 2014, buscou-se averiguar qual seria o impacto caso uma das controladas da Petrobras S.A. optasse por remunerar os sócios e acionistas via JSCP, e qual seria o efeito gerado intra-grupo. O estudo concluiu que seria possível uma economia tributária de R\$ 1 bilhão entre os anos de 2005 e 2010.

Ramos et. al. 2015, procurou identificar quais eram os fatores determinantes para o pagamento de juros sobre capital próprio em empresas brasileiras listadas entre as 100 maiores na Revista Exame Maiores e Melhores nas edições de 2008 a 2011. Foram consideradas apenas aquelas que apresentaram pagamento de JSCP no período analisado. Utilizou-se como ferramenta estatística para a análise dos dados o método de dados em painel. O resultado da pesquisa aponta que quanto maior o capital social e o ativo total das empresas, maior a correlação do uso de JSCP como remuneração. No entanto, quanto maior a quantidade de ações da empresa e a lucratividade, a propensão do uso de JSCP é drasticamente reduzido.

Gome et. al. 2015, assim como Ramos et. al. 2015, também buscou detectar as razões determinísticas da distribuição dos dividendos e dos JSCP. Utilizou-se uma técnica de regressão logística para explicar os determinantes da política de distribuição de proventos, esses determinantes foram variáveis dicotômicas assumindo resultados entre 0 (distribuir apenas dividendos) e 1 (distribuir JSCP), em uma amostra de 115 empresas brasileiras listadas na BM&FBovespa. O modelo de regressão teve uma satisfatória assertividade e possibilitou que o resultado embasasse algumas considerações. Concluiu-se que as empresas do setor de construção e transporte tendem a distribuir dividendos, e, por outro lado, empresas de alto valor de mercado tendem a priorizar o pagamento de JSCP.

Schoenell et. al. 2013, evidenciou uma economia tributária no setor de transporte aéreo brasileiro, mais especificamente GOL e TAM, nos anos de 2006 a 2010, na ordem de 113 milhões de reais, utilizando-se dos juros sobre capital próprio. Apenas em 2010 elas deixaram de utilizar os JSCP, e como exposto nesta pesquisa, nos anos de 2011 em diante isto se repete.

### 3 | METODOLOGIA

A metodologia é descrita por como sendo “o estudo do método para se buscar determinado conhecimento.” (GIL, 2008). É a explanação de como o trabalho científico foi realizado. A partir desse entendimento, a metodologia do trabalho foi subdividida em dois tópicos: enquadramento metodológico e universo e amostra da pesquisa. Esse estudo é a extensão de outro já finalizado por Schoenell (2013), no qual estudou-se as mesmas empresas, sobre o mesmo assunto, no entanto em outro período de tempo.

#### 3.1 ENQUADRAMENTO METODOLÓGICO

Para a execução desse trabalho, foi usada a pesquisa descritiva, que tem como finalidade observar, registrar e analisar os sistemas técnicos sem, contudo, entrar no mérito dos conteúdos. Gil (2008) define este tipo de pesquisa como sendo a descrição das características de determinada população ou estabelecimento entre variáveis.

No entendimento de Raupp e Beuren (2006), a pesquisa descritiva é um intermédio entre a pesquisa exploratória e a explicativa, sendo assim, nem tão preliminar como a primeira tampouco aprofundada como a segunda.

Foi aplicado a pesquisa documental como delineamento da pesquisa, isto é, “materiais que não receberam ainda um tratamento analítico, ou que ainda podem ser reelaborados de acordo com os objetivos da pesquisa.” (GIL, 1995)

O tema do estudo é abordado de acordo com o critério qualitativo e quantitativo, sendo o primeiro definido por Silva (2008) como aquele que não se sustenta no critério numérico para garantir sua representatividade. Já o método quantitativo, para Beuren et al. (2006) é retratado como um método que busca descobrir e classificar a relação entre as variáveis e o acontecimento dos fenômenos usualmente utilizado em pesquisas descritivas.

#### 3.2 UNIVERSO E AMOSTRA DA PESQUISA

Antes de se apresentar os dados, é importante entender o contexto em que os dados são colocados. De acordo com Silva (2008), universo é um conjunto de características que possuem um determinado grupo de estudo. Na obra de Gil, amostra está descrito como um “subconjunto do universo ou da população, por meio do qual se estabelecem ou se estimam as características desse universo ou população.” (GIL, 1995).

Para a consecução deste trabalho, tanto o universo quanto a amostra da pesquisa foram os mesmos. Primeiro foi escolhido o setor de transporte aéreo da BM&FBovespa. Nesse segmento encontram-se apenas duas empresas, e são elas o universo e amostra da pesquisa, GOL e LATAM.

Foi definido o período de análise dos seus demonstrativos, que foi de 2010 a 2015, a fim de analisar o ganho tributário destas empresas com relação à utilização

dos JSCP como remuneração aos acionistas.

### 3.3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Por se tratar de empresas listadas na BM&FBovespa, torna-se possível a análise dos demonstrativos pois eles são publicados pelo menos anualmente. Coletou-se demonstrativos financeiros padronizados das duas empresas nos seus respectivos sites de relacionamento com o investidor, bem como os relatórios da administração, parecer dos auditores e notas explicativas.

Para que houvesse padrão entre as análises das duas empresas, ficou estabelecido que as contas e subcontas do Patrimônio Líquido seriam coletadas do Balanço Patrimonial, os dividendos e JSCP pagos no exercício foram retirados da Demonstração da Mutação do Patrimônio Líquido e o resultado líquido do exercício coletado na Demonstrac o Resultado do Exercício. A composic o acionária das empresas foi obtida no próprio site das empresas, na área de relacionamento com investidores.

A primeira parte da análise consistia em levantar os dados a respeito da remunera o dada aos acionistas no período 2010-2015, bem como o resultado líquido e PL desse período. Como não foi utilizado JSCP em nenhum dos anos por parte das duas empresas, foi elaborada uma tabela para simular qual seria a economia das empresas caso tivessem optado pelo JSCP. L  está discriminado o valor total do PL ajustado que poderá ser aplicado a título de JSCP, na linha abaixo está a alíquota acumulada anual de TJLP que será aplicado ao valor do PL ajustado. O produto dessa multiplicac o   o total de JSCP para aquele ano, mas ainda está sujeito ao limite de dedutibilidade, que   a linha "teto". Ao final temos a linha "possível" que   o máximo possível de JSCP para remunerar os acionistas naquele ano.

Por último, tem-se uma tabela discriminando quais tributos a empresa estaria se livrando caso optasse pelos JSCP, bem como o cáculo final de sua economia para cada um dos seis anos.

## 4 | APRESENTA O E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Este capítulo trata a respeito do segmento da aviac o civil brasileira, apresentando as duas empresas do setor que integram a BM&FBovespa, GOL e LATAM, sendo elas o objeto de estudo. Essa se o analisa a remunera o dos acionistas, demonstrando a destina o de lucros mediante dividendos e JSCP, a evolu o do PL, do lucro, dos dividendos e dos JSCP, a economia tributária com a utiliza o dos JSCP, bem como a compara o com os anos em que foram distribuídos somente dividendos.

## 4.1 SETOR DA AVIAÇÃO CIVIL

O setor de transporte aéreo principalmente o brasileiro está em um momento de grande expansão, visto que o poder de compra da população brasileira aumentou significativamente na última década e também por conta da globalização. Segundo o IATA (International Air Transport Association) o transporte aéreo é um dos setores mais dinâmicos e com rápida evolução no mundo e, por isso, a importância de estudar e analisar este setor.

O governo brasileiro mensura a qualidade desses serviços pela ANAC (Agência Nacional de Aviação Civil). A agência publica todos os anos o anuário, onde constam todas as análises relacionadas à qualidade, oferta e demanda do transporte aéreo, além dos aspectos concorrenciais e econômico-financeiros do setor.

## 4.2 APRESENTAÇÃO DAS EMPRESAS

Em seguida será apresentado um breve contexto operacional, econômico e global no qual as empresas estão inseridas, por ordem de listagem na bolsa.

### 4.2.1 GOL

A GOL Linhas Aéreas Inteligentes foi fundada em 2000 mas teve seu primeiro voo comercial em janeiro de 2001. Foi a primeira empresa aérea brasileira a adquirir o conceito de “baixo custo”. Em 2007 comprou a já falida Varig e portanto passou a operar em 60 aeroportos nacionais e 23 internacionais. Fechou o ano de 2014 com 32% do total de assentos oferecidos no mercado doméstico.

No entanto, uma sequência de resultados negativos fez com que a empresa precisasse vender grande parte de suas ações para a Delta Airlines para evitar um processo de falência.

Sua composição acionária está descrita a seguir:

Acionistas GOL	Participação
Fundo de Investimentos em Participações Volutto	61,28%
Delta Airlines	9,48%
Outros	28,99%
Ações em Tesouraria	0,26%

Quadro 5: Composição Acionária do GOL

Fonte: Dados da Pesquisa (2016)

#### 4.2.2 LATAM

A empresa LATAM é fruto de uma fusão entre as companhias aéreas TAM e LAN. A história da TAM começou em 1975, fundada pelo capitão Rolim Adolfo Amaro. O outro braço da atual empresa teve início em 1983, constituída pelo governo chileno. Essa combinação de negócios teve início em 2011 e teve sua concretização em 2012, passando a ser chamada de LATAM AIRLINES GROUP.

A partir dessa fusão, a companhia conseguiu alavancar US\$ 940,5 milhões e, desde 2015, as companhias passaram a ter o nome único de LATAM.

A LAN está no mercado acionário desde 1985 e a TAM desde 1994. No entanto, em meados de abril de 2016, a atual LATAM se retirou do mercado acionário brasileiro pois representava apenas 0,44% e alegava baixa representatividade.

Sua composição acionária está descrita a seguir no Quadro 6:

Acionistas LATAM	Participação
Grupo Cueto	25,00%
Grupo Amaro	12,00%
Grupo Eblen	5,60%
Grupo Bethia	6,10%
Outros	51,14%
Ações em Tesouraria	0,16%

Quadro 6: Composição Acionária do LATAM

Fonte: Dados da Pesquisa (2016)

#### 4.3 COMPOSIÇÃO DO PL

A remuneração dos acionistas é alicerçada no lucro do exercício e em algumas subcontas do PL. A seguir são evidenciados os números das empresas.

Conforme a ordem, seguem os dados da GOL:

GOL						
	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Patrimônio Líquido	2.929.169	2.205.911	732.828	1.218.500	- 332.974	- 4.322.440
Dividendos	50.873	-	577	-	-	-
JSCP	-	-	-	-	-	-
JSCP + Dividendos	50.873	-	577	-	-	-
Lucro/Prejuízo	214.197	- 751.538	- 1.215.915	- 724.590	- 1.117.281	- 4.291.240

Tabela 1: Remuneração dos Acionista da GOL

(Em milhares de reais)

Fonte: Dados da Pesquisa (2016)

De acordo com o Tabela 1, pode-se perceber que a GOL esteve em uma queda

livre nos anos analisados. Ao final do ano de 2010 estava com um PL de quase R\$ 3 bilhões e terminou o ano de 2015 com um passivo a descoberto - quando o valor das obrigações para com terceiros é maior que o valor dos ativos – de R\$ 4,3 bilhões. Era de se esperar que o resultado dos exercícios acompanhasse a queda do PL, e foi o que aconteceu. O único ano no qual houve lucro foi no primeiro analisado.

Em 2010 a GOL teve um lucro de R\$ 214 milhões, e também foi o único período em que foi possível destinar um razoável lucro aos acionistas, de cerca de R\$ 50 milhões. Em 2012 foi capaz de destinar R\$ 577 mil.

No ano de 2011 que é o primeiro a dar prejuízo no período analisado, a companhia justifica como causa fundamental o impacto da taxa de câmbio com o real desvalorizado frente ao dólar, e essa é a principal causa do prejuízo nos demais anos. Em 2015 a queda foi mais acentuada, passando de um prejuízo de R\$ 1.1 bilhão em 2014 para quase R\$ 4.3 bilhões em 2015, e nesse caso, a moeda venezuelana desvalorizada frente ao dólar também teve forte impacto, visto que a querosene é negociada a dólar e o governo venezuelano e americano estão em constante conflito. Por causa dessa desvalorização do bolívar venezuelano, o governo de lá não honra uma dívida de cerca de R\$ 350 milhões à GOL (Folha, 2015).

A seguir será demonstrado os dados da empresa LATAM.

LATAM						
	2010	2011	2012	2013	2014	2015
PL	2.627.391	2.124.120	10.562.476	12.477.763	11.962.715	11.470.538
Dividendos	151.387	262.249	43.591	-	-	-
JSCP	-	-	-	-	-	-
JSCP + Dividendos	151.387	262.249	43.591	-	-	-
Lucro/Prejuízo	668.930	- 261.513	33.367	- 543.030	- 488.214	- 596.250

Tabela 2: Remuneração dos Acionista da LATAM

(Em milhares de reais)

Fonte: Dados da Pesquisa (2016)

Conforme a Tabela 2, percebe-se que a LATAM teve um desempenho mais equilibrado e embora tenha tido muitos exercícios com prejuízo, não teve passivo a descoberto.

Em 2010 estava com um PL de R\$ 2 bilhões e teve um salto para R\$ 10 bilhões em 2012, tendo como principal fator para esse aumento a fusão entre LAN e TAM. A companhia manteve-se nessa faixa até 2015, na casa R\$ 11.5 bilhões. Em contrapartida, entre 2010-2015, tiveram grandes oscilações entre os resultados líquidos. A companhia teve bons resultados se analisados isoladamente, com crescente crescimento, no entanto a desvalorização do real frente ao dólar puxou para baixo os resultados da companhia nos períodos analisados.

A companhia conseguiu remunerar seus sócios nos anos 2010, 2011 e 2012. Em

2010 destinou 22% em relação ao resultado, já em 2012 foi além e destinou 130% do resultado.

#### 4.4 ECONOMIA TRIBUTÁRIA

Visto que o objetivo do trabalho era demonstrar a elisão que é possível alcançar mediante os juros sobre capital próprio, serão apresentadas a seguir tabelas hipotéticas de quanto seria possível economizar com IRPJ e CSLL caso as empresas tivessem utilizados desse artefato financeiro.

Valor bruto JSCP	100%
IRPJ	15%
IRPJ adicional	10%
CSLL	9%
Total economia tributária	34%

Tabela 3: Economia tributária com o pagamento de JSCP (em percentuais)

Fonte: Adaptado de Schoenell (2011)

A Tabela 3 ilustra como é possível chegar em 34% de economia tributária, pois o IRPJ somado com seu adicional chega a 25%, e esses adicionado à CSLL totalizam cerca de um terço do valor bruto. No entanto, esse benefício econômico não se realizou em nenhuma das empresas analisadas, em alguns exercícios sem justificativas em notas explicativas, noutros por simplesmente não ser possível, por não cumprir os requisitos para tal.

A seguir será apresentada uma tabela de quanto cada companhia poderia destinar ao máximo, para cada exercício, de juros sobre capital próprio. Após sua respectiva economia tributária. A começar pela GOL, como se visualiza na Tabela 4:

Destinação Limite de JSCP GOL						
	2010	2011	2012	2013	2014	2015
<b>PL ajustado</b>	3.038.731	2.379.081	911.525	171.121	Negativo	Negativo
<b>TJLP anual</b>	0,50%	0,50%	0,47%	0,42%	0,42%	0,51%
<b>JSCP</b>	15.194	11.895	4.324	719	-	-
<b>Teto</b>	107.098	-	-	-	-	-
<b>Possível</b>	15.194	-	-	-	-	-

Tabela 4: Destinação Limite de JSCP GOL

(Em milhares de reais)

Fonte: Dados da Pesquisa (2016)

Na Tabela 5, a linha “PL ajustado” se refere às subcontas do PL que podem ser aplicadas o TJLP. A linha “TJLP anual” diz respeito à taxa de juros de longo prazo acumulada média do ano. Na linha abaixo “JSCP” é o produto das duas linhas acima,



e diz respeito a quanto de JSCP poderá destinar no exercício, obedecendo o limite, que foi explicado anteriormente. Nesse caso só seria possível destinar JSCP no ano de 2010, pois nos anos seguintes a companhia não teve lucro, tampouco reservas de lucros acumulados.

Economia Tributária GOL						
	2010	2011	2012	2013	2014	2015
JSCP	15.194	-	-	-	-	-
IRPJ 15%	2.279	-	-	-	-	-
IRPJ (adicional) 10%	1.519	-	-	-	-	-
CSLL 9%	1.367	-	-	-	-	-
Economia Tributária	5.166	-	-	-	-	-

Tabela 5: Economia Tributária GOL

(Em milhares de reais)

Fonte: Dados da Pesquisa (2016)

Na Tabela 5, única destinação de JSCP possível (R\$ 15.194.000), a GOL deixaria de recolher R\$ 3.798 milhões a título de IRPJ e R\$ 1.367 milhões a título de CSLL, totalizando R\$ 5.166 milhões em tributos.

A análise a seguir é da companhia LATAM:

Destinação Limite JSCP LATAM						
	2010	2011	2012	2013	2014	2015
PL ajustado	1.836.089	1.490.326	4.829.957	6.239.311	6.045.268	5.316.907
TJLP anual	0,50%	0,50%	0,47%	0,42%	0,42%	0,51%
JSCP	9.180	7.452	22.913	26.205	25.390	27.185
Teto	447.796	993.021	973.937	652.232	370.345	6.164
Possível	9.180	7.452	22.913	26.205	25.390	6.164

Tabela 6: Destinação Limite JSCP da LATAM

(Em milhares de reais)

Fonte: Dados da Pesquisa (2016)

A situação na LATAM é diferente da GOL. Conforme a Tabela 6, percebe-se que é possível remunerar os sócios mediante JSCP. 2015 foi o único ano em que o JSCP excedeu o limite, e só seria possível destinar R\$ 6.2 milhões. No entanto, em 2013, seria possível remunerar os sócios com cerca de R\$ 26.2 milhões a título de JSCP.

Economia Tributária LATAM						
	2010	2011	2012	2013	2014	2015
JSCP	9.180	7.452	22.913	26.205	25.390	6.164
IRPJ 15%	1.377	1.118	3.437	3.931	3.809	925

IRPJ (adicional) 10%	918	745	2.291	2.621	2.539	616
CSLL 9%	826	671	2.062	2.358	2.285	555
Economia Tributária	3.121	2.534	7.790	8.910	8.633	2.096

Tabela 7: Economia Tributária LATAM

(Em milhares de reais)

Fonte: Dados da Pesquisa (2016)

Verifica-se que os JSCP são uma ótima forma de remunerar seus sócios e acionistas, pois somados esses seis anos analisados, a LATAM poderia ter economizado cerca de R\$ 33 milhões apenas aplicando a TJLP sobre seu patrimônio.

#### 4.5 ANÁLISES DOS RESULTADOS

Após as análises dos demonstrativos das companhias GOL e LATAM, é possível entender um pouco dessas empresas com base nos estudos similares referidos na seção 2.5.

Esse estudo corrobora com a conclusão de Sousa et. al., 2014, que, por meio de uma análise minuciosa de 98 empresas, notou que àquelas que tinham controle acionário de PJ remuneravam seus sócios e acionistas via dividendos, o que se repetiu na GOL e LATAM.

Embora os JSCP não tenham sido aproveitados, foi elaborada uma tabela que mostra a economia tributária que as companhias teriam, reforçando a tese de Rosa e Petri, 2014, que averiguaram apenas uma controladora da Petrobras S.A. durante 6 anos, e concluíram que seria possível economizar R\$ 1 bilhão. Enquanto o presente trabalho constatou que seria possível um “ganho” financeiro de R\$ 38 milhões. Consoante ao trabalho de Schoenell et. al., 2013, verificou-se que o setor de transporte aéreo brasileiro podia obter maiores lucros caso optassem por remunerar seus sócios e acionistas por meio de JSCP.

A pesquisa de Gome et. al., 2015, tem sua tese ainda mais reforçada com este trabalho, quando foi analisado cerca de 115 empresas brasileiras na BM&FBovespa e o modelo de regressão apontou que as empresas do setor de construção e transporte tendem a distribuir dividendos.

## 5 | CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Nesta pesquisa procurou-se analisar a economia tributária gerada nas empresas do setor de transporte aéreo brasileiro listadas na BM&FBovespa, por meio de juros sobre capital próprio aos sócios e acionistas.

A pesquisa buscava verificar se existiria economia tributária nas empresas GOL

e LATAM caso optassem pela utilização dos juros sobre capital próprio como forma de remuneração aos sócios e acionistas.

Como a utilização dos JSCP não foi a escolha das companhias, foi necessária uma simulação que, por fim, assegurou a premissa inicial, de que haveria economia tributária.

O objetivo geral da pesquisa pôde ser simbolicamente alcançado pois, ao longo do trabalho, foram expostos os benefícios dos JSCP, no entanto em nenhum dos 12 períodos (6 de cada companhia) ele foi utilizado. Para que o objetivo fosse alcançado, fez-se necessário a elaboração de tabelas para simular a economia que as empresas objeto de estudo teriam.

Os anos analisados foram excepcionalmente difíceis para as duas empresas por conta da desvalorização do real frente ao dólar, e isso fez com que a GOL acumulasse prejuízos em sequência, dificultando tanto a remuneração por dividendos como por JSCP. Isso é evidenciado na Tabela 7, que mostra que de 2011 a 2015 não foi sequer possível simular JSCP pois ela estava ou com PL negativo ou com prejuízo acumulado de anos anteriores. O equilíbrio financeiro da LATAM permitiu que fosse analisada a economia com JSCP.

Esses tempos difíceis implicam em maior inteligência contábil-financeira por parte dos gestores, portanto seria interessante darem importância para os JSCP, pois as duas empresas somariam uma economia de R\$ 38 milhões apenas entre 2010 e 2015, comprovando-se assim o objetivo específico que era o “ganho” financeiro através dos JSCP.

Houve algumas limitações para a consecução desta pesquisa. A principal delas foi a falta de padronização nas demonstrações financeiras. Muitos números são contraditórios e não há razões para tal, tampouco nota explicativa. Por vezes, números muito resumidos tratando de temas importantes, prejudicam uma análise mais eficiente.

O assunto principal deste trabalho são os JSCP, sendo estes talvez os mais difíceis de se encontrar nas demonstrações das companhias, seja pelas demonstrações financeiras padronizadas, seja pelo site de relacionamento com o investidor. A extensão da legislação vigente tratando desse assunto tornou a pesquisa dificultosa e por vezes confusa.

Como recomendação para futuras pesquisas, seria interessante estudar a respeito do diferimento de Imposto de Renda de Pessoa Jurídica e de Contribuição Social sobre o Lucro Líquido. Como foi possível perceber, um planejamento tributário faz com que a incidência de tributos diminua e a empresa consiga economia em escala de milhões. Portanto, um estudo aprofundado sobre essa legislação que é demasiadamente extensa seria de grande valia, além, é claro, da melhor utilização dos JSCP pelas empresas.

## REFERÊNCIAS

- ADGHIRNI, Samy. **Sem conseguir repatriar receitas, Gol quer cortar rota venezuelana**. FOLHA DE São Paulo. São Paulo. 01/10/2015. Mercado. Disponível em <<http://www1.folha.uol.com.br/mercado/2015/10/1688748-sem-conseguir-repatriar-receitas-gol-quer-cortar-rota-venezuelana.shtml>>. Acesso em: 13 jun. 2016.
- ANDRADE FILHO, Edmar Oliveira. **Imposto de Renda das Empresas**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2009. 748 p.
- BEUREN, Ilse Maria (org.) et al. **Como elaborar trabalhos monográficos em contabilidade: teoria e pratica**. 3a ed. Sao Paulo: Atlas, 2006.
- BM&FBOVESPA S.A. – Bolsa de Valores, Mercadorias e Futuros. Disponível em: <[http://www.bmfbovespa.com.br/pt\\_br/](http://www.bmfbovespa.com.br/pt_br/)>. Acesso em: 13 jun. 2016.
- BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL. (Ed.). **Anuário do Transporte Aéreo**. Brasília: Superintendência de Regulação Econômica e Acompanhamento de Mercado, 2015. Disponível em: <<http://www2.anac.gov.br/estatistica/anuarios.asp>>. Acesso em: 13 jun. 2016.
- BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil, de 1988. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicaocompilado.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm)>. Acesso em: 12 out. 2011.
- BRASIL. Instrução Normativa nº 12, de 10 de fevereiro de 1999. Disponível em: <<http://normas.receita.fazenda.gov.br/sijut2consulta/link.action?visao=anotado&idAto=13068>>. Acesso em: 13 jun. 2016
- BRASIL. **Instrução Normativa** nº 1455, de 06 de março de 2014. Disponível em: <<http://normas.receita.fazenda.gov.br/sijut2consulta/link.action?visao=anotado&idAto=50414#1392800>>. Acesso em: 13 jun. 2016.
- BRASIL. **Instrução Normativa** nº 252, de 03 de dezembro de 2002. Disponível em: <<http://normas.receita.fazenda.gov.br/sijut2consulta/link.action?visao=anotado&idAto=15133>>. Acesso em: 13 jun. 2016.
- BRASIL. **Instrução Normativa** nº 93, de 24 de dezembro de 1997. Disponível em: <<http://normas.receita.fazenda.gov.br/sijut2consulta/link.action?idAto=14514&visao=anotado>>. Acesso em: 13 jun. 2016
- BRASIL. **Instrução Normativa** nº 1515, de 24 de novembro de 2014. Disponível em: <<http://normas.receita.fazenda.gov.br/sijut2consulta/link.action?visao=anotado&idAto=58604#1469762>>. Acesso em: 13 jun. 2016.
- BRASIL. **Lei Complementar** nº 105, de 10 de janeiro de 2001. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/LCP/Lcp105.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LCP/Lcp105.htm)>. Acesso em: 13 jun. 2016.
- BRASIL. **Lei** nº 10.303, de 31 de outubro de 2001. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/LEIS\\_2001/L10303.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LEIS_2001/L10303.htm)>. Acesso em: 13 jun. 2016.
- BRASIL. **Lei** nº 11.727, de 23 de junho de 2008. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ato2007-2010/2008/lei/l11727.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2008/lei/l11727.htm)>. Acesso em: 13 jun. 2016.
- BRASIL. **Lei** nº 4.502, de 30 de novembro de 1964. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L4502.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L4502.htm)>. Acesso em: 13 jun. 2016.
- BRASIL. **Lei** nº 4.729, de 14 de julho de 1965. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/1950-1969/L4729.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/1950-1969/L4729.htm)>. Acesso em: 13 jun. 2016.

BRASIL. **Lei** nº 5.172, de 25 de outubro de 1966 – Dispõe sobre o Sistema Tributário Nacional e institui normas gerais de Direito Tributário aplicáveis à União, Estados e Municípios (CTN). Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L5172.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L5172.htm)>. Acesso em: 13 jun. 2016.

BRASIL. **Lei** nº 6.404, 15 de dezembro de 1976. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L6404consol.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6404consol.htm)>. Acesso em: 13 jun. 2016.

BRASIL. **Lei** nº 7.689, 15 de dezembro de 1988. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L7689.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L7689.htm)>. Acesso em: 13 jun. 2016.

BRASIL. **Lei** nº 7.856, 24 de outubro de 1989. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L7856.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L7856.htm)>. Acesso em: 13 jun. 2016.

BRASIL. **Lei** nº 7.988, 28 de dezembro de 1989. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L7988.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L7988.htm)>. Acesso em: 13 jun. 2016.

BRASIL. **Lei** nº 8.034, 13 de abril de 1990. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L8034.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8034.htm)>. Acesso em: 13 jun. 2016.

BRASIL. **Lei** nº 8.981, de 20 de janeiro de 1995. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L8981.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8981.htm)>. Acesso em: 13 jun. 2016.

BRASIL. **Lei** nº 9.065, de 20 de junho de 1995. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9065.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9065.htm)>. Acesso em: 13 jun. 2016.

BRASIL. **Lei** nº 9.249, de 26 de dezembro de 1995. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9249.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9249.htm)>. Acesso em: 13 jun. 2016.

BRASIL. **Lei** nº 9.430, de 27 de dezembro de 1996. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9430.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9430.htm)>. Acesso em: 13 jun. 2016.

BRASIL. **Lei** nº 9.532, de 10 de dezembro de 1997. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9532.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9532.htm)>. Acesso em: 13 jun. 2016.

BRASIL. **Regulamento do Imposto de Renda**, 26 de março de 1999. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/d3000.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d3000.htm)>. Acesso em: 13 jun. 2016.

CECHINEL, Marco Antônio. **JUROS SOBRE CAPITAL PRÓPRIO: RESULTADO TRIBUTÁRIO EM UMA EMPRESA DE CAPITAL ABERTO DO SEGMENTO DE BEBIDAS**. 2011. 67 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciências Contábeis, Centro Sócio-econômico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011. Disponível em: <<http://tcc.bu.ufsc.br/Contabeis295999>>. Acesso em: 13 jun. 2016.

COMISSAO DE VALORES MOBILIARIOS. **Deliberação** nº 207, de 13 de dezembro de 1996. Dispõe sobre a contabilização dos juros sobre o capital próprio previstos na Lei no 9.249/95. Disponível em: <<http://www.cvm.gov.br/legislacao/deli/deli207.html>>. Acesso em: 13 jun. 2016.

ESTUDO do Setor de Transporte Aéreo do Brasil: **Relatório Consolidado**. Disponível em: <[http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes\\_pt/Galerias/Arquivos/empresa/pesquisa/chamada3/relatorio\\_consolidado.pdf](http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/empresa/pesquisa/chamada3/relatorio_consolidado.pdf)>. Acesso em: 13 jun. 2016.

FABRETTI, Láudio Camargo et al. **Contabilidade Tributária**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2009. 356 p.  
FABRETTI, Láudio Camargo; FABRETTI, Dilene Ramos. **Direito Tributário**: para os cursos de Administração e Ciências Contábeis. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2009. 184 p.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 1995. 207 p.  
GOL. Disponível em: <[http://ri.voegol.com.br/default\\_pt.asp?idioma=0&conta=28](http://ri.voegol.com.br/default_pt.asp?idioma=0&conta=28)>. Acesso em: 13 jun.

2016.

GOME, P. H. C. P. N.; TAKAMATSU, R. T.; MACHADO, E. A. Determinantes da política de remuneração do capital próprio: dividendos versus juros sobre capital próprio. **Reunir: Revista de Administração, Contabilidade e Sustentabilidade**, v. 5, n. 2, p. 62-85, 2015.

IATA - International Air Transport Association. Disponível em: <<http://www.iata.org/customer-portal/pt/Pages/index.aspx>>. Acesso em: 13 jun. 2016.

IBPT. **Carga tributária sobe mais forte em 2014**. Disponível em: <<http://www.ibpt.com.br/noticia/1441/Carga-tributaria-sobe-mais-forte-em-2014>>. Acesso em: 13 jun. 2016.

IUDÍCIBUS, Sérgio de et al. **Manual de Contabilidade Societária: Aplicável a todas as sociedades**. São Paulo: Atlas, 2010. 792 p.

LATAM. Disponível em: <<http://www.latamairlinesgroup.net/phoenix.zhtml?c=251290&p=irol-irhome>>. Acesso em: 13 jun. 2016.

LEGAT, Simone Viana Volpato. **EFEITOS DA DISTRIBUIÇÃO DE PROVENTOS EM DINHEIRO NAS AÇÕES DO MERCADO ACIONÁRIO BRASILEIRO**. 2004. 108 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004. Disponível em: <<http://www.tede.ufsc.br/teses/PEPS4337.pdf>>. Acesso em: 13 jun. 2016.

OLIVEIRA, Gustavo Pedro de. **Contabilidade Tributária**. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2009. 296 p.

OLIVEIRA, Luís Martins de et al. **Manual de Contabilidade Tributária**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2005. 452 p.

PADOVEZE, Clóvis Luís. **Manual de Contabilidade Básica: Contabilidade Introdutória e Intermediária**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2009. 422 p.

PÊGAS, Paulo Henrique. **Manual de Contabilidade Tributária: Teoria e Prática**. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 2014. 804 p.

PETRI, S. M.; SCHOENELL, C.; PETRI, L. R. F. Juros sobre capital próprio: um estudo da economia tributária nas empresas Gol e Tam. **NAVUS - Revista de Gestão e Tecnologia**, v. 3, n. 2, p. 25-41, 2013.

PLANO Real Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9069.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9069.htm)>. Acesso em: 13 jun. 2016.

POLUCENO, Ana Carla. **UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA CENTRO SÓCIO-ECONÔMICO DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS ANA CARLA POLUCENO O PLANEJAMENTO TRIBUTÁRIO EM INSTITUIÇÕES FINANCEIRAS NACIONAIS: UMA ANÁLISE DA REMUNERAÇÃO AOS ACIONISTAS COM JUROS SOBRE O CAPITAL PRÓPRIO**. 2009. 94 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciências Contábeis, Centro Sócio-econômico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009. Disponível em: <<http://tcc.bu.ufsc.br/Contabeis291243>>. Acesso em: 13 jun. 2016.

RAMOS, F. M.; GOLLO, V.; DIEHL, F. J.; KLANN, R. C. Determinantes do Pagamento de Juros sobre Remuneração do Capital Próprio das Empresas Brasileiras Listadas na Revista Exame Maiores e Melhores. **Revista Alcance**, v. 22, n. 2, p. 230-242, 2015.

ROSA, Priscila Alano da; PETRI, Sergio Murilo. **Juros sobre capital próprio: um estudo do efeito de sua distribuição por sociedade pertencente ao grupo de empresas petróleo brasileiro**. XI Congresso USP de Iniciação Científica em Contabilidade. 2014. Disponível em: <<http://www.congressousp.fipecafi.org/web/artigos142014/492.pdf>>.

RUIZ, Manoel. **Investimento em bolsa em quatro capítulos (capítulo III)**.

SANTOS, Ariovaldo dos. **REVISTA CONTABILIDADE & FINANÇAS: Quem está pagando juros sobre capital próprio no Brasil?** 2007. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1519-70772007000300004](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519-70772007000300004)>. Acesso em: 13 jun. 2016.

SCHOENELL, Camila. **JUROS SOBRE CAPITAL PRÓPRIO: UM ESTUDO DA ECONOMIA TRIBUTÁRIA NAS EMPRESAS GOL E TAM**. 2011. 73 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciências Contábeis, Centro Sócio-econômico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011. Disponível em: <<http://tcc.bu.ufsc.br/Contabeis304121.pdf>>. Acesso em: 13 jun. 2016.

SILVA, Antonio Carlos Ribeiro da. **Metodologia da Pesquisa Aplicada à Contabilidade**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2008. 180 p.

SOARES JÚNIOR, Leonildo. **MODELO PARA AVALIAÇÃO DO IMPACTO DOS JUROS SOBRE O CAPITAL PRÓPRIO NA ESTRUTURA DE CAPITAL E NO FLUXO DE CAIXA DAS EMPRESAS**. 2001. 271 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001. Disponível em: <<http://www.tede.ufsc.br/teses/PEPS1943-D.pdf>>. Acesso em: 13 jun. 2016.

SOUSA NETO, J. A.; JORDÃO, R. V. D.; PINHEIRO, J. L.; MARQUEZINE, R. P. **Juros Sobre Capital Próprio como forma de remuneração de acionistas**: um estudo sobre o conflito de agência e as práticas de planejamento tributário. **Revista de Administração FACES Journal**, v. 13, n. 4, p. 90-108, 2014.

STICKNEY, Clyde P.; WEIL, Roman L.. **Contabilidade Financeira**: Uma introdução aos conceitos, métodos e usos. São Paulo: Atlas, 2009. 909 p.

SECRETARIA DA RECEITA FEDERAL DO BRASIL. **Taxa de Juros de Longo Prazo - TJLP**. Disponível em: <<http://idg.receita.fazenda.gov.br/orientacao/tributaria/pagamentos-e-parcelamentos/taxa-de-juros-de-longo-prazo-tjlp>>. Acesso em: 13 jun. 2016.

WARREN, Carl S. et al. **Fundamentos de Contabilidade**: Aplicações. 22. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2009.

## INVESTMENTS IN INFORMATION TECHNOLOGY AND THE ACCESS OF BRAZILIAN POPULATION TO BANKING SERVICES AND FACILITIES

### Oscar Bombonatti Filho

Universidade Santo Amaro (UNISA)/São Paulo / SP

### Marcos Antonio Gaspar

Universidade Nove de Julho (UNINOVE) / Programa de Pós-graduação em Informática e Gestão do Conhecimento / São Paulo / SP

### Ivanir Costa

Universidade Nove de Julho (UNINOVE) / Programa de Pós-graduação em Informática e Gestão do Conhecimento / São Paulo / SP

### Marcos Vinicius Cardoso

Universidade Anhembi Morumbi / São Paulo / SP

**RESUMO:** A indústria bancária brasileira continua investindo em TI (Tecnologia da Informação) de forma massiva no período de 2009 a 2014 e os investimentos possibilitaram novos canais de transações financeiras facilitando os acessos e trazendo novos serviços, fazendo com que cada vez mais pessoas de classe mais baixas tenham possibilidade de uso desses serviços. Através dessa observação, o objetivo deste trabalho é analisar esta continuidade da evolução da indústria bancária neste período e ao mesmo tempo analisar os números e a possível relação com a bancarização crescente no país. Através de pesquisa documental e suportada por revisão da literatura envolvida, são apresentados os principais indicadores

tanto quanto aos investimentos e novos meios de acesso como indicadores da bancarização contínua no Brasil e expressiva oportunidade de expansão. Como conclusão, verificou-se que a TI sempre esteve relacionada com as estratégias da indústria bancária brasileira e os novos canais trazidos pela TI permitem que cada vez mais clientes sejam incluídos neste processo e, portanto existe uma bancarização em expansão que possui relação com os investimentos realizados no período analisado. Os bancos continuam no caminho correto com relação à estratégia utilizada e conforme os números mostram, ainda existe muita oportunidade de expansão da bancarização no Brasil.

**ABSTRACT:** The Brazilian banking industry continues investing in Information Technology (IT) big quantities in the period from 2009 to 2014 and allowing new kind of financial transaction channels making easier the access and bringing new services allowing new people of lower classes to be included and access these services and facilities. Through this observation, the objective of this paper is to analyze this continuous evolution of banking industry in this period and at same time to analyze the numbers and the possible relation with the financial inclusion in Brazil. Using documentation research and with the support of



literature revision, there are presented the main indicators involving the investments and new kind of access indicating the continuous financial incusing in Brazil and great opportunity of expansion. As a conclusion, it was verified that IT always is related with the strategies of Brazilian banking industry and the new channels developed allowed more and more people included in this process, and therefore there is a financial inclusion related with the done investments. The banks are in the right way about the strategy stablished and the numbers show that there is a big opportunity of expansion related with financial inclusion.

**KEYWORDS:** Information technology, Brazilian banking industry, Bank inclusion.

## 1 | INTRODUÇÃO

A indústria bancária é muito expressiva no Brasil e no mundo todo colaborando fortemente com a economia mundial. As receitas bancárias mundiais atingiram o patamar de US\$ 5 trilhões em 2014, demonstrando que as previsões realizadas em 2010 (quando as receitas atingiram US\$ 3 trilhões) se concretizaram e também a força econômica dessa indústria (aproximadamente 5% do PIB mundial). Este fenômeno é mais representativo nos países em desenvolvimento onde as receitas bancárias representam um percentual maior em relação ao PIB local quando comparado aos percentuais que ocorrem em países desenvolvidos (McKinsey, 2014).

O Brasil está numa posição bem forte. Em 2010 o relatório McKinsey (McKinsey Global Banking Pools – relatório da consultoria McKinsey de 2014) apontava que o Brasil representava cerca de 10% do total das receitas bancárias mundiais e isso permanecia em 2014. Segundo a FEBRABAN (2014) as receitas bancárias brasileiras em 2014 atingiram cerca de R\$ 600 bilhões e o mais impressionante é que representa mais de 10% do PIB local, o que torna a indústria bancária a mais forte do país e também a torna diferenciada, pois nos demais países em geral as receitas bancárias representam cerca de 5% do PIB do país. A continuidade de investimentos em TI (Tecnologia da Informação) pela indústria bancária brasileira fez surgir no fim do século XX e começo do século XXI cada vez mais formas de acesso aos serviços bancários com mais tecnologia (Accorsi, 2014) e mais facilidade de uso (Kappel, Arruda & Pimenta, 2014) e a quantidade de pessoas que utilizam estes serviços cresce de forma bastante expressiva em todo o país (FEBRABAN, 2013, 2014).

O gasto com TI pela indústria bancária no mundo todo tem crescido constantemente e em uma proporção maior do que as despesas, sendo que o Brasil é um dos países mais importantes participantes deste processo. Graças a estes investimentos surgem de forma contínua novas tecnologias, como por exemplo, o correspondente bancário contribuindo de forma marcante com o crescimento dos pontos de atendimentos dando acesso a uma população antes não contemplada e desta forma possibilitando a inclusão financeira (bancarização) de pessoas de renda baixa (Christopoulos, Farias

& Marques, 2015).

A TI tem se apresentado como uma base essencial para a indústria de serviços bancários. A expansão do sistema financeiro no Brasil tem sido enorme tanto na oferta quanto na demanda com ênfase nos últimos dez anos onde os bancos expandiram os pontos de atendimento principalmente nos locais de menor densidade através dos correspondentes bancários. Desta forma a população pode aumentar sua demanda pelos serviços bancários, o que pode ser confirmando, por exemplo, através do crescimento do número de transações a uma taxa de 14% ao ano de 2009 a 2013 (FEBRABAN, 2013).

Os meios eletrônicos tem um papel fundamental na questão da inclusão financeira (bancarização) no País (Bader & Savoia, 2013). O uso de internet banking por exemplo, representou em 2013 cerca de 40% do total de transações do mercado, enquanto as transações em mobile banking apontaram um crescimento de 270% ao ano de 2009 a 2013 (Soares & Rosa, 2015). Os correspondentes bancários são formados por vários estabelecimentos comerciais, como por exemplo, supermercados, farmácias, postos de gasolina, padarias, cartórios, armazéns, cooperativas de crédito, e destacam-se as casas lotéricas (Jayo *et al.*, 2011). O número de correspondentes bancários cresceu de 83000 em 2008 para cerca de 175000 unidades em 2012 (um crescimento de mais de 100%) e em termos de quantidade de transações representaram em torno de 16% do total em 2013. Já outros canais como ATM (autoatendimento), agências e contact center reduziram sua participação de 52% das transações bancárias em 2009 para 47% em 2013. Isto mostra a tendência de uso cada vez maior dos canais que mais fazem com que a inclusão financeira avance de forma positiva (FEBRABAN, 2013).

Para aumentar a 'bancarização' (principalmente do público de baixa renda e habitantes de locais distantes e de difícil acesso a agências bancárias), o governo melhorou e simplificou as regulamentações existentes (BATISTA; RODRÍGUEZ, 2010).

Não é por acaso que esta situação está ocorrendo. A indústria bancária brasileira é uma das que mais investem em tecnologia no mundo todo e como um dos resultados tem-se o surgimento e conseqüente crescimento dos novos canais aqui citados anteriormente. No Brasil as despesas de TI no ano de 2013 foram de 20,6 bilhões de reais e de 2009 a 2013 o crescimento tem sido de 9% ao ano. Em 2014 as despesas com TI foram de 21,5 bilhões com um crescimento de 5% em relação a 2013, o que demonstra a continuidade de crescimento (FEBRABAN, 2013, 2014).

Dessa forma, TI passou a ser fator estratégico para o sucesso da indústria bancária brasileira e os maiores bancos do Brasil são os que mais investem em novas tecnologias que trazem novos tipos de serviços bancários e também é possível a verificação de um crescimento constante na bancarização, atingindo em 2014 56% da população (Maçada, 2011; FEBRABAN, 2014).

Com base na observação de que a indústria bancária brasileira tem investido de forma contínua em tecnologia da informação e que novas formas de acesso e de serviços têm surgido no período analisado (de 2009 a 2014), propõe-se então neste

trabalho a seguinte questão: *Os investimentos em TI feitos pela indústria brasileira no período analisado tem possibilitado o surgimento de novos canais e conseqüente crescimento da bancarização no país?*

Sendo assim, o objetivo específico desta pesquisa é apresentar indicadores numéricos tanto dos investimentos feitos pela indústria bancária brasileira no período de 2009 a 2014 como também os indicadores da diversificação do uso dos canais de transações em termos percentuais e também os números relativos à bancarização neste período de análise. A sequência da pesquisa trata então de uma pequena revisão teórica dos temas TI como estratégia e Indústria Bancária. Em seguida apresenta a metodologia utilizada e passa a apresentar os indicadores numéricos do período analisado já como apresentação dos resultados para que seja possível então chegar-se a conclusão e recomendações finais da pesquisa.

## 2 | REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1 TI como Estratégia para a Indústria Bancária

A tecnologia sempre foi utilizada pelos bancos pela necessidade dela para criar, desenvolver e manter sistemas que pudessem operacionalizar os serviços bancários. Os bancos oferecem como produto seus serviços e na década de 1970 apresentavam poucas opções, basicamente pagamentos, empréstimos e investimentos. Ao longo das décadas seguintes várias transformações vão ocorrendo e os produtos oferecidos então passam a ser muito mais diversificados, mas existe uma semelhança muito grande quando se fala nos principais bancos e nos produtos oferecidos por eles e o papel da TI passa a ter caráter cada vez mais estratégico, pois possibilita implantação de novos serviços ou produtos, aumentando a eficiência de seus negócios (Accorsi, 2014; Meirelles *et al.*, 2010).

A tecnologia da informação (TI) é um conjunto de todas as atividades e soluções disponibilizadas através de recursos de computação e evoluiu com uma velocidade impressionante principalmente a partir da década de 1970, se tornando cada vez mais acessível e sendo aplicada em praticamente todas as áreas de gestão (Produção, finanças, planejamento de materiais, pesquisa e desenvolvimento e outros). *Hardware* envolve os equipamentos físicos para atividades de entrada, processamento e saída de um sistema de informação. De outro lado o *software* é formado de instruções detalhadas e programadas que fazem o controle dos componentes do hardware de um sistema de informação e os dois compõem a TI (Laudon & Laudon, 2011).

Estratégia e TI estão interligados. Porter (1986) define estratégia de forma competitiva e fala de ações ofensivas ou defensivas que possam estabelecer uma posição defensável e estratégica numa indústria, para enfrentar de maneira positiva as forças competitivas e, dessa forma, obter um maior retorno sobre os investimentos

realizados. Para Rebouças (2011) o nível estratégico do planejamento de uma organização possibilita a sustentação metodológica para se estabelecer a melhor direção que a empresa deve seguir permitindo uma atuação de forma inovadora.

A indústria bancária é uma das que mais enxerga e se utiliza desta interligação entre estratégia e TI, sendo considerado um dos setores da economia que mais investe em tecnologia. Tal investimento justifica-se ainda como fomentador de vantagem competitiva para os bancos, criando sempre novas estruturas de serviços e custos. Os resultados do período em análise demonstram que essa estratégia tem propiciado cada vez mais o acesso da população aos serviços prestados (Meirelles *et al.*, 2010).

As fusões e aquisições dentro da indústria bancária brasileira também sempre fizeram parte da estratégia de crescimento da capilaridade e ao mesmo tempo renovação da tecnologia da rede adquirida levando novos serviços e canais para localidades antes não atingidas. Os maiores bancos privados do Brasil que são: Bancos Itaú, Bradesco e Santander utilizam constantemente dessa estratégia de aquisição sendo que os últimos movimentos trouxeram o banco Santander para a terceira posição e a aquisição do HSBC pelo Bradesco faz com que ele divida praticamente o primeiro lugar com o banco Itaú (Meirelles *et al.*, 2010; FEBRABAN, 2014).

Oferecendo novos canais de transações financeiras para os clientes nestes últimos anos, iniciando pelos caixas eletrônicos (autoatendimento) e mais intensamente no período analisado com a Internet Banking, o mobile banking (Oliveira, Faria, Thomas & Popovic, 2014) e os correspondentes bancários, os bancos atraíram mais clientes pelo fato dos serviços estarem mais acessíveis (maior capilaridade e tecnologia) e também por terem custos bem menores e sem a necessidade da presença física em agências (Maçada, 2011; Sarma & Pais, 2011; Jayo, Diniz, Zambaldi & Christopoulos, 2011).

O que se verifica com a estratégia de investimentos em TI no período analisado é que os canais mais antigos (agências, caixas de atendimento automático e contact centers) têm caído em sua participação nas transações bancárias (como está apresentado no capítulo de apresentação dos resultados) participando os três juntos com 32% do total de transações, enquanto os canais mais atuais (internet, POS e correspondentes, mobile) continuam crescendo constantemente e representam os demais 68% das transações e desta forma verifica-se o sucesso da implementação desta estratégia (FEBRABAN, 2014).

## **2.2 A indústria bancária brasileira e a Tecnologia**

A indústria bancária está dentro do setor de serviços e é apontada como uma das mais importantes do mundo, representando em 2014 cerca de 10% da receita total mundial que foi de US\$ 5 trilhões (Mckinsey, 2014). O relatório Mckinsey em 2010 projetava para 2020 uma participação da indústria bancária brasileira de 15% e mostra também que os países emergentes serão os mais importantes com relação à demanda de crédito, ou seja, é de fato onde a indústria bancária tem mais condições

de crescimento e de inclusão financeira. O relatório de 2010 aponta que existem 2,5 bilhões de adultos que não possuem conta em banco.

A indústria bancária brasileira aqui analisada é constituída por bancos múltiplos e comerciais, e oferece serviços sempre envolvendo transações financeiras tais como: conta corrente, financiamentos, investimentos, empréstimos, aplicações, cartões de crédito, etc. Estes serviços são oferecidos através dos chamados canais de transação, ou seja, das agências bancárias, correspondentes e POS (Jayo *et al.*, 2011), Internet e mobile banking (Oliveira *et al.*, 2014), caixas eletrônicos e contact centers (Meirelles, 2004).

O pioneirismo de uma geração privilegiada alavancou o processo de automação bancária no Brasil, na década de 60. Este processo teve uma evolução fantástica nestes mais de cinquenta anos e foi encabeçada por alguns bancos, mas com ênfase para o Bradesco cujo pioneirismo sempre foi seguido de perto pelo banco Itaú, precursor também de várias inovações tecnológicas nestes últimos cinquenta anos. Já nas últimas duas décadas, algumas ações possibilitaram a evolução contínua da automação bancária, tais como o processo inflacionário, exigindo uma tecnologia avançada e, posteriormente, o Plano Real em 1994, que estabilizou a economia, diminuindo assim as receitas bancárias antes decorrentes principalmente da inflação. Tal contexto exigiu uma mudança drástica de estratégia por parte da indústria bancária, auxiliada pela evolução tecnológica ocorrida após 1994, surgindo uma enormidade de novos serviços bancários e também colaborando para o movimento de inclusão financeira contínua (Meirelles, 2004; Meirelles *et al.*, 2010).

Neste trabalho indústria bancária é considerada tendo a seguinte composição: equipamentos utilizados nos caixas das agências; equipamentos utilizados no sistema de compensação de cheques; equipamentos de automação bancária utilizados em autoatendimento e operações automáticas; equipamentos utilizados nos POS (pontos de venda no comércio) (Chopra & Sherry, 2014); equipamentos utilizados nos correspondentes bancários; equipamentos utilizados nos Call Centers (atendimento ao cliente) e equipamentos utilizados para a Internet Banking e mobile banking (MEIRELLES, 2004).

### *Apresentação da indústria bancária do Brasil*

A Federação Brasileira de Bancos possui mais de 100 bancos associados (privados e públicos) que representam neste trabalho a indústria bancária brasileira. Esta indústria teve em 2014 um total de R\$ 600 bilhões de faturamento (em torno de 11% do total do PIB do Brasil) (FEBRABAN, 2014).

De todos os bancos associados, três bancos privados (Bradesco, Itaú e Santander) e dois bancos públicos (Caixa Econômica Federal e Banco do Brasil) dominam este mercado em termos de ativos, lucros, funcionários e agências com mais de 60% em todos estes indicadores. Os números dos três bancos privados são impressionantes

uma vez que detêm praticamente metade do mercado e juntamente com os dois maiores bancos públicos são os que mais investem em TI no Brasil (FEBRABAN, 2014).

Este trabalho verifica os números relativos aos investimentos em TI realizados pela indústria bancária e seu crescimento de uma forma geral e analisa também alguns números relevantes e que envolvem os diversos canais de transação assim como os números relativos à bancarização no período de análise (2009 a 2014). A tabela 1 apresenta a relação dos principais bancos múltiplos privados e públicos da indústria bancária brasileira. Os principais bancos múltiplos privados do Brasil apresentados foram selecionados a partir da lista de instituições associados à FEBRABAN. Pode-se observar que os três primeiros bancos privados (Itaú, Bradesco e Santander) detêm 89% do total.

<b>Nome do Banco</b>	<b>Agências</b>
Banco Bradesco S.A.	4588
Itaú Unibanco S.A.	3820
Banco Santander (Brasil) S.A.	2643
HSBC Bank Brasil S.A. - Banco Múltiplo	851
Banco Mercantil do Brasil S.A.	188
Banco Citibank S.A.	126
Banco Safra S.A.	106
Banco Triângulo S.A.	42
Banco Votorantim S.A.	14
<b>Total</b>	<b>12378</b>

**Tabela 1** – Principais bancos múltiplos privados do Brasil

Fonte: FEBRABAN (2015).

A Tabela 2 apresenta os dois maiores bancos públicos do Brasil e a quantidade de agências de cada um deles. Uma verificação bastante importante das duas tabelas é que os dois maiores bancos públicos (Banco do Brasil e Caixa Econômica Federal) juntamente com os três maiores bancos múltiplos privados possuem em torno de 80% do total geral de agências.

<b>Nome do Banco</b>	<b>Agências</b>
Banco do Brasil S.A.	5424
Caixa Econômica Federal	3401
<b>Total de Agências</b>	<b>8825</b>

**Tabela 2** – Principais bancos Públicos do Brasil.

Fonte: FEBRABAN (2015).

Este trabalho busca verificar que têm sido fundamental para este crescimento

desta indústria o surgimento e popularização dos canais mais atuais (internet, mobile, correspondentes e POS), pois tais canais possibilitaram um aumento tanto nas transações bancárias como também na população que utiliza tais serviços no período analisado. Como consequência, os bancos que mais investiram em TI são os que mais cresceram e atualmente dominam praticamente este mercado (Meirelles & Roxo, 2011).

### 3 | METODOLOGIA DA PESQUISA

Esta pesquisa caracteriza-se como exploratória, usando análise qualitativa dos dados coletados. Segundo Gil (2008) e Lakatos (2007), as pesquisas exploratórias têm como objetivo tornar o problema mais familiar e ajudar a esclarecer e modificar conceitos e ideias, visando tornar o problema mais explícito ou que se construam hipóteses que possam ser utilizadas em estudos posteriores.

Este trabalho envolveu levantamento da literatura existente sobre TI e estratégia de investimentos e ainda as características e evolução (panorama) da indústria bancária no período de 2009 a 2014. Os dados que estão apresentados nos resultados foram obtidos em sites dos três maiores bancos múltiplos privados brasileiros e dos dois maiores bancos públicos brasileiros e também no site da FEBRABAN. Os bancos foram escolhidos por sua representatividade no universo dos bancos associados da FEBRABAN, pois representam a maioria em termos de indicadores.

Os indicadores que foram extraídos dos relatórios anuais da FEBRABAN e que estão apresentados no capítulo seguinte buscam atingir o objetivo da pesquisa que é mostrar o crescimento desta indústria tão importante e a possível relação com a bancarização também crescente no País. Alguns parâmetros foram escolhidos por serem muito representativos e auxiliarem na análise dos resultados e todos estes parâmetros são apresentados através de tabelas. Os parâmetros escolhidos foram: a) Total de Ativos do Setor Bancário; b) Quantidade de agências, Postos de Atendimento Bancário (PABs) e Postos de Atendimento Especial (PAEs); c) Totais de conta corrente e conta poupança; d) Volume de transações por Canal; e) Despesas e Investimentos em TI; f) bancarização no mundo e no Brasil; g) Lucro líquido dos principais bancos privados e públicos. Estes parâmetros foram escolhidos por apresentarem uma relação entre si apontando para uma influência entre estes parâmetros.

Depois que os dados foram tabulados, foi feita uma análise qualitativa no sentido de identificar as possíveis influências das estratégias de investimento em TI na bancarização no País. Segundo Gil (2008) e Martins (2009), a análise de dados qualitativos compreende três atividades: redução de dados – que trabalha na simplificação, abstração e transformação dos dados coletados das observações de campo; apresentação de dados - que consiste em organizar os dados de maneira a facilitar as conclusões do pesquisador; e, por fim, Conclusão/Verificação – que é quando

o pesquisador busca identificar padrões, possíveis explicações, configurações e fluxos de causa e efeito conjugada com verificação recorrendo novamente às anotações de campo e à literatura.

A tabulação de dados, segundo Gil (2008), é o processo de juntar e contabilizar os casos que estão distribuídos nos vários parâmetros de análise podendo haver uma tabulação simples, que compreende a simples contagem das frequências ou cruzada que consiste na contagem e cruzamento das frequências que ocorrem em mais de uma tabela. Esta pesquisa utiliza a tabulação simples.

A fase final da pesquisa tratou da conclusão da investigação, suportada pela revisão da literatura, apresentação e análise dos dados coletados e aplicabilidade aos parâmetros escolhidos para a pesquisa. Foram revistos os apontamentos iniciais de forma que pudesse ocorrer uma correlação com o problema e o objetivo apresentado no início do trabalho.

O fato de este trabalho ser uma pesquisa exploratória e com uma análise qualitativa dos dados pode deixar algumas questões em aberto o que é positivo no sentido de possibilitar uma continuidade nos estudos que são relativos ao tema central deste trabalho.

#### **4 | APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DE RESULTADOS**

O processo evolutivo na indústria bancária brasileira como já apontado tende cada vez mais a criar canais e meios onde os usuários tenham mais facilidade de operar e dependam cada vez menos de intermediação. As agências continuam sendo utilizadas, mas cada vez mais para fazer compras de novos produtos e investimentos enquanto as operações corriqueiras são feitas através da internet, mobile (Oliveira *et al.*, 2014), postos de serviço (POS) ou caixas eletrônicos (autoatendimento). Com isso os bancos podem se dedicar mais no desenvolvimento de novo produtos e serviços sempre com o uso da TI e com o objetivo de aumentar a clientela (bancaização) (Meirelles, 2004; Meirelles *et al.*, 2011). Outra característica muito importante que a tecnologia trouxe é que atualmente as pessoas tem seu próprio sistema, seus dados, sua capacidade de tomada de decisão, que de certa maneira era um monopólio e foi transferido para os usuários (Meirelles & Roxo, 2011).

Os números e indicadores que estão apresentados a seguir mostram a evolução no período em análise e a possível relação com o aumento dos usuários no Brasil (bancaização). Para isto foram utilizados os parâmetros escolhidos e apresentados no capítulo Metodologia:

##### *a) Total de Ativos do Setor Bancário (de 2009 a 2013)*

Ao longo do período de análise desta pesquisa, o cenário econômico tem favorecido a expansão do sistema financeiro brasileiro e ao mesmo tempo ampliado



os índices de bancarização da população economicamente ativa.

ANO	2009	2010	2011	2012	2013
Total de Ativos	3.520	4.200	4.970	5.640	6.340

**Tabela 3** – Total de Ativos no período 2009-2013.

Fonte: adaptada de FEBRABAN (2013).

Conforme tabela 3, o crescimento do total de ativos da indústria bancária no período de 2009 a 2012 foi de 16% ao ano e de 2012 a 2013 foi de 12% e isto mostra a evolução constante e uniforme dos bancos.

*b) Quantidade de agências, PABs e PAEs (de 2009 a 2013)*

ANO	2009	2010	2011	2012	2013
Agências	20.000	19.000	21.000	22.000	23.000
PABs e PAEs	41.000	42.000	44.000	44.000	46.000
Total	61.000	61.000	65.000	67.000	68.000

**Tabela 4** – Quantidade de agências, PABs e PAEs no período 2009-2013.

Fonte: adaptada de FEBRABAN (2013).

A indústria bancária brasileira entendeu que o crescimento consistente da oferta de serviços financeiros para a população de forma geral só pode ocorrer se houver um aumento da capilaridade dos pontos de atendimento. Desta forma os bancos continuaram a investir no aumento da presença dos pontos físicos, ampliando o número de agências e Postos de Atendimento Bancário (PABs – dependências instaladas no interior de entidades de administração pública ou empresas privadas) e por Postos de Atendimento Eletrônicos (PAEs – áreas exclusivas de equipamentos de autoatendimento).

No período de 2009 a 2013 houve expansão tanto das agências bancárias como dos PABs e dos PAEs. Esse crescimento tem sido mais expressivo nas regiões Norte e Nordeste o que aponta mais uma vez para a bancarização.

*c) Total de Contas Correntes e Total de Contas Poupança (de 2009 a 2014)*

ANO	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Contas Correntes	83	89	92	97	103	108
Contas Poupança	91	97	98	112	125	135

**Tabela 5** – Contas Correntes e Contas Poupança – Evolução no período de 2009-2014.

Fonte: adaptada de FEBRABAN (2013 e 2014).

Nota: em milhões.

O aumento da demanda por serviços financeiros (provocado pela maior oferta) fez com que houvesse uma expansão do número de contas correntes ativas e de contas poupança. As contas correntes tiveram um aumento de 6% ao ano enquanto as contas poupança tiveram um aumento de 8% ao ano e de 2012 para 2013 um aumento de 12%.

*d) Volume de transações por Canal (de 2009 a 2014)*

Pode-se observar na tabela 6 um aumento de praticamente 100%, dobrando assim o volume de transações financeiras. Se em 2009 o canal de autoatendimento era o mais importante (continua importante e em segundo lugar em 2014), em 2014 o canal Internet banking ocupa este lugar.

ANO	2009	% do Total 2009	2010	% do Total 2010	2011	% do Total 2011	2012	% do Total 2012	2013	% do Total 2013	2014	% do Total 2014
<b>Autoatendimento (ATM)</b>	7,3	31%	8,2	29%	8,6	27%	9,3	26%	9,2	23%	9,7	21%
<b>Internet Banking</b>	7,3	31%	10,2	36%	12,4	39%	13,9	39%	16,5	41%	18,9	41%
<b>Agências</b>	3,8	16%	3,9	14%	3,8	12%	3,9	11%	4,0	10%	3,7	8%
<b>POS</b>	2,8	12%	3,7	13%	3,8	12%	4,6	13%	5,2	13%	6,0	13%
<b>Contact Center</b>	1,2	5%	1,4	5%	1,3	4%	1,4	4%	1,6	4%	1,4	3%
<b>Correspondentes bancários</b>	0,9	4%	1,1	4%	1,3	4%	1,4	4%	1,2	3%	1,4	3%
<b>Mobile</b>	0,0	0%	0,0	0%	0,0	0%	0,7	2%	2,4	6%	5,5	12%
<b>Total</b>	23,6	100%	28,2	100%	31,8	100%	35,7	100%	40,2	100%	46	100%

**Tabela 6** – Quantidade de transações (em bilhões), no período 2009-2014.

Fonte: Adaptada de FEBRABAN (2013, 2014).

Os canais POS e Correspondentes mantiveram seu posicionamento, as agências e contact center perdem cada vez mais espaço e o mobile desde 2012 cresce de forma estupenda sendo que de 2013 para 2014 dobrou sua participação. Esse movimento comprova a correta estratégia dos bancos ao investirem nestas novas tecnologias que ao mesmo tempo reduzem os custos operacionais dos bancos cooperando para o processo de bancarização.

Quando se verifica que a quantidade de transações teve um crescimento superior quando comparado ao crescimento das contas correntes (14% a.a. contra 6% a.a.), é possível concluir que existe não apenas um crescimento da base de clientes bancários como também um aumento do uso de serviços financeiros. É possível notar ainda que essa intensificação ocorre em paralelo com o processo de migração das transações de canais tradicionais (agências, ATMs e contact center) para os canais de POS, correspondentes e principalmente internet e mobile banking.

Em 2014 a internet e mobile banking assumem de vez a liderança com relação aos

canais de transações. Se levarmos em conta ainda o canal POS + Correspondentes aí o descolamento é mais acentuado ainda com vantagem total para os canais onde os clientes são mais tomadores de decisão.

#### e) Despesas e Investimentos em TI (de 2009 a 2014) em Bilhões de reais

A indústria bancária brasileira investe continuamente em tecnologia com um crescimento em torno de 8% ao ano, em média, desde 2009, chegando a R\$ 21,5 bilhões em 2014. Mesmo em um momento mais crítico no País em termos de crescimento, as despesas e investimentos com tecnologia pelos bancos continuam aumentando. Estes aumentos têm sido mais significativos em Hardware e Software que são as partes mais necessárias para atingir a demanda crescente por serviços pelos clientes e conseqüentemente auxiliando o crescimento da bancarização.

Realizado em	2009	%	2010	%	2011	%	2012	%	2013	%	2014	%
<b>Hardware</b>	6,5	44%	7,8	46%	7,7	42%	8,0	40%	8,5	41%	9,2	43%
<b>Telecom</b>	3,3	22%	3,7	22%	4,0	22%	4,2	21%	3,7	18%	3,7	17%
<b>Softwares</b>	4,3	29%	4,9	29%	6,0	33%	7,4	37%	8,3	40%	8,4	39%
<b>Outras despesas</b>	0,7	5%	0,5	3%	0,5	3%	0,4	2%	0,2	1%	0,2	1%
<b>Total Investimentos</b>	14,8	100%	16,9	100%	18,3	100%	20,0	100%	20,8	100%	21,5	100%

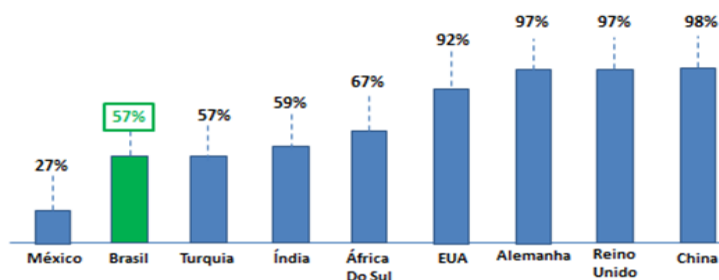
**Tabela 7** – Despesas e investimentos em TI, no período 2009-2014 (em Bilhões).

Fonte: Adaptada de FEBRABAN (2013 e 2014).

Dos equipamentos (hardware) e software que são adquiridos por ano pelos bancos privados neste período os três maiores bancos privados (Itaú, Bradesco e Santander) foram responsáveis por cerca de 80% do total investido (Bradesco, 2014; Itaú, 2014; Santander, 2014).

#### f) Bancarização no mundo e no Brasil (de 2009 a 2014) em percentuais

A taxa de bancarização de 57% (figura 1) no Brasil coloca o País muito próximo de outros países emergentes como a Turquia e Índia, por exemplo. No entanto, ainda é um índice muito baixo se comparado ao das economias desenvolvidas como EUA, Alemanha e Reino Unido, que apresentam taxas de bancarização em torno de 97%.



**Figura 1:** Bancarização dos países (% da população adulta) em 2013.

Fonte: Febraban (2014a).

Isso mostra uma grande oportunidade em termos de expansão para a indústria bancária e bancos de varejo, o que possibilita afirmar que a manutenção das taxas de crescimento é sustentável para os próximos anos, como pode ser visto na Tabela 8. É possível ver que em 2014 a bancarização já apresentava um índice de 60%, crescimento sustentado com base no fato de o setor desenvolver continuamente novos serviços, mecanismos e produtos voltados para a população ainda não está inclusa (FEBRABAN, 2013, 2014).

ANO	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Bancarização	48%	51%	53%	55%	57%	60%

**Tabela 8** – Bancarização no Brasil (CPFs ativos, percentual de 2009-2014).

Fonte: adaptada de FEBRABAN (2012, 2013, 2014).

#### *g) Lucro Líquido (em R\$ bilhões) dos principais bancos (de 2009 a 2014)*

Para fechar esta apresentação e análise dos resultados a Tabela 9 mostra mais um indicador da robustez dos principais bancos do Brasil que é o lucro líquido em expansão no período analisado.

Banco	2009	2010	2011	2012	2013	2014
<b>Itaú Unibanco S.A.</b>	10,06	13,32	14,60	14,60	15,70	20,20
<b>Banco do Brasil S.A.</b>	10,14	11,70	12,10	12,20	15,80	11,20
<b>Bradesco S.A.</b>	8,01	10,02	11,03	11,38	12,00	15,00
<b>Caixa Econômica Federal</b>	3,00	3,76	5,70	6,10	6,70	7,10

**Tabela 9** – Lucro líquido (em R\$ bilhões) dos principais bancos de 2009 a 2014

Fonte: Sites dos principais Bancos privados e públicos do Brasil

Isto demonstra que as despesas e investimentos realizados no período analisado trazem os resultados esperados mais importantes para uma indústria que é ver seu lucro líquido em crescimento e demonstra também a importância e a relação com o crescimento da bancarização. Mais uma vez os bancos (principalmente os privados) apontam que estão no caminho certo apesar da turbulência econômica dos últimos anos no Brasil e no mundo.

## 5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

A indústria bancária mundial permanece muito forte economicamente e suas receitas que chegaram a US\$ 5 trilhões em 2014 mostram esta força por representar quase 5% do PIB mundial. Além disto, os lucros líquidos constantemente crescentes quando se analisa os principais bancos mundiais aponta para uma sustentabilidade indiscutível.

A indústria brasileira se destaca mundialmente em termos numéricos e quando se trata de análise interna se mostra ainda mais forte pelo fato de suas receitas representarem um percentual de mais de 10% do PIB local, o que torna esta indústria uma das mais fortes e sustentáveis do Brasil. Este trabalho dedicou-se a apresentar e analisar o setor bancário em números através do período de 2009 a 2014 e mostrar a estratégia dos principais bancos em continuar investindo em tecnologia e principalmente nas que trazem novos canais de transação e com isto novos tipos de serviços e produtos. Através da análise dos números e desta estratégia constatou-se que a inclusão financeira se expande constantemente através do período de análise. Mais importante ainda é a constatação da oportunidade que se abre para os próximos anos quando se verifica que em países desenvolvidos a bancarização praticamente já atingiu seu ponto máximo enquanto no Brasil em 2014 apresentava uma bancarização de 57%, ou seja, existe ainda muita expansão a ser realizada.

O resultado como foi apresentado é que os principais bancos privados e públicos do Brasil que são os que mais investem em tecnologia (mais de 80% do total investido) são os que mais crescem em termos de receitas e principalmente em termos de lucro líquido apesar da turbulência econômica que ocorre no País e no mundo. Os números apresentados com relação às despesas e investimentos são impressionantes chegando a R\$ 21,5 bilhões em 2014 (18% do total investido em TI no País). As transações financeiras atingiram em 2014 o patamar de 46 bilhões duplicando o número apresentado em 2009, o que representa público crescente e fazendo cada vez mais transações financeiras pela capilaridade e pela facilidade cada vez maior de executá-las.

Deve-se ressaltar a inversão do uso dos canais de transação que se firma em 2013, onde os novos canais (internet e mobile banking junto com POS + Correspondentes) superam os demais canais. Mesmo assim os bancos continuam investindo nos ATMs (caixas eletrônicos), pois ainda permanecem com uma importância muito grande principalmente na colaboração da inclusão financeira. Na apresentação das despesas e investimentos deve-se ressaltar o salto em investimentos e despesas com software que representavam 29% do total em 2009 e em 2014 subiram para 39% do total (um aumento de 34%) o que está associado ao fato dos canais Internet e mobile banking exigirem este aumento de despesas e investimentos. Verifica-se uma continuidade nos investimentos em TI pela indústria, direcionada estrategicamente para o desenvolvimento das novas tecnologias que por sua vez atraem cada vez mais

clientes resultando em uma inclusão financeira (bancarização) cada vez maior.

Como recomendação final deve-se dar continuidade no acompanhamento dos números deste setor economicamente tão importante para o País, principalmente no que diz respeito à bancarização, pois como apontado muito se tem para evoluir neste quesito uma vez que existe praticamente metade da população ainda em condições de ser bancarizada e isto é uma oportunidade estupenda para uma indústria tão estrategicamente conduzida. Outra questão a ser analisada em estudos futuros é qual será a estratégia para expansão da capilaridade da indústria bancária brasileira uma vez que se verifica que os canais POS + Correspondentes bancários que cresceram muito no período em que surgiram no período analisado nesta pesquisa permaneceram praticamente constantes e algo deve ser feito para que ocorra novamente um crescimento nestes canais que são os que mais proporcionam aumento da capilaridade.

## REFERÊNCIAS

- Accorsi, A. (2014). O banco do futuro: perspectivas e desafios. *Revista de Administração*, 49(1), 205-216.
- Bader, M., & Savoia, J. R. F. (2013). Logística da distribuição bancária: tendências, oportunidades e fatores para inclusão financeira. *Revista de Administração de Empresas*, 53(2), 208-2015.
- Batista, O. J., & Rodríguez, T. D. M. (2010, novembro). Correspondentes bancários: instrumento para a inclusão financeira e o desenvolvimento local. *Anais do Convibra Administração – Congresso Virtual Brasileiro de Administração*, São Paulo, SP, Brasil, VII.
- Bradesco - Banco Brasileiro de Descontos S.A. (2014). *Resultados econômicos*. São Paulo: Bradesco, 2014. Recuperado em 10 nov. 2015 de <http://www.bradesco.com.br>.
- Chopra, S., & Sherry, A., M. (2014). Enhancing branchless banking technology solutions for improving consumer adoption. *Science Journal of Business Management*, 1-15.
- Christopoulos, T. P., Farias, L. E. G., & Marques, T. C. de A. (2015) Evaluating banking agents: A case of Brazilian banking correspondents. *Business & Economics Review*, 24(2), 92-107.
- Febraban - Federação Brasileira das Associações dos Bancos. (2013a). *O setor bancário em números*. São Paulo: Febraban. Recuperado em 15 out. 2015 em <http://www.febraban.com.br>.
- Febraban - Federação Brasileira das Associações dos Bancos. (2013b). *Pesquisa FEBRABAN de Tecnologia Bancária 2013*. São Paulo: Febraban. Recuperado em 20 out. 2015 em <http://www.febraban.com.br>.
- Febraban - Federação Brasileira das Associações dos Bancos. (2014a). *O setor bancário em números*. São Paulo: Febraban. Recuperado em 25 nov. 2015 em <http://www.febraban.com.br>.
- Febraban - Federação Brasileira das Associações dos Bancos. (2014b). *Pesquisa FEBRABAN de Tecnologia Bancária 2014*. São Paulo: Febraban. Recuperado em 15 nov. 2015 em <http://www.febraban.com.br>.
- Gil, A. C. (2008). *Métodos e técnicas de pesquisa social*. (6a ed.). São Paulo: Atlas.
- Itaú - Banco Itaú Unibanco S.A. (2014). *Resultados econômicos*. São Paulo: Itaú. Recuperado em 15

nov. 2015 em <http://www.itau.com.br>.

Jayo, M., Diniz, E. H., Zambaldi, F., & Christopoulos, T. P. (2011), Groups of services delivered by Brazilian branchless banking and respective network integration models. *Electronic Commerce Research and Applications*, 11, 504-517.

Kappel, L. B., Arruda, D. V., & Pimenta, M. L. (2014). Gestão de serviços bancários: os motivos da não utilização do internet banking e do autoatendimento no interior do Brasil central. *Revista Eletrônica de Administração (Online)*, 13(1), 30-49.

Lakatos, E. M., & Marconi, M. A. (2007). *Fundamentos de metodologia científica*. (6a ed.). São Paulo: Atlas.

Laudon, K., & Laudon, J. (2011). *Sistemas de informação gerenciais*. (9a ed.). São Paulo: Pearson.

Maçada, A. C. G., & Farias, F. A. (2011). Impacto dos investimentos em TI no resultado operacional dos bancos brasileiros. *Revista de Administração de Empresas (RAE)*, 51(5), 440-457.

Meirelles, F. S., Fonseca, C. E. C., & Diniz, E. H. (2010). Tecnologia bancária no Brasil: uma história de conquistas, uma visão de futuro. São Paulo: *RAE – Revista de Administração de Empresas da EAESP*, 50 (2), 420-442.

Meirelles, F. S., Diniz, E. H., Fonseca, C. E., & Roxo, G. (2011). Visão de futuro da tecnologia bancária. Panorama do setor bancário e visão do futuro. *Anuário Ciab-Febraban da FGV-RAE*, 1, 42-68.

Meirelles, F. S., & Maia, M. C. (2004, agosto). Avaliação, evolução e tendências dos gastos e investimentos em tecnologia de informação dos principais bancos nacionais. *Anais do Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Industriais*, São Paulo, SP, Brasil, VII.

Martins, G. A., & Theófilo, C. R. (2009). *Metodologia da investigação científica para ciências sociais aplicadas*. (2a ed.). São Paulo: Atlas.

Mckinsey - Global Banking Pools. (2014). *Relatório McKinsey de 2014*. Recuperado em 20 nov. 2015 em <http://www.mckinsey.com>.

Porter, M. E. (1986). *Estratégia competitiva*. Rio de Janeiro: Campus.

Oliveira T., Faria, M., Thomas, M.A., & Popovic, A. (2014). Extending the understanding of mobile banking adoption: When UTAUT meets TTF and ITM. *International Journal of Information Management*, 34(5), 689-703.

Sarma, M., & Pais, J. (2011). Financial inclusion and development. *Journal of International Development*, 23(3), 613-628.

Soares, M. E., & Rosa, F. de. (2015, junho). Adoção do *mobile banking* no Brasil: uma abordagem conceitual unindo os modelos TRI e TAM ante as gerações X e Y em um contexto de educação financeira. *Anais do Encontro de Administração da Informação*, Brasília, DF, Brasil, 5.

## DIMENSÕES INTERVENIENTES NO ATO DO COMPARTILHAMENTO DA INFORMAÇÃO A PARTIR DO MODELO DE GESTÃO EM UMA INSTITUIÇÃO FINANCEIRA

**Rita de Cássia Martins de Oliveira Ventura**

Faculdade de Ciências Gerenciais de Manhuaçu  
(FACIG)

Manhuaçu - Minas Gerais

**Mônica Erichsen Nassif**

Escola de Ciência da Informação, Universidade  
Federal de Minas Gerais (UFMG)

Belo Horizonte - Minas Gerais

**RESUMO:** O estudo em referência reflete sobre as dimensões intervenientes no ato do compartilhamento da informação a partir do modelo de gestão em uma instituição financeira. Neste contexto de intensa competitividade a informação e, conseqüentemente, o seu compartilhamento se torna caminho profícuo para um melhor fazer organizacional. Os pressupostos metodológicos adotados resumem-se em um estudo descritivo, com uma abordagem qualitativa, por meio de um estudo de caso que teve como unidade de análise uma Cooperativa de Crédito Singular em que os instrumentos de coleta de dados foram: análise documental, entrevista semiestruturada e grupo focal. Os dados apontam que o modelo de gestão é fator interveniente no processo de partilha e as dimensões confiança, *layout*, desenho de cargo e ambiente político são significativas neste cenário.

**PALAVRAS-CHAVE:** Compartilhamento,

Gestão, Informação, Instituição Financeira.

**ABSTRACT:** The study in question reflects on the dimensions involved in the sharing of information from the management model in a financial institution. In this context of intense information competitiveness and, consequently, its sharing becomes a profitable way to a better organizational doing. The methodological assumptions adopted are summarized in a descriptive study, with a qualitative approach, through a case study that had as a unit of analysis a Single Credit Cooperative in which the instruments of data collection were: documentary analysis, semi-structured interview and focus group. The data indicates that the management model is an intervening factor in the sharing process and the dimensions of trust, layout, job design and political environment are significant in this scenario.

**KEYWORDS:** Sharing, Management, Information, Financial institution.

### 1 | INTRODUÇÃO

No contexto das várias transformações pelas quais passam as organizações e o ambiente em que as mesmas estão inseridas aumentam-se, cada vez mais, o interesse em entrelaçar,



de forma estratégica, todos os recursos disponíveis na organização objetivando criar uma atuação de alto desempenho e que propicie à mesma desenvolver vantagens competitivas frente aos seus concorrentes. Ressalta-se, de forma recrudescente, a busca por formas de desenvolver maior comprometimento e desempenho elevado das pessoas que as organizações empregam fazendo emergir o interesse em utilizar de técnicas que assegurem tal comprometimento e consiga alinhar o desenvolvimento de níveis, cada vez maiores, de produtividade.

Se em alguns momentos, a produção acadêmica ressalta o desenvolvimento de técnicas inovadoras em outros demonstram que de inovações pouco se tem e, em sua grande maioria, utiliza-se de novas roupagens para conceitos muitas vezes já estruturados dentro da literatura científica (CRIVELLARI, 2003). Nesta direção, percebe-se que há muitas ambiguidades em relação a diversos conceitos de gestão, dentre eles os aplicados à gestão da informação e do conhecimento o que abre campo para reflexões quanto à sua real operacionalização no cotidiano do trabalho.

Hodiernamente, a informação se consolidou como um imprescindível recurso organizacional ora para subsidiar os processos de tomada de decisão, ora para dar sustentação ao conhecimento que é construído e reconstruído dentro da proposta da gestão do conhecimento. Sob essa perspectiva, o compartilhamento da informação se torna uma das bases para a busca cotidiana de um fazer melhor dentro das organizações, acompanhando o crescimento exponencial da concorrência entre elas.

Com essas orientações, encontrou-se na literatura que, a informação, segundo Solomon (2002), é construída na interação dos indivíduos, com a tecnologia disponível e com as estruturas existentes na vida e no contexto de trabalho, o que é complementado por Tomaél (2005, p. 35) quando aponta que “o fluxo da informação acompanha o movimento humano”. Corroborando essa análise, Bräscher (2007) salienta que o compartilhamento da informação se fundamenta em um processo de interação humana em que indivíduos repassam informações, que detêm ou adquiriram, para outro que tem necessidade de informação. Dessa forma, para além do desenvolvimento tecnológico, o compartilhamento da informação tem em seu cerne o fator humano que requer um ambiente que favoreça o processo de compartilhamento.

Diante do exposto, objetivou-se analisar as relações existentes entre o modelo de gestão e a disponibilidade para o compartilhamento da informação com o intuito de conhecer as dimensões intervenientes no cotidiano de trabalho. Esse objetivo se assenta na análise de Woida e Valentim (2008, p. 2) cuja observação aponta que “investigar fenômenos organizacionais a partir das pessoas ainda recebe atenção insuficiente, principalmente quando a tentativa é estabelecer a relação entre a informação, as tecnologias de informação e comunicação e as pessoas”.

O trabalho em referência está estruturado a partir da Introdução na qual se descreve os aportes teóricos iniciais que fundamentaram o objetivo do estudo. O segundo tópico trata dos vários modos de gestão no ambiente organizacional e introduz, de forma conceitual, os olhares múltiplos a respeito da articulação pessoas,

trabalho e organização. Seguindo o mesmo direcionamento conceitual, apresentam-se, também, os conceitos de informação e a questão do compartilhamento, seus benefícios e dificuldades de operacionalização. No tópico seguinte relata-se os caminhos metodológicos pelos quais o estudo se desenvolveu visando garantir a cientificidade do mesmo, descrevendo os instrumentos de coleta de dados que delimitaram a busca por respostas à inquietação inicial. A partir desse tópico, apresenta-se a Análise dos Dados à luz das teorias pertinentes aos temas e que deram corpo às Considerações Finais as quais demonstram existir relação significativa entre o modelo de gestão praticado na organização e a disponibilidade para o compartilhamento da informação salientando dimensões que intervêm no ato da partilha.

## 2 | REFERENCIAL TEÓRICO

De maneira sucinta, pode-se compreender as organizações, na leitura de Bertalanffy (1968), como um sistema formalmente constituído por recursos (humanos, materiais, financeiros e informações) que são combinados, de forma deliberada, para alcançarem objetivos. Tais sistemas, segundo o autor, evoluíram ou cooperaram para a evolução de suas formas e contextos; ao mesmo tempo em que recebem influência, influenciam os ambientes dos quais fazem parte.

Nesse sentido, Castells (2008, p. 140) argumenta que

foi desse modo que a busca da lucratividade pelas empresas e a mobilização das nações a favor da competitividade induziram arranjos variáveis na nova equação histórica entre a tecnologia e a produtividade. No processo, foi criada e moldada uma nova economia global.

Analisando o contexto anterior à Revolução Industrial, havia locais de produção em que mestres e aprendizes se integravam para a construção e/ou produção de algum produto de forma integral e compartilhada, era o trabalho artesanal (SOBRAL; PECI, 2008, p. 37).

Com o advento da Revolução Industrial, o ambiente organizacional foi estruturado dentro de uma nova lógica ancorada nos ideais do capitalismo. Em busca de maior eficiência, Frederick W. Taylor racionalizou os processos de trabalho que passaram a ser cumpridos dentro de sistemas padronizados. Nessa ambientação, a proposta principal da Administração Científica era o aumento da eficiência organizacional via aceleração do fluxo de produção, padronização e “robotização” dos movimentos dos trabalhadores. Para tanto, a separação nítida da concepção e da execução do trabalho era ponto-chave, haja vista que, nesse contexto de mecanização, o controle era o ponto central para a otimização da lógica da teoria dos “tempos e movimentos” (RIBEIRO, 2003).

Em decorrência desses aspectos, o trabalhador dentro do contexto taylorista de

produção se tornava individualizado e subjulgado a uma “única maneira certa para desempenhar cada tarefa em que era especificado o como deve ser feito, além do tempo exato concebido para a execução” (TAYLOR, 1995, p. 37). Esses pressupostos teóricos se baseiam nas concepções de Taylor sobre os homens que, na leitura de Enriquez (1995, p. 76), se assenta na visão de que “para Taylor o trabalhador é profundamente egoísta [...] [...] movido unicamente por necessidades econômicas [...] e, fundamentalmente preguiçoso”.

No que diz respeito à comunicação, Zarifian (2010, p. 124) aponta um “elemento, [...] parte da herança, sempre presente, da organização industrial” que se caracteriza como uma “economia de comunicação” que leva a uma “comunicação zero”. Esse aspecto não quer dizer que não existia comunicação, mas existia uma linguagem tecnicalizada.

Nesse cenário, o compartilhamento da informação não existia e esta ausência extrapolava o setor chamado “chão de fábrica”. Para Zarifian (2010, p. 137), faltava uma comunicação autêntica, um processo que favorecesse uma “compreensão recíproca” em que formaria “um sentido compartilhado, resultando em um entendimento sobre as ações que os sujeitos envolvidos são levados a assumir juntos ou de maneira convergente”.

Associado ao paradigma taylorista, tem-se a consolidação da linha de montagem móvel e de uma nova organização social do trabalho estabelecida por Henry Ford dentro de um momento crucial da produção em massa (RIBEIRO, 2003). Em uma perspectiva crítica, Beynon (1995, p. 37) aponta que “a produção em massa trazia também o homem em massa” que foi tão bem caracterizado por Chaplin no filme “Tempos Modernos”.

Para melhor compreensão essa análise pode ser ampliada nos excessos de controle estabelecidos por Ford. Segundo Beynon (1995), devido ao modelo de produção imposto pela aceleração do trabalho, os operários tinham consciência de que “ele era um indivíduo sem conexão alguma com outros homens durante as horas de trabalho” (p. 47-48), pois a ele tudo era proibido: a interação durante o trabalho, conversar e até sorrir “significavam desrespeito ao código disciplinar [...]” o que faz surgir “[...] o cochicho da Ford e a fordização da face” (p. 54).

A visão que se tinha é que as informações e o conhecimento foram banidos do ambiente organizacional sob o domínio do paradigma taylorista/fordista de produção. E, desta forma, foi extraído do ser humano a sua essência de trabalho que, dissociada de qualquer época, é parte constitutiva de qualquer “estrutura social determinada” (MARX, 2002, p. 209).

Entretanto, dentro da estrutura mecanicista do paradigma industrial, as pessoas se tornaram “coisas” (mercadorias) que pertenciam aos donos dos meios de produção (MARX, 2002).

Ao longo da sistematização dos preceitos estabelecidos pela Escola Clássica da Administração, foi desenvolvida, em uma fábrica da *Western Electric Company*, localizada

em Chicago, uma experiência, desenvolvida por Elton Mayo (entre os anos de 1924 a 1932), objetivando detectar a relação entre a intensidade da iluminação e a produtividade dos funcionários (RIBEIRO, 2003). Durante a experiência, segundo o autor, conhecida como Experiência de *Hawthorne*, os pesquisadores compreenderam que, além da organização formal de trabalho, tinha-se, no mesmo ambiente organizacional, uma organização informal que provinha das relações entre os trabalhadores. Percebeu-se então que o homem é um ser social, o que demonstrou haver divergência em um dos pilares centrais do taylorismo o qual consistia em olhar o ser humano como um ser meramente econômico. Confirmando essa reflexão, Lima e Mendes (2003) apontam que, na Experiência de Hawthorne, o ponto de destaque é a capacidade social do trabalhador e esse aspecto é que direciona o nível de competência e o comportamento individual na organização. Albuquerque e Puentes-Palacios (2004: 368) afirmam que a pesquisa de Hawthorne demonstrou que “o fato de se sentir parte importante de um processo, poder construir um grupo com quem se compartilhava trabalho, assim como objetivos comuns, gerou o dinamismo que desaguou no aumento da produtividade”. Para Lima e Mendes (2003, p. 7), “a existência de uma organização informal, composta por grupos sociais informais, constituem a estrutura humana da empresa e as relações humanas são as atitudes e ações desenvolvidas pelas interações entre pessoas e grupos”.

A compreensão da existência do grupo informal e sua capacidade de influenciar o contexto organizacional foram a maior contribuição dos autores da Experiência de Hawthorne (SOBRAL; PECCI, 2008) e, ao mesmo tempo, despertou o interesse da organização formal sobre o aspecto humano nas empresas. Contudo, é importante salientar que, na percepção de Ribeiro (2003), as conclusões da pesquisa de Elton Mayo não visavam modificar a organização social do processo de trabalho implantado no cerne das propostas tayloristas/fordistas, mas trouxeram à tona os aspectos psicológicos e sociais do ser humano no contexto formal das organizações. Sobral e Peci (2008) argumentam que os resultados da pesquisa despertaram o mundo industrial para a necessidade de melhor compreender a relação homem *versus* trabalho e a dar um novo olhar sobre as relações interpessoais no âmbito organizacional.

A partir de então, pode-se inferir que o legado propiciado pela Escola de Relações Humanas (Experiência de *Hawthorne*) tem implicação direta no compartilhamento das informações. Se é pré-condição a existência de uma cultura de significados comuns, o trabalho em equipe (um dos pontos-chave na Escola de Relações Humanas) favorece o compartilhamento e a existência dos grupos informais, permite a troca e a partilha de informações por meio do desenvolvimento de interações entre os indivíduos. Para Leite e Albuquerque (2009, p. 5), a questão do campo social da Escola de Relações Humanas tem relação com as propostas teóricas de Barnard o qual “ênfaticamente enfatizou que as organizações eram sistemas sociais que requeriam a cooperação humana e ressaltou a necessidade de interação com o ambiente externo da organização”. Desse modo, baseando-se nas proposições teóricas da Escola de Relações Humanas, Albuquerque

e Puente-Palacios (2004) argumentam que o comportamento individual “é resultante do indivíduo e suas circunstâncias, e seus grupos de referência” (p. 359) e, por isso, “deve-se olhar o grupo mediante o indivíduo e o indivíduo como reflexo do grupo a que pertence” (p. 360).

A *posteriori*, à Escola de Relações Humanas, desenvolveu-se a Teoria Estruturalista que trouxe uma nova forma de compreender as organizações. Para os autores estruturalistas, existe uma pluralidade de fatores que formam as organizações e, por isto, esses mesmos autores salientam a existência do dilema organizacional.

Desse modo, as organizações perderam a concepção de racionalidade total – baseada na lógica cartesiana de gestão – e, com os pressupostos teóricos trazidos pela Teoria Estruturalista, ganharam contornos diferenciados. Na concepção de Etzioni (1974, p. 68), “os estruturalistas vêem a organização como uma unidade social grande e complexa, onde interagem muitos grupos sociais” e, por isso, é permeada de conflitos. Nessa mesma perspectiva teórica, Morgan (2002, p. 189) desenvolveu a metáfora da organização como Arena Política que se contrapõe a noção de que as “organizações são empresas racionais e integradas e possuem objetivos comuns”. Essa metáfora, segundo o autor, “encoraja-nos a ver as organizações como redes soltas de pessoas com interesses divergentes que se juntam por motivo de convivência pessoal (ganhar a vida, desenvolver uma carreira, defender uma meta ou objetivo pessoal)” (MORGAN, 2002, p. 186).

Decorrente desses aspectos, a política, segundo o autor, “vem da diversidade de interesses o que dá origem aos arranjos, negociações e outros processos de formação de coalizões de influência mútua que tanto afetam a vida da organização” (MORGAN, 2002, p. 183). Para ele, a política se manifesta nos jogos de poder, nas intrigas interpessoais e nas artimanhas que são consequências do fluxo de atividades que são desenvolvidas no contexto organizacional.

Partilhando desta visão, Pereira, Santos e Brito (2006) apontam que a organização deve ser considerada como um espaço de estabelecimento e de negociação de princípios, o qual envolve processos de articulação de interesses entre diversos membros. No entanto, os autores lembram que “cada ator organizacional pretende reforçar seus interesses e legitimar sua ação para garantir seu espaço e posição na estrutura organizacional” (PEREIRA; SANTOS; BRITO, 2006, p. 5).

Segundo Morgan (2002) as atitudes de cada pessoa no ambiente organizacional estão arraigadas em seus interesses, o que a leva a desenvolver relacionamentos diferentes com as atividades do trabalho. E assim ter estilos que podem ser sintetizados em “carreirismo, jogo, dedicação ao trabalho, rigidez, proteção do território, zelo, desapego e despreocupação que dão a vida política organizacional seu caráter especial” (p. 186).

Dessa maneira, o espaço organizacional se transforma em uma arena política em que cada indivíduo, para realizar e atender aos seus interesses, se utiliza de todos os recursos disponíveis. Como os recursos são limitados, a competição se instala;

o que produz, na vida cotidiana das organizações, coalizões e um comportamento político que passa a balizar todas as ações e decisões a serem realizadas.

São nesses arranjos políticos que surge o poder. De acordo com Crozier e Friedberg (1981, p. 33), as pessoas, nas organizações, não podem atingir seus objetivos senão por meio do “exercício de relação de poder, mas ao mesmo tempo não podem dispor de poder uns sobre os outros, a não ser pela procura de objetivos coletivos”. Na perspectiva desses autores, poder é um elemento indissolúvel das organizações e, muitas vezes, é alimentado pela estrutura hierárquica e pelos processos formais adotados. Elias (1994, p. 53) argumenta que o poder mantém relação com o fato de ter indivíduos – ou grupos – que podem “reter ou monopolizar algo que outros necessitam [...] [...] assim, quanto maiores forem as necessidades destas últimas, maior é o poder que detêm os primeiros”.

Krausz (1991, p. 11), anteriormente, já havia apontado que o poder “é onipresente na vida social” e deve ser compreendido como um “fenômeno subjetivo, com repercussões a nível intrapessoal, interpessoal, grupal e social, pois seus efeitos se dão nas relações entre indivíduos” (p. 14). Por isso, “o comportamento dos participantes não é apenas baseado numa racionalidade instrumental econômica, mas também, a partir de uma racionalidade política e manobras” (FRIEDBERG, 1995, p. 119).

Além do dilema organizacional, a Teoria Estruturalista também aponta que o ambiente organizacional é formado de múltiplos sistemas (tanto externos quanto internos) e que, necessariamente, todos estariam interligados e inter-relacionados bem como os elementos que os constituem (ETZIONI, 1974).

Essas proposições, aliadas à premissa de sobreviver em um mercado inconstante (BARBOSA; BRONDANI, 2005), serviram de base para estabelecer nas organizações a necessidade, cada vez maior, de entenderem as oportunidades e os desafios criados pelo ambiente externo (o que compreende dizer pela concorrência, clientes, tecnologia, fornecedores e outras variáveis). Esses aspectos são consequências de uma sociedade que extrapolou o âmbito territorial e se tornou globalizada dentro de um contexto correlacional. Tem-se, então, o surgimento na literatura da administração, a junção de dois termos: o planejamento, uma das funções do processo administrativo postulado por Fayol (1978), e a estratégia (termo militar) o qual se constituiu no processo de planejamento estratégico organizacional. Reservando as definições e as conceituações diversas que circundam os dois termos, a Teoria Administrativa procurou utilizá-los de maneira a promover nas organizações possibilidades de análises maiores do que as que o paradigma produtivo propiciara.

Kotler (1992, p. 93) argumenta que o “planejamento estratégico é definido como o processo gerencial de desenvolver e manter uma adequação razoável entre os objetivos e recursos da empresa e as mudanças e oportunidades de mercado”. Evoluindo esses conceitos, chegou-se ao gerenciamento estratégico da organização, em que, toda ela se volta para a execução da estratégia definida. Corroborando esse raciocínio, Campos (1998, p. 15) sugere que, para sobreviver atualmente, “as

empresas precisam saber trabalhar em uníssono com os seus clientes, parceiros e fornecedores, em ambientes onde as funções se entrelaçam e esvanecem para dar prioridade aos processos”.

Teixeira *et al.* (2005, p. 15) fortalecem essa análise apontando que a gestão estratégica nas organizações objetiva assegurar a elas o [...] “senso de direção e continuidade a longo prazo; flexibilidade e agilidade no dia a dia. Focaliza o potencial de desempenho futuro da organização”. Assim, “a gestão estratégica não diz respeito às decisões futuras, mas às implicações futuras de decisões presentes. Caracterizado como um processo sistemático e constante de tomada de decisões [...]” baseado na capacidade de coletar, organizar, recuperar e interpretar informações que são criadas no ambiente interno das empresas e, também, fornecidas pelo seu ambiente externo (TEIXEIRA *et al.*, 2005, p. 16).

Esses pressupostos são decorrência do desenvolvimento de uma estrutura social, diferentemente da que se tinha no contexto criado pela revolução industrial, que apresenta “contornos de uma sociedade globalizada e centrada no uso e aplicação da informação [...] seguindo um padrão complexo de redes interligadas” (CASTELLS, 2008, p. 37). Há, então, a emergência de uma nova postura das organizações, o que abre espaço, cada vez mais, para a “criatividade, informação e tecnologia” (TOFLER, 1980, *online*).

Tudo isso se fundamenta, também, no desenvolvimento da Tecnologia da Informação (TI) que suplantou os paradigmas de gestão baseados em controles excessivos desmascarando a estabilidade e o ambiente restrito de atuação das organizações. Na análise de Lima e Mendes (2003, p. 15),

a tecnologia da informação (TI) assume um papel de suma importância, de forma rápida e simples, a extração, a organização, a análise e a circulação de informações necessárias a todos os níveis da empresa, em suporte aos seus objetivos estratégicos. A informação é, pois, um recurso essencial para os processos de planejamento, organização e controle de uma atividade de negócios.

Cresce, então, a necessidade de se buscar desenhar formas de gestão que respondam ao nível de competitividade imposta pelo mercado. Leite e Albuquerque (2009, p. 8) argumentam que o “novo modelo da sociedade pós-industrial centrou-se na produção flexível, no trabalho intelectual e na utilização de times de trabalho, em lugar do trabalho individual característico da sociedade industrial”. E é, por isso, que as organizações precisam utilizar todos os seus elementos constitutivos procurando dar forma e assegurar a consecução dos objetivos estabelecidos no planejamento.

Neste contexto, ganha significância o compartilhamento da informação tendo em vista a relevante utilização da informação no cenário corporativo. Tomaél (2012, p. 13) argumenta que o “fluxo da informação possibilita aos indivíduos a condução de suas atividades. Permite aos atores a liberdade para escolher a forma para desenvolvê-las e compartilhar a informação [...]”. É, portanto, inerente ao contexto de trabalho

contemporâneo, o ato do compartilhamento. Tomaél e Marteleto (2006) afirmam que, nos ambientes de alta complexidade, é necessário que o compartilhamento da informação aconteça durante as operações cotidianas de trabalho, pois a realização das atividades oportuniza condições de troca de experiências e de conhecimento. Este aspecto é salientado por Brown e Duguid (2001) quando afirmam ser necessário criar “uma estrutura de compartilhamento [...] [...] fazendo com que todos compartilhem o recurso principal – a sabedoria coletiva e colaborativa deles” (p. 96).

Pois, conforme Borelli e Tomaél (2012, p. 72), o compartilhamento das informações “veio ao encontro da necessidade de melhor desenvolvimento das capacidades” tanto internas quanto externas das organizações na constante busca por inovação e diferencial competitivo. Compartilhamento, segundo Davenport (2000, p. 115) é “o ato voluntário de colocá-las (as informações) à disposição de outros” haja vista que o termo compartilhar implica partilhar e participar. Esse aspecto denota a necessidade de motivação e vontade, como dito anteriormente, para realizar tal ação, o que enfatiza a participação essencial das pessoas.

O compartilhamento da informação poderá resultar em um fluxo de interação contínua dentro do ambiente de trabalho que ocorrerá por meio do mapeamento do processo informacional; pois, “a sinergia da informação impulsiona a capacidade de interação entre os indivíduos e estimula os fluxos de informação, realizando e criando por meio desses fluxos as interdependências” (TOMAÉL, 2008, p. 4). Há que se considerar ainda que o compartilhamento da informação e do conhecimento, na percepção de Alcará *et al.* (2009, p. 170), “[...] é essencial para a construção de novos conhecimentos, porém esse processo pode ser influenciado por diferentes fatores”.

Na perspectiva de Borelli e Tomaél (2012) é necessário considerar um ambiente corporativo propício para tal ato que busque incentivar as pessoas a partilharem seu conhecimento e as informações que detêm. Desse modo, as organizações precisam criar um arcabouço contextual que favoreça o compartilhamento. Marchand, Kettinger e Rollins (2000) preconizam que, para o ato de compartilhamento da informação, necessário se faz ter pré-condições que criem um cenário colaborativo. Os autores apresentam que essas pré-condições são: (1) existência de uma linguagem e de significados que são partilhados em uma base comum pelas pessoas que formam a organização; (2) existência de um relacionamento entre os membros da organização e conhecimento interpessoal no contexto de trabalho dessas pessoas; (3) confiabilidade entre as pessoas para que o compartilhamento das informações aconteça em um nível de verdade em função da inexistência de interesses pessoais e/ou de terceiros; e (4) existência de um objetivo associado a uma recompensa pelo ato de compartilhar.

Na perspectiva dos referidos autores, este cenário colaborativo diz respeito a uma cultura organizacional voltada para o compartilhamento da informação que, partilhada pelos membros, estimule o desenvolvimento do fluxo de informações. Corroborando esta análise, Borelli e Tomaél (2012) afirmam que a cultura organizacional influencia de forma direta a cultura informacional, o que deve ser considerado como um significativo



vetor já que ela pode interferir na forma como o compartilhamento é realizado.

Assim sendo, o compartilhamento da informação se fundamenta em uma cultura que privilegia uma intensa rede de comunicação entre as pessoas dentro de uma base de confiança e de participação mútua (TOMAÉL, 2008).

Porém, em muitos contextos organizacionais, a cultura existente valoriza o poder da informação, em que, muitas vezes, ser “guardião” da informação é o diferencial competitivo de cada pessoa dentro de uma hierarquia de cargos. Desse modo, a informação, muitas vezes, torna-se objeto de negociação entre os participantes da organização (HARDY; CLEGG, 2001). Esses movimentos fazem com que a informação seja tratada de forma assimétrica no contexto organizacional, sendo transformada em um instrumento de poder. Analisando tal situação, Cabrera e Cabrera (2002, p. 697) justificam essa posição apontando que “o mais importante custo associado ao compartilhamento do conhecimento é a vulnerabilidade sentida por quem revela sua ideia [...]”, pois, em alguns contextos em que os incentivos (financeiros ou não) estão vinculados ao desempenho individual, “compartilhar sua habilidade pode deteriorar sua capacidade de sobressair-se frente a eles”.

Desta forma, partindo do princípio de que a informação, atualmente, constitui-se recurso significativo e, considerando o papel central que as pessoas representam nas diferentes organizações existentes, a proposta deste estudo se circunscreveu em compreender melhor a *práxis* do cotidiano organizacional no que diz respeito ao Compartilhamento da Informação associado ao modelo de gestão adotado apontando as dimensões intervenientes em tal processo.

Há que se ressaltar também que nesse momento de conexões intensas, tanto intra quanto interorganizacionais, o conhecimento organizacional se transformou em um fator essencial de competitividade, o que encontra respaldo no ato de partilha das informações que faz com que as organizações compreendam que “compartilhar, nesse caso, alimenta todos os atores que participam desse processo, todos saem com maior nível de informação e de conhecimento” (TOMAÉL, 2012, p. 7). Assim, a organização como um todo necessita estar alinhada com a proposta do compartilhamento da informação, objetivando desenvolver melhorias incrementais em seus processos cotidianos.

Com a aceção da sociedade da informação e com o acesso ímpar a um contexto abundante de informações, a tendência é quebrar comportamentos que resistem ainda ao compartilhamento e trabalhar com o princípio de que o fim do segredo é a melhor via para a multiplicação do conhecimento. É necessário então, compreender que o compartilhamento fundamenta-se na divisão e o conhecimento encontra seu desenvolvimento nessa partilha.

### 3 | METODOLOGIA

As opções realizadas quanto ao contorno metodológico alicerçaram-se nas crenças do pesquisador e em suas escolhas teóricas, as quais se constituem como uma teia a conduzir o desenvolvimento do trabalho científico. Tais opções, segundo Vergara (1997), concentram-se em determinar o tipo de pesquisa, os instrumentos para a coleta dos dados e a estratégia para analisá-los e que, segundo a mesma autora, estão diretamente vinculados à natureza do problema a ser investigado.

Acerca da proposição inicial levantada e buscando, também, alargar os limites do estado da arte sobre o respectivo tema, o tipo de pesquisa adotado foi a pesquisa descritiva e relacional. Malhotra (2006) considera que as pesquisas descritivas possuem caráter conclusivo, objetivos bem demarcados e sua tônica é apresentar soluções para as inquietações delineadas. A pesquisa realizada comporta também a característica de ser relacional, uma vez que procurou analisar as implicações entre o modelo de gestão e a disponibilidade para o compartilhamento da informação com o intuito de conhecer as dimensões intervenientes neste contexto de trabalho. Essa classificação encontra respaldo no argumento de Oliveira (1997, p. 114), o qual aponta que estudos que têm essa classificação buscam “explicação das relações de causa e efeito dos fenômenos, ou seja, analisar o papel das variáveis que, de certa maneira, influenciam ou causam o aparecimento dos fenômenos”.

A natureza da pesquisa e os objetivos estabelecidos conduziram para o estabelecimento das técnicas (*design* ou delineamento). A técnica selecionada para a realização desta pesquisa circunscreveu-se na realização de um estudo de caso. Triviños (1994) sugere que o estudo de caso é um dos mais relevantes tipos de pesquisa qualitativa, tendo em vista levar em consideração a situação que se está estudando integrada ao seu contexto. Esse aspecto é que faz esse tipo de pesquisa se destacar no meio acadêmico; uma vez que, segundo Moresi (2003: 104), o estudo de caso “permite ao pesquisador concentrar-se em um aspecto ou situação específica e identificar, ou tentar identificar, os diversos processos que interagem no contexto estudado”.

Kuhn (2007) argumenta que cada ramo da ciência possui pressupostos e proposições, reconhecidos pelas diversas comunidades científicas, que norteiam as atividades realizadas em cada ramo. Em vista disso, não existem métodos e contornos metodológicos melhores ou piores. Existem aqueles que se adequam de forma mais coerente com o fenômeno a ser estudado. Corroborando essa assertiva, Minayo (2011) relata que, enquanto aqueles que trabalham com parâmetros estatísticos objetivam criar modelos ou estudar “fenômenos que produzem regularidades, são recorrentes e exteriores aos sujeitos”, a pesquisa qualitativa busca por investigar o “mundo dos significados” (p. 22). Diante destes aportes teóricos optou-se pela estratégia qualitativa de pesquisa.

De maneira sintética, Singleton Jr. (1993) conceitua a unidade de análise como

os objetos, ou o que, ou quem está sendo descrito, observado, analisado e comparado para daí obterem-se os dados que serão “agregadas e manipuladas para descrever a amostra estudada e, por extensão, a população representada pela amostra” (BABBIE, 2001, p. 98). Para o estudo em referência, escolheu-se como unidade de análise uma Cooperativa de Crédito Singular componente do Sistema Financeiro Nacional, localizada na porção leste da Zona da Mata Mineira com 215 funcionários, procurando realizar um estudo de caso.

Na perspectiva de Rudio (1978), o processo de coleta de dados objetiva obter e registrar, de forma sistemática, os dados da realidade para um fim determinado. Para tanto, nessa fase da pesquisa, optou-se por proceder a algumas combinações com o intuito de melhor compreender e analisar o fenômeno a ser investigado. Assim, estabeleceram-se as seguintes estratégias para tal intento: (1) Análise Documental; (2) Entrevistas Semiestruturadas, e (3) Grupo Focal.

De forma minuciosa, na primeira coleta de dados realizada, utilizou-se da Análise Documental, com o propósito de se buscar informações sobre as configurações adotadas pela organização no que diz respeito aos procedimentos formais para o compartilhamento da informação. Nesse sentido, utilizou-se desses dados primários para fornecer um suporte para a melhor compreensão do assunto procurando criar uma moldura, tanto das políticas de gestão quanto da prática de gestão, desenvolvido no cotidiano do trabalho da Cooperativa.

Para a segunda coleta de dados, optou-se por realizar Entrevistas Semiestruturadas com um dos Diretores da Cooperativa objetivando obter informações a respeito do modelo de gestão adotado e, também, sobre a política de compartilhamento da informação estabelecida. A entrevista, na percepção de Malhotra (2006, p. 163), pode ser compreendida como “[...] direta, pessoal, em que um único respondente é testado por um entrevistador altamente treinado, para descobrir motivações, crenças, atitudes e sensações subjacentes sobre um tópico”.

Com a realização do Grupo Focal, buscou-se apreender a percepção dos funcionários sobre as políticas organizacionais relativas ao modelo de gestão, os procedimentos realizados (formais) para o compartilhamento da informação e o comportamento desses funcionários em relação ao mesmo tanto no âmbito formal quanto no âmbito informal. O Grupo Focal é eminentemente um instrumento de coleta de dados utilizado na realização de pesquisas qualitativas. Malhotra (2006, p. 157) aponta que o grupo focal é a efetivação de uma entrevista “realizada por um moderador de uma forma não estruturada, e natural, com um pequeno grupo de entrevistados” tendo um tema como foco. É a capacidade de fazerem os participantes se interagirem, por meio da interação grupal, que torna esta técnica interessante e pertinente dentro do campo das pesquisas qualitativas (BACKES *et al.*, 2011). Realizou-se 9 reuniões com os diferentes grupos.

A partir dessas considerações, os dados provenientes do processo de coleta de dados precisam ser analisados de forma cuidadosa e observando alguns tratamentos

específicos. Diante disso, a opção pelo método de análise dos dados coletados nesta pesquisa foi pela Análise de Conteúdo seguindo a recomendação teórica. A análise de conteúdo é comumente definida como “um conjunto de técnicas de análises das comunicações visando, por procedimentos sistemáticos e objetivos, a descrição do conteúdo das mensagens, obter indicadores [...]” (BARDIN, 1977, p. 42). Triviños (1994), analisando essa definição, chama atenção para as palavras “comunicações” e “conteúdo das mensagens”, as quais possuem significados e significantes que extrapolam a um primeiro ouvir/ler além de ressaltar a necessidade de se analisar de forma objetiva a informação que estas possuem. Há que se lembrar, entretanto, que o cerne da análise de conteúdo é a palavra. Na concepção de Bardin, “a análise de conteúdo é um conjunto de técnicas de análise das comunicações [...] adaptável a um campo de aplicação muito vasto: as comunicações” (1977, p. 31). Sob esta perspectiva, a análise de conteúdo se constituiu com método para a compreensão das percepções descritas pelos sujeitos da pesquisa.

As proposições metodológicas adotadas para a realização deste trabalho visam ampliar a compreensão sobre a temática a ser analisada. Com o propósito de investigar as possíveis relações entre o modelo de gestão e a disponibilidade para o compartilhamento da informação, objetivou-se adquirir novos saberes e aspectos significantes das percepções acerca do cotidiano de trabalho na organização.

A partir dessas proposições, o delineamento metodológico proposto foi: pesquisa descritiva relacional, por meio de estudo de caso, utilizando-se de uma estratégia qualitativa dos dados que foram coletados via Análise Documental, Entrevistas Semiestruturadas e Grupo Focal. Para a análise desses dados, foi aplicada a técnica de Análise de Conteúdo.

#### **4 | ANÁLISE DOS DADOS**

A partir dos dados coletados e posterior análise, pretende-se, nesta seção, significar as variáveis componentes do estudo proposto, interpretando, caracterizando, analisando, discutindo e relatando as conexões encontradas entre o modelo de gestão e a disponibilidade para o compartilhamento da informação com o intuito de conhecer as dimensões intervenientes. Para tanto, utilizou-se dos dados encontrados na análise documental, nas entrevistas semiestruturadas e nos temas discutidos nos diferentes grupos focal realizados.

Os dados obtidos por meio dos instrumentos de levantamento estabelecidos mostraram-se, muitas vezes, similares aos aspectos observados nas análises de Davenport (2000), Marchand, Kettinger e Rollins (2000), Morgan (2002), Woida e Valentim (2008), Alcará *et al.* (2009) e Tomaél (2008, 2012) cujos argumentos teóricos fundamentam esse estudo. É importante ressaltar que não são somente conceitos, mas são políticas organizacionais que dirigem as atividades que se interligam conduzindo

o comportamento dos diversos funcionários que atuam dentro do espaço de trabalho.

A Cooperativa de Crédito, unidade de análise deste trabalho, foi fundada em 02 de julho de 1992 com o objetivo de criar um fundo que viesse a socorrer financeiramente os produtores de leite e café do município o que a classifica como uma Cooperativa de Crédito Singular. Sob essa perspectiva, a cooperativa de crédito não objetiva o lucro; mas, acima de tudo, o crescimento e o desenvolvimento socioeconômico de seus associados, bem como de sua região.

Imbuída desse propósito, a Cooperativa em questão tem como missão “assegurar aos associados e a suas comunidades, através da cooperação, soluções financeiras e de serviços compromissados com o seu desenvolvimento econômico e social”, conforme documentos internos analisados. Os valores que respaldam a sua identidade organizacional são: transparência, comprometimento, respeito, ética, solidariedade e responsabilidade. E sua visão é ser “reconhecida como a melhor e mais segura solução financeira e de serviços para o associado e suas comunidades”. Tendo como base de operacionalidade essa identidade corporativa, a organização possui mais de 20 anos de existência e, hoje, configura-se como a segunda (2<sup>a</sup>) maior Cooperativa de Crédito do Estado de Minas Gerais e como a primeira (1<sup>a</sup>) do Estado em captação de caderneta de poupança, tendo mais de 100 milhões de ativos – o que a coloca no patamar de uma Cooperativa de Porte 3. Essa classificação especifica o modelo de governança que a mesma precisa seguir – cujas normas são estabelecidas no Manual de Instruções Gerais (MIG) – Regulação Institucional - pelos órgãos gestores do Sistema Financeiro.

Iniciando suas atividades com uma agência pequena contando com apenas seis (6) colaboradores, essa instituição conta hoje com uma estrutura que envolve: um Centro Administrativo (CAD) e dezessete (17) PACs (Posto de Atendimento Cooperado) espalhados na microrregião a que pertence. Essa estrutura comporta 215 empregados (referência Janeiro de 2016) divididos nos mais diversos setores da Cooperativa.

Na perspectiva do Diretor da Cooperativa, desde o ano de 2015 a organização está passando por um processo de reconstrução de gestão. Partindo do modelo de gestão construído e vigente ao longo desses anos, está ocorrendo um alinhamento da Cooperativa às necessidades estratégicas do mercado. Na análise dele, a nova proposta de governança tem demonstrado uma diferente realidade organizacional levando os funcionários a terem uma postura mais profissional. A grande virada no processo de gestão e envolvimento dos empregados no resultado final da Cooperativa aconteceu a partir da adoção da Metodologia das 4 Disciplinas de Execução que objetiva trabalhar os processos de execução do planejamento. A metodologia proposta é sintetizada em quatro disciplinas que visam direcionar o trabalho da gestão. A primeira disciplina diz respeito ao estabelecimento de uma Meta Crucialmente Importante (MCI), o que irá fazer concentrar todos os esforços na meta ou metas estabelecidas nessa primeira etapa. Com base na MCI, a segunda disciplina, Medida de Direção, equivale a criar os caminhos que irão levar os funcionários até aquela(s) meta(s) estabelecida(s).

Ou seja, as Medidas de Direção dizem respeito a como chegar ao resultado final. A disciplina número três envolve a criação de um placar onde os resultados individuais e por equipe são publicados. A intenção do placar, segundo o Diretor, “é porque de longe você consegue perceber quais são os resultados da equipe, se não tem placar as pessoas não sabem e aí não se motivam”.

A última disciplina visa criar uma cadeia de responsabilidade que, na prática, traduz-se nas reuniões de MCI que, obrigatoriamente, acontecem toda semana e duram em torno de 20 a 30 minutos. Nessas reuniões, são apresentados os resultados da semana anterior, ou seja, é uma prestação de contas individual e da equipe; pois, na perspectiva do Diretor, “se a gente não presta conta entra no redemoinho e entra no esquecimento”. As reuniões semanais são o momento “que as equipes se reúnem para prestarem conta, se cumpriram, atualizam o placar e assumem novos compromissos. Porque além daquele eu posso fazer mais alguma coisa para melhorar o ambiente de trabalho” (Diretor entrevistado). A partir desses resultados apresentados, os funcionários são reconhecidos por meio das alternativas criativas em um evento que envolve toda a Cooperativa traduzindo em Remuneração Ouro, Prata e Bronze. “Se o colaborador cumpre, ele é reconhecido!” (Diretor entrevistado)

A partir desta moldura, passou a analisar o cotidiano de trabalho dos funcionários, tendo como fundamento os relatos coletados, com foco no compartilhamento da informação procurando ressaltar as dimensões intervenientes em tal ato.

Debatendo sobre o conceito de informação, os participantes do Grupo Focal, em sua maioria, compreendem a informação como “dados que podem vir de vários modos – verbal e escrito – através de normativas, ou não, e são importantes para o funcionamento de uma organização” (Participante 1). De forma mais detalhada

as informações são dados muito importantes, porque todo trabalho que a gente faz depende daquela informação, a gente às vezes não tem como dar sequência nos processos, ou então a gente até faz de maneira errada por falta mesmo de informação. (Participante 2)

Explorando mais a temática da informação, o Grupo passou a discutir sobre a relação entre informação e poder. A maioria dos participantes pensa que “com toda certeza a informação, mais do que nunca, representa poder” dentro do contexto da Cooperativa. Tanto, que as pessoas dentro da Cooperativa fazem uso estratégico dela determinando a pessoa certa e a hora exata para utilizá-la. Na percepção de um dos participantes “algumas pessoas às vezes não se preocupam em usá-la de forma estratégica, mas ele sempre sabe usá-la na hora e forma certa [...] [...] eu acho que todo mundo sabe a hora certa de usar a informação”.

Se uma pessoa detém informação, ela consegue guiar as pessoas de forma necessária em prol dela. (Participante 8)

Buscando melhorar o fluxo e o compartilhamento da informação dentro da Cooperativa e evitar essas atitudes, já que os supervisores e os gerentes têm consciência delas, a organização utiliza de alguns meios. Os meios mais citados pelos participantes são as diferentes reuniões, as normativas, os comunicados e o uso intenso da *intranet* (a ferramenta do *Pandion*) que são realizadas em todos os níveis hierárquicos.

Temos muita reunião mesmo entre os gerentes e os supervisores porque espera-se que o nível gerencial faça o mesmo posteriormente. Eles (os colaboradores todos) querem saber, eles sentem deficiência de informação, mas eu vejo também que eles têm dificuldade de compreender, é que em cada nível cabem algumas informações e esta, às vezes, nem está aqui no nosso nível. (Participante 7)

Em relação à ferramenta *Pandion*, os participantes se dividiram quanto a sua efetividade. Apesar de ser considerada como uma ferramenta necessária à execução dos processos, na opinião de alguns, ela gera alguns problemas como a má interpretação das informações, o acúmulo das informações e, até mesmo, o fato de alguns ignorarem o “pisca” do chamado.

O nosso *Pandion*, dependendo de quem seja eu já clico no x direto. Todos fazem, é mentira? (risos de confirmação) (Participante 3)

Fecha direto não, mas fica piscando lá de manhã até a tarde e na hora de fechar você faz uma leitura dinâmica. Tem informação que as pessoas mandam que pelo amor de Deus... (Participante 35)

Apesar dessas dificuldades na gestão do fluxo e com o compartilhamento da informação, no cotidiano de trabalho, a Cooperativa, na perspectiva dos participantes do Grupo focal, incentiva a busca dos empregados e, principalmente, o compartilhamento da informação. Tudo isso para uma melhor efetividade dos processos de trabalho, haja vista que “errar com o associado” e “retrabalhos” precisa ser evitado. Sendo assim, uma das competências mais utilizada e valorizada na Cooperativa é a atitude dos funcionários em buscar pela informação. Em relação a essa busca e os caminhos para realizá-la, houve uma concordância geral no aspecto de que há uma proposta de autodesenvolvimento e há liberdade para que essa busca aconteça independente do nível hierárquico.

Entretanto, alguns problemas foram apontados quando se fala nessa liberdade de acesso a quaisquer níveis hierárquicos dentro da Cooperativa. Há informações que são próprias de cada nível e de cada cargo; mas, no geral, todos têm acesso às informações que lhes cabem. Segundo os participantes,

a gente até começou a perceber um movimento de dependência, se eu tenho alguém no CAD para me dar suporte na plataforma, por exemplo, de crédito rural, porque depois do treinamento eu vou esmiuçar aquele sistema, eu tenho o material, eu tenho tudo que foi me passado, então a gente percebeu assim: treina, treina, e

na segunda-feira vêm as mesmas dúvidas, aquelas básicas! (Participante 9)

É mesmo! A base não está tendo a informação devido a este canal aberto, tem o acesso livre então eles não buscam, porque é cômodo ligar para o CAD e eles falam. E isto está acontecendo não é só na base, mas em nível gerencial também. (Participante 12)

Na análise dos participantes, esse fato acontece porque as pessoas ainda têm dificuldades em compartilhar informação e, de igual forma, falta interesse em buscar informações no sistema, nos manuais que são disponibilizados, nas normativas. Segundo eles, para participar dos diferentes treinamentos os responsáveis por cada setor escolhem uma pessoa para participar e, o escolhido, tem a responsabilidade de partilhar o aprendido com as outras pessoas do setor. Entretanto, isto, de multiplicar, pouco acontece.

A partir dessas constatações passou-se a discutir sobre as oportunidades que a Cooperativa oferece para que os empregados possam multiplicar o treinamento pelo qual passaram. Os participantes apontaram que

o tempo é um fator negativo, pois o tempo do treinamento é bem maior que o tempo que ele tem para repassar as informações, pois a agência não pode fechar ou parar o atendimento durante 4 horas. Mas esses treinamentos são somente as alterações, pois o treinamento básico todos tem e engloba tudo da Cooperativa. (Participante 24)

a intenção é criar as pessoas de referência dentro dos setores. O raciocínio é este vamos ter pessoas de referência em todos os produtos e serviços. E estas pessoas de referência é que tem a responsabilidade de multiplicar ou servir de pilar para os outros. Na hora que os outros tiverem dúvidas, eles irão buscar por ele porque ele se tornou *expert* naquilo ali. (Participante 38)

A maioria dos participantes discorda dessa análise e pensa que há retenções de informações, porque as pessoas precisam controlar as informações que passam para se tornarem “referências” dentro dos setores e criarem as “dependências” das agências em relação a ela. Segundo eles, existe na Cooperativa o ditado “Quem não é visto, não é lembrado”, então várias pessoas precisam se “mostrar” para serem lembradas na hora das promoções e nos momentos das avaliações. Na leitura deles, algumas pessoas retêm informações para justamente serem “lembradas” sempre.

Sobre o tema das metas e o Plano de Carreira, os participantes do grupo focal concordam que as metas foram como um “tubarão no tanque”, pois mexeu com todos os funcionários da Cooperativa. Todos concordam que o estabelecimento das metas e, posteriormente, a possibilidade de aumentar os ganhos financeiros trouxe uma nova realidade de trabalho melhorando a *performance* geral da Cooperativa, aumentando a eficiência e os resultados globais. Segundo eles,

eu penso que as metas mexeram com todos. Todo mundo agora tem que bater



meta então todo mundo está correndo mais atrás de informações. (Participante 56)

Se melhorou eu não tenho certeza, mas que tem a necessidade de melhorar ficou eminente. O planejamento realmente contempla o envolvimento, o compromisso de todos, da parte da instituição melhorou os resultados, a participação de todos os funcionários tem demonstrado o quanto nós somos bons. Então assim eu acho que a gente... enquanto seu lobo não vem, a gente fica à vontade, ele apareceu todo mundo se desdobra, todo mundo se esforça mais um pouco. (Participante 41)

Entretanto, no entendimento dos participantes dos diferentes Grupos, a maioria aponta que já que a informação é poder, no atual contexto da MCI, “é mais poder do que nunca”. Na análise deles com a questão das metas, foi dado maior “empoderamento” para a retenção das informações.

Mas, apesar disto, o estabelecimento das metas forçou as pessoas a compartilharem informações, pelo menos os colaboradores que trabalham no CAD, pois faz parte da meta de cada setor “dar suporte para todos em relação aos serviços que prestam”. Os participantes afirmam que, em relação ao CAD, a adoção da Metodologia das 4 Disciplinas “forçou” as pessoas a buscarem mais informações; pois, se eles têm que ensinar, eles têm que aprender, para aprender eles têm que “correr” atrás de informações onde elas estiverem. Se, por um lado, a metodologia das metas melhorou algumas coisas, por outro lado, ela piorou, pois, nas agências, aquelas pessoas que sabem irão “guardar” informações, pois quem sabe vai vender mais então “ninguém é bobo de ensinar o outro”.

Eu percebo que as pessoas não conversam entre eles. Tem pessoas nas agências que sabem do lado, mas eles ligam e perguntam, pois as vezes não sabem que os que estão do lado sabem. Às vezes, me ligam e tem pessoas da mesma agência no *Pandion* me perguntando a mesma coisa. Eles não conversam, não trocam informações, eles não estão em sintonia. Eu penso que, se existisse este alinhamento ou este compartilhamento, iria ajudar muito. Às vezes, são pessoas que trabalham um do lado da outra. (Participante 4)

A partir dessa análise, os participantes concordaram que há um comportamento de comodismo por parte das agências; mas, entre as pessoas do CAD, os participantes entendem que as informações estão distribuídas conforme os setores e cada um têm a informação que precisa para trabalhar ou para vender os produtos e serviços da Cooperativa.

Em relação ao Plano de Carreira da Cooperativa, de uma forma geral, todos compreendem que há uma ânsia muito grande, por parte dos empregados, em estarem se movimentando dentro da estrutura hierárquica; porém, como eles apontam, não há espaço para todos. À medida que os níveis hierárquicos vão aumentando, os cargos tendem a diminuir. Entretanto, para os participantes, de forma geral, os critérios do Plano de Carreira não estão claros e, por não serem claros, há uma compreensão que aqueles que são promovidos são por motivo de “escolhas” e “não por merecimento”. Dessa forma, as “escolhas”, na análise dos participantes, são mais pessoais do que

baseadas em critérios. Então, para sobreviverem a essa situação, as pessoas criam as estratégias individuais para “serem vistas” pela Diretoria. Assim, se tornar referência ajuda a ser “importante”, sendo “importante”, você é necessário dentro da Cooperativa.

Os participantes, falando sobre carreira, apontam que

a única coisa que a gente tem certeza é a premiação do final do ano, nem o valor a gente sabe, agora o resto sobre a nossa carreira.... é resto. (Participante 35)

Na percepção de todos eles, sem exceção, ainda não se pode falar em Plano de Carreira, principalmente, porque não há clareza em relação a essa possibilidade. Alguns participantes lembraram que, com a nova proposta de governança, essas questões irão mudar e, possivelmente, o Programa de Gestão do Desempenho deverá ajudar a estabelecer critérios que favoreçam aqueles que realmente merecem as promoções. Entretanto, um dos participantes perguntou:

O que é isto ??? Eu nem sei. Tá vendo como a informação circula aqui ?? (Participante 15).

Como aqui dentro você não sabe onde você pode chegar, a não ser até o dia que você pode ser indicado para melhorar, aqui a gente trabalha em prol de uma meta, e não em relação a critérios de carreira, mas sim em relação a meta. Na verdade, a gente não tem um plano de crescimento, então a gente fica sem rumo. (Grifo nosso) (Participante 23)

Quando perguntados sobre qual variável, dentro da organização, os levam a compartilharem informações, todos apontam a convivência. Na percepção dos participantes, a convivência é fator fundamental para o compartilhamento da informação, pois a confiança tem que existir para que se tenha espaço para a troca de informações. Até mesmo no horário do café, durante o dia de trabalho. Segundo eles, o relacionamento interpessoal interfere na disponibilidade para compartilhar informações.

Acontece que, quando você não conhece a pessoa, você fica receoso sem saber se a pessoa vai ter receptividade em receber, então a gente não passa. (Participante 37)

Na verdade, a gente acaba tendo mais liberdade com as pessoas das agências que a gente tem contato todos os dias do que aqui dentro no CAD, apesar da gente estar junto a gente não cria laços. A gente nem conversa... Apesar de sermos da mesma empresa, é diferente, por falta de afinidade. (Participante 25)

Esse contexto os leva, quando estão juntos, tanto âmbito formal quanto informal, a procurarem mais informações e, segundo eles, é onde eles possuem mais liberdade para conversarem e trocarem experiências.

É muito interessante esta questão, pois às vezes 10 minutos de conversa informal, a situação é mais tranquila, vale mais que 10 reuniões. (Participante 2)

Eu acho que no âmbito informal você pode ter uma opinião, que nem sempre é a certa, e você não é rotulado por ela. Agora no ambiente formal, se você levanta aquela bandeira, pronto... Informal, não: você fala, você muda de opinião, você discute, e você pode mudar de ideia... É mais livre. (Participante 5)

Essa observação fez com que os participantes refletissem sobre algumas situações vividas e, depois dessas reflexões, todos concordaram com o Participante 1. Comentaram ainda que

[...] não tem problema de falar não, é tudo claro. Mas tem que ter o filtro, não pode esquecer, não pode falar qualquer coisa. Não é a mesma liberdade que nós temos, entre nós (entre pessoas do mesmo cargo). (Participante 4)

quando viajamos, com a Diretoria, é uma reunião na ida e outra na volta. Mas, entre nós (os pares), nós trocamos ideia. (Participante 5)

Esse conflito entre a necessidade e a vontade, de buscar pelas informações e, conseqüentemente, pelo conhecimento e a não disponibilidade de tempo é um fato perceptível entre os funcionários do operacional. De acordo com eles, é clara a necessidade de autodesenvolvimento, mas como realizá-la se não se tem caminhos? Caminhos que, segundo eles, deveriam ser oferecidos pela Cooperativa.

Eu acho que isto penaliza a gente. O tempo para transmitir informação é muito curto. A gente luta para tentar alcançar maiores informações, buscar conhecimento, mas falta tempo hoje. Eu pelo menos queria que o dia tivesse mais horas. (Participante 27)

Porém, um dos participantes discordou e, para justificar sua posição, relatou uma situação que, na avaliação dele, é totalmente inacreditável. Para ele,

alguns setores, porque a falta de informação é muito grande ainda, fazem coisas absurdas: eu passei em uma agência outro dia e os caixas trabalham completamente diferente de mim. Totalmente diferente, eu falei, não precisa fazer isto não, não existe isto, mais tem mais de 1 ano que não fazemos mais isto, e eles fazendo, eles falaram que era necessário. Eu falei o sistema já faz isto, e eles nem sabiam disto, 1 ano atrás. Pensa... (*sic.*) (Participante 10)

Em relação à partilha das informações, um dos participantes apontou que

mesmo que eu ensine tudo que eu sei, a maldade, a minha experiência, a gente não passa, a gente passa informação, mas conhecimento não. Eu posso ensinar tudo que eu sei, mas a experiência não, o conhecimento não. (Participante 11)

Na leitura dos participantes, as metas, o “redemoinho” das atividades e o

comportamento das pessoas contribuem muito para a retenção das informações. Um dos participantes alegou que ele repassa todas as informações que possui desde que as pessoas “perguntem” a ele. Os participantes apontaram que, “às vezes”, eles repassam as informações; mas, algumas pessoas, não passam “tudo” que sabem. No argumento de um deles,

não passei, não porque eu não quis, (todos riram!!!) o caixa não para, (eu não falei das maldades). Se você parar, o cachimbo cai... (risos). (*sic.*) (Participante 15)

Quando você errar a primeira vez, você vai saber que as pessoas não te repassaram tudo. Porque aqui a gente aprende no erro, você, na agência, no dia que você fizer sozinho e fizer uma “mascada” você vai ter sua resposta, aqui você aprende com os seus erros. Não tem outro jeito. (Participante 18)

Outro tema levantado foi em relação à busca de informações e ao compartilhamento da informação no âmbito informal. A maioria dos participantes concordou que, com a proposta das metas, houve uma mudança de comportamento também no âmbito informal. Vários deles apontaram que, depois do horário de trabalho na Cooperativa, eles ainda continuam “ligados” procurando estabelecer estratégias que os ajudem no atendimento das metas. Um dos participantes afirmou que

eu acho bacana isto, eu, às vezes, converso com outros colegas de outras agências para saber o que eles estão fazendo, e eu vejo outras pessoas buscando isto, por exemplo a ideia do Café que foi feito por uma colega, uma outra agência fez e passou a ideia pra ela. Foi muito bacana e deu resultado. Então eu acho que isso é muito bom. Se fosse possível fazer sempre, seria muito bom, pois, às vezes, a gente conversa com outra pessoa e desenvolve uma ideia, a gente acaba sempre trocando ideias um com o outro. (Participante 17)

Diante disso, foi comentado que percebem que esse tipo de atitude tende a acontecer mais com pessoas que são próximas, ou que tenham confiança entre eles, porque senão a informação “não vem”.

De uma forma geral, todos os participantes apontaram que a amizade favorece uma maior partilha de informações e de conhecimento no ambiente de trabalho. Amizade que extrapola o ambiente formal e o cotidiano de trabalho e se estende para o âmbito informal.

Partindo do conceito de informação, dentro de um aspecto geral, os participantes da organização compreendem que é uma variável necessária e vital no cenário atual da sociedade. Esse aspecto reforça a significância dada por diversos autores ao fluxo informacional que sustenta as atividades organizacionais. Dentre esses autores, Tomaél (2012, p. 13) argumenta que o “fluxo da informação possibilita aos indivíduos a condução de suas atividades”, aspecto confirmado no discurso dos componentes da organização pesquisada que o concebem como fundamental em todos os seus processos de trabalho.

Por ser tão necessária, a informação torna-se objeto de negociação entre as partes, o que interfere na disponibilidade para o compartilhamento. Negociação que, em alguns momentos, apresenta-se de forma muito sutil e, em outros, faz-se marcante no desempenhar dos papéis dentro da arena política, conforme conceituada por Morgan (2002). Esse contexto político faz com que os funcionários pesquisados tenham um comportamento calculista que direciona a disponibilidade para o compartilhamento. Dessa forma, a informação e a sua propriedade ganham um contorno diferenciado que é utilizado como forma de sobreviver e de crescer na estrutura hierárquica da organização.

Pode ser que esse aspecto melhore com a adoção do novo modelo de governança baseado nas competências, pelo menos é a expectativa de alguns funcionários, mas a crença predominante de “Quem não é visto, não é lembrado” valoriza a propriedade da informação. Essa crença é muito forte entre os colaboradores do Centro Administrativo (CAD) e do Operacional das Unidades de Negócio já que os Gerentes, os Supervisores e os Assessores são espectadores e irão, em um determinado momento, escolher os que se destacam nos diferentes grupos para brilharem em outros cargos (Carreira), pois esta é uma responsabilidade desses.

Em relação ao acesso às informações, percebe-se que a Cooperativa disponibiliza vários meios objetivando a maximização da utilização, principalmente por meio da Tecnologia de Informação e comunicação (TIC's) para viabilizar a partilha com os funcionários.

Nos dados coletados com os Supervisores, Assessores e Gerentes, a fala desses possuem um alinhamento claro em relação ao comportamento esperado de suas diferentes equipes: um comportamento com foco no trabalho em equipe, em que há uma integração clara de seus membros em torno do alcance dos resultados por meio do compartilhamento das informações. Para o compartilhamento, há a preocupação em se criar as pessoas de referência dentro de cada equipe para que essas possam servir de apoio às necessidades de informação para o desenvolvimento do trabalho. Há também, por parte dos responsáveis, clareza de que os funcionários reagem ao modelo de gestão preconizado. Outro ponto claro para os gestores é que, se o resultado não acontece e se há um descompasso nas informações e nas ações, é por falta de atitude dos funcionários e não por incoerências provenientes da dinâmica do trabalho.

Outro fato a salientar é a análise da rotina do trabalho feito por esses responsáveis. Segundo os dados coletados, o fluxo de trabalho é imenso e isso faz com que eles entrem em um “redemoinho”, o que justifica a transferência e a responsabilidade da busca por informações para os seus subordinados, que são, segundo os resultados obtidos desses níveis hierárquicos, os únicos responsáveis pelo seu desempenho no trabalho. Esses resultados se apresentam dentro de uma cadeia associada ao Organograma da Cooperativa, ou seja: os níveis superiores fazem a mesma análise e atribuem as mesmas responsabilidades para os níveis imediatamente inferiores como uma água que é jogada em uma escada que cai do topo para os degraus mais baixos.

Em relação ao estabelecimento das metas como proposta da Metodologia das 4 Disciplinas de Execução na análise de todos os pesquisados, as metas não são ruins, pelo contrário, eles as avaliam como boas e como forma de serem mais comprometidos com os resultados finais da organização. Entretanto, a forma de cobrança das metas, entrelaçando todos os setores da Cooperativa, reforça o controle das atividades. Controle este que saiu da responsabilidade dos gestores e passou a ser dos pares nos diversos setores e também do Centro Administrativo em relação às agências, pois, se o ganho é proveniente dos resultados das equipes, o controle individual passa a ser feito por todos envolvidos no processo de trabalho, o que está reforçando a responsabilidade individual em relação às metas.

Os resultados demonstram ainda que as informações, apesar de todos terem acesso livre, dizem respeito ao escopo do cargo que o funcionário está vinculado o que interfere negativamente para concretude de uma visão do conjunto da Cooperativa principalmente da Unidade Administrativa e do Operacional. Pelas informações serem concentradas em aspectos funcionais, os funcionários não possuem uma visão sistêmica, gerando, até mesmo, o desconhecimento do processo como um todo, o que afeta, segundo os resultados, o desempenho da atividade crucial ao negócio da Cooperativa: o atendimento aos associados.

Outro fator que os dados apontam como um dos meios mais valorizados, tanto pela Cooperativa quanto pelos colaboradores, para o compartilhamento das informações são as reuniões realizadas. Porém, conforme esses mesmos dados, essas reuniões não estão cumprindo o seu papel, tornando-se uma forma mais acirrada de cobranças e de controle.

No âmbito informal, os dados apontam que há uma preocupação dos colaboradores em aproveitarem também esses momentos para buscarem e compartilharem informações. Normalmente, em festas, em encontros fortuitos, em cursos, em confraternizações, eles ainda pensam e procuram por informações que possam lhes ajudar no desempenho de suas atividades e, ainda, a baterem as metas estipuladas. Porém, há que se ressaltar que essas trocas de informações, também no âmbito informal, acontecem somente com pessoas em que confiam e, por conseguinte, mantêm relações de amizade. Nesses ambientes informais, os dados apontam que existe mais liberdade e menos rótulos para assumirem posições talvez mais críticas e mais pessoais em relação ao trabalho e à Cooperativa.

Essas relações interpessoais também interferem no compartilhamento das informações no âmbito formal. É apontado pelos resultados que o nível de relação interfere preponderantemente na disponibilidade e na atitude para o compartilhamento. Esse aspecto vai ao encontro do que é apontado por Marchand, Kettinger e Rollins (2000) e Davenport (2000) quando estes afirmam que as organizações devem criar um ambiente que favoreçam o compartilhamento da informação e, conjuntamente, estratégias que estimulem um comportamento de partilha.

Contudo, os resultados obtidos apontam que essas pessoas vivem um paradoxo.

As políticas adotadas pela Cooperativa, fundamentadas no novo modelo de gestão, demonstram que compartilhar informações é ponto crucial para o alcance dos resultados gerais. Porém, as políticas de gestão praticadas favorecem um comportamento político levando os funcionários a partilharem informações com alguns. E, dependendo da situação, utilizam dessa informação como “carta na manga” para momentos mais propícios procurando assim atingirem objetivos individuais.

## 5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Primeiramente, é importante salientar que as políticas de Gestão dizem respeito às atividades relacionadas à forma como a organização direciona suas atividades e, acima de tudo, é o ponto que fará com que as pessoas façam a diferença com o seu trabalho.

Os dados analisados reforçam os pressupostos de que a maneira como as pessoas são tratadas influenciam o seu comportamento demonstrando haver uma interferência direta do Modelo de Gestão praticado e a disponibilidade para o compartilhamento.

De uma forma geral, os dados coletados apontam que, na realização diária do trabalho, o fluxo da informação é deficitário, pois as políticas de gestão tendem a favorecer os “segredos”, as retenções de informações e os “guardiões das informações” que impedem a partilha e a socialização do conhecimento tácito. Esses aspectos reforçam os achados de Marchand, Kettinger e Rollins (2000) e Borelli e Tomaél (2012) que afirmam ser necessária uma ambiência que oportunize o compartilhamento e a troca de experiência.

De maneira específica, os dados apontam existir um contexto de competição e de conflitos internos em que a forma de remuneração e de promoções, políticas de Gestão de Pessoas, são variáveis determinantes fazendo emergir um ambiente político e de coalizões, conforme descrito por Morgan (2002), influenciando preponderantemente a atitude para o compartilhamento da informação.

Destaca-se, também, a relevância dada à variável confiança. Os dados analisados confirmam os argumentos realizados por Marchand, Kettinger e Rollins (2000) e Tomaél (2008) quando esses ressaltam que aspectos como a confiança e o desenvolvimento de relações interpessoais interferem na vontade para partilhar. O estudo encontrou que as relações interpessoais desenvolvidas no ambiente de trabalho tendem a se estender no âmbito informal e esse relacionamento tende a aumentar os níveis de confiança também no ambiente formal, o que é apontado como justificativa para o compartilhamento da informação e como forma de anular a política existente no cotidiano de trabalho. A confiança e o relacionamento interpessoal, baseando-se nos dados, foram as variáveis que mais sobressaíram como estimuladoras para a disponibilidade para o compartilhamento.

Os resultados ainda destacam a questão do *layout* e o número de pessoas que

compõem o espaço de trabalho, pois, segundo eles, quanto menor o espaço físico e o número de pessoas, mais fáceis ficam as relações interpessoais, o que faz aumentar a confiança e melhora, conseqüentemente, os níveis de compartilhamento e do trabalho em equipe.

Para além dessas questões de comportamentos políticos individuais, o modelo de Gestão analisado fortalece os conflitos no espaço organizacional, apesar dos modelos de gestão contemporâneos apontarem já haver sido substituídos, considerando as pessoas ainda como recursos de produção. Dentro desta perspectiva, o trabalho é visto como mercadoria e as relações entre pessoas-organização se assentam no modelo tradicional do taylorismo/fordismo onde o controle é fator imperativo sendo realizado até mesmo pelos pares ao longo do processo de trabalho. Sob esta ótica, o modelo de sistemas cooperativos e de valorização da subjetividade dos trabalhadores ainda é um discurso distante do cotidiano de trabalho. Entretanto, é urgente a necessidade das organizações, de uma forma geral, desenvolverem capacidade para superarem esse modelo industrial, que teoricamente já se esgotou, e reconhecerem a efetividade dos modelos de gestão que favoreçam o reconhecimento das pessoas como seres plenos de potencialidades e conhecimento. Essa atitude pode alavancar as possíveis contribuições das pessoas nos espaços em que trabalham fazendo com elas sejam estimuladas a utilizarem todo o conjunto de saberes em favor das organizações.

Além disso, é urgente pensar o ambiente corporativo como sistemas dinâmicos e de relações sociais e, também, como campo fértil para a realização das atividades de trabalho que se constituem como meio de transformação social e de realização do ser humano. Políticas de Gestão que consideram esse aspecto pode ser um caminho, já que essas políticas são capazes de influenciar o comportamento e a disponibilidade para o compartilhamento da informação contribuindo para o desenvolvimento de vínculos de confiança entre as partes.

Este estudo apresenta uma limitação: a realização de somente um estudo de caso. Com isso, as conclusões encontradas impedem a realização de generalizações que possam servir de amparo para argumentos mais contundentes. O contexto de estudo tem uma história própria, o que leva os seus funcionários a agirem de maneira específica no seu cotidiano de trabalho. Entretanto, as proposições analisadas podem incentivar o desenvolvimento de novas hipóteses que nortearão o desenvolvimento de novas pesquisas.

Concorda-se que a relação entre pessoas e compartilhamento da informação é um tema bastante intrigante, haja vista que as pessoas, além de darem significado às diversas informações, também possuem autonomia para compartilharem ou não, fazendo com que qualquer processo gerencial se perca frente a sua vontade. Afinal, compartilhamento é um ato voluntário.



## REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, F. J. B. da; Puente-Palacios, K. E. Grupos e equipes de trabalho nas organizações. In: Zanelli, J. C.; Borges-Andrade, J. E.; Bastos, A. V. B. (Org.). **Psicologia, organizações e trabalho no Brasil**. Porto Alegre: Artmed, 2004.
- ALCARÁ, A. R. *et al.*. Fatores que influenciam o compartilhamento da informação e do conhecimento. **Perspectiva em Ciência da Informação**. v. 14, n. 1, p. 170-191, 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pci/v14n1/v14n1a12>>. Acesso em: 20 abr. 2014.
- BABBIE, E. **Métodos de pesquisas de survey**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2001.
- BACKES, D. S. *et al.*. Grupo focal como técnica de coleta e análise de dados em pesquisas qualitativas. **O mundo da saúde**. São Paulo: v. 35, n. 4, p. 438-442, 2011.
- BARBOSA, E. R.; BRONDANI, G.. Planejamento estratégico organizacional. **Revista Eletrônica de Contabilidade**. Curso de Ciências Contábeis UFSM: vol 1, n. 2, Dez – Fev, 2004-2005. Disponível em: <<http://periodicos.ufsm.br/contabilidade/article/view/107/3735>>. Acesso em: 15 mar. 2014.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.
- BERTALANFFY, L. V. **General system theory**. New York: George Braziller, 1968.
- BEYNON, H. **Trabalhando para Ford**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1995.
- BORELLI, F.; TOMAÉL, M. I. Situações que envolvem o compartilhamento de informação por sistema informatizado. **Em questão**. Porto Alegre: v. 18, n. 2 p. 71-83, Jul/dez, 2012. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/index.php/EmQuestao/article/view/21850/24055>>. Acesso em: 11 mar. 2014.
- BRÄSCHER, M. Prefácio. In: KAIMEN, M. J. G.; CARELLI, A. E. (Org.). **Recursos informacionais para compartilhamento da informação**: redesenhando acesso, disponibilidade e uso. Rio de Janeiro: E-papers, 2007.
- BROWN, J. S.; DUGUID, P. **A vida social da informação**. São Paulo: Makron Books Ltda, 2001.
- CABRERA, A.; Cabrera, E. F. Knowledge-sharing dilemmas. **Organization studies**, Thousand Oaks, v. 23, n. 5, p. 687-710, 2002. Disponível em: <<http://oss.sagepub.com/content/23/5/687.abstract>>. Acesso em: 2 abr. 2014.
- CAMPOS, J. A. **Cenário balanceado (balanced scorecard)**: painel de indicadores para a gestão estratégica dos negócios. São Paulo: Aquariana, 1998.
- CASTELLS, M. **A sociedade em rede**. Volume 1. São Paulo: Paz e Terra, 2008.
- CRIVELLARI, H. M. T. Gestão do conhecimento e codificação dos saberes: novas ferramentas para velhas concepções. In: PAIM, Isis. (Org.). **A Gestão da Informação e do Conhecimento**. Belo Horizonte: UFMG, p. 241-265, 2003.
- CROZIER, M.; FRIEDBERG, E. **L'acteur et le système**. [S.l.]: Seuil, 1981.
- DAVENPORT, T. H. **Ecologia da Informação**: por que só a tecnologia não basta para o sucesso na era da informação. São Paulo: Futura, 2000.
- ELIAS, N. **Conocimiento y poder**. Madrid: La Piqueta, 1994.
- ENRIQUEZ, E. Vida psíquica e organização. **Organização e sociedade**. Salvador, v. 3, n. 4, p. 75

a 93, 1995. Disponível em: <https://portalseer.ufba.br/index.php/revistaoes/article/view/10274/7323>. Acesso em: 2 abr. 2014.

ETZIONI, A. **Organizações modernas**. 4. ed. São Paulo: Pioneira, 1974.

FAYOL, H. **Administração geral e industrial**. 9. ed. São Paulo, Atlas, 1978.

FRIEDBERG, E. **O poder e a regra: dinâmica da ação organizada**. Lisboa: Instituto Piaget, 1995.

HARDY, C.; CLEGG, S. Alguns ousam chamá-lo de poder. In: Clegg, S. R.; Hardy, C.; Nord, W. R. (Org.). **Handbook de estudos organizacionais: reflexões e novas direções**. São Paulo: Atlas, 2001.

LEITE, N. P.; ALBUQUERQUE, L. G. Gestão estratégica de pessoas: conceito, evolução e visão, In: ALBUQUERQUE, L. G.; LEITE, N. P. (Org.). **Gestão de pessoas: perspectivas estratégicas**. São Paulo: Atlas, 2009.

LIMA, M. A. M.; MENDES, J. P. F. **Inovação na gestão organizacional e tecnológica: conceitos, evolução histórica e implicações para as micro, pequenas e médias empresas no Brasil**. Universidade Federal de Santa Catarina. Vol. 3, N. 2, Jun., 2003. Disponível em: <[www.spell.org.br/documentos/download/38807](http://www.spell.org.br/documentos/download/38807)>. Acesso em: 15 mar. 2014.

KOTLER, P. **Administração de marketing: análise, planejamento, implementação e controle**. 2. ed. São Paulo: Editora Atlas, 1992.

KRAUSZ, R. **Compartilhando o poder nas organizações**. São Paulo: Nobel, 1991.

KUHN, T. **A estrutura das revoluções científicas**. 9. ed. São Paulo: Perspectiva, 2007.

MALHOTRA, N. K. **Pesquisa de marketing: uma orientação aplicada**. 4 ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

MARCHAND, D. A.; KETTINGER, W. J.; ROLLINS, J. D. Desempenho empresarial e gestão da informação: a visão do topo. In: DAVENPORT, T. H.; MARCHAND, D. A.; DICKSON, T. (Org.) **Dominando a Gestão da Informação**. Porto Alegre: Bookman, 2000.

MARX, K. **O capital: crítica da economia política**. Livro I. 27. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2002.

MINAYO, M. C. de S. (Org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 30. ed. Petrópolis: Vozes, 2011.

MORESI, E. (Org.). **Metodologia de pesquisa**. Brasília: UCB (Universidade Católica de Brasília), Mar, 2003.

MORGAN, G. **Imagens da organização**. 2. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2002.

OLIVEIRA, S. L. de. **Tratado de metodologia científica**. São Paulo: Pioneira, 1997.

PEREIRA, M. C.; SANTOS, A. C.; BRITO, M. J. Tecnologia da informação, cultura e poder na Polícia Militar: uma análise interpretativa. **Cadernos EBAPE. BR**, v. 4, n. 1, p. 1-18, mar., 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cebape/v4n1/v4n1a10.pdf>>. Acesso em: 1 jun. 2015

RIBEIRO, A. de L. **Teorias da administração**. São Paulo: Saraiva, 2003.

RUDIO, F. **Introdução ao projeto de pesquisa científica**. Petrópolis: Vozes, 1978.

SINGLETON JR., R. A. **Approaches to social research**. 2. ed. New York: Oxford University Press, 1993.

SOBRAL, F.; PECI, A. **Administração: teoria e prática no contexto brasileiro**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2008.

SOLOMON, P. Discovering information in contexto. In: **Annual Review of information science and technology**. Medford, v. 36, p. 229-264, 2002. Disponível em: <[http://www.researchgate.net/publication/220141936\\_Discovering\\_information\\_in\\_context](http://www.researchgate.net/publication/220141936_Discovering_information_in_context)>. Acesso em: 25 mar. 2015

TAYLOR, F. W. **Princípios de administração científica**. São Paulo: Atlas, 1995.

TEIXEIRA, G. M. *et al.* **Gestão estratégica de pessoas**. Rio de Janeiro: FGV, 2005.

TOFLER, A. **A terceira onda**. 16 ed. Rio de Janeiro: Record, 1980. Disponível em: <<http://www.orelhadelivro.com.br/livros/122984/a-terceira-onda/>>. Acesso em: 14 abr. 2014.

TOMAÉL, M. I. **Compartilhamento da informação**. Londrina: Eduel, 2012.

\_\_\_\_\_. Gestão da Informação e do Conhecimento. **Informação & Informação**, v. 13, n. 1 esp. Editorial, 2008. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/informacao/article/view/1849/1558>>. Acesso em: 1 ago. 2014.

\_\_\_\_\_. **Redes de conhecimento: o compartilhamento da informação e do conhecimento em consórcio de exportação do setor moveleiro**. 292f, 2005. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) - Escola de Ciência da Informação da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais, 2005. Disponível em: <[http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/bitstream/handle/1843/EARM-6ZFFQFX/doutorado\\_\\_\\_maria\\_in\\_s\\_toma\\_l.pdf?sequence=1](http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/bitstream/handle/1843/EARM-6ZFFQFX/doutorado___maria_in_s_toma_l.pdf?sequence=1)>. Acesso em: 3 fev. 2014.

TOMAÉL, M. I.; MARTELETO, R. M. Redes sociais: posições dos atores no fluxo da informação 10.5007/1518-2924.2007 v11nesp1p75. **Encontros Bibli: revista eletrônica de biblioteconomia e ciência da informação**, v. 11, n. 1, p. 75-91. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/eb/article/view/1518-2924.2006v11nesp1p75/387>>. Acesso em: 3 fev. 2013

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais**. São Paulo, 1994.

VERGARA, S. C. (Org.). **Gestão com pessoas e subjetividade**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

\_\_\_\_\_. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. São Paulo: Atlas, 1997.

WOIDA, L. M.; VALENTIM, M. L. P. Cultura informacional voltada ao processo de inteligência competitiva organizacional no setor de calçados de São Paulo. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação - ENANCIB, São Paulo. **Anais...** São Paulo, ANCIB, 2008. Disponível em: <http://www.eca.usp.br/departam/cbd/enancib2008/cd/6%20-%20Trabalhos%20em%20PDF/GT4/1%20-%20Oral/1832%20-%20Cultura%20informacional%20voltada%20ao%20processo%20de%20intelig%C3%Aancia%20competitiva.pdf>. Acesso em 1 ago. 2014.

ZARIFIAN, P. Comunicação e subjetividade nas organizações. In: Davel, E.; Vergara, S. C. (Org.) **Gestão com pessoas e subjetividade**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

## COMPARAÇÃO DE TÉCNICAS DE APRENDIZADO DE MÁQUINA NA PREDIÇÃO DA TENDÊNCIA DE VALORIZAÇÃO DA BITCOIN

### Antonio Ricardo Alexandre Brasil

Instituto Federal do Espírito Santo, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Controle e Automação (ProPECAut)  
Serra - Espírito Santo

### Luiz Alberto Pinto

Instituto Federal do Espírito Santo, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Controle e Automação (ProPECAut)  
Serra - Espírito Santo

### Karin Satie Komati

Instituto Federal do Espírito Santo, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Controle e Automação (ProPECAut)  
Serra - Espírito Santo

**RESUMO:** A moeda virtual Bitcoin surgiu em meados de 2008 e atualmente movimentada mais de 200 mil transações por dia. Um dos maiores interesses dos investidores é saber se o preço sofrerá uma queda ou alta, para que assim, possam realizar compras ou vendas. Neste trabalho foram usadas técnicas de aprendizado de máquina, os classificadores Floresta Aleatória, Rede Bayesiana Gaussiana, Rede Neural Perceptron de Múltiplas Camadas, para predição da tendência de preço da Bitcoin em determinado dia. Para avaliação dos resultados serão utilizados as métricas: Precisão, Revocação e Medida  $F_1$ . Os resultados são

promissores alcançando medida  $F_1$  de 70,50%, melhor que alguns trabalhos correlatos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Bitcoin, Rede Bayesiana Gaussiana, Floresta Aleatória, Rede Neural Perceptron de Múltiplas Camadas.

**ABSTRACT:** Bitcoin emerged in mid-2008 and currently handles more than 200,000 transactions per day. One of the biggest interests of investors is to know at what point the price will fall or rise, so that they can make purchases or sales. In this work, were used machine learning techniques as Random Forest, Gaussian Bayesian Network and Multilayer Perceptron, to predict Bitcoin's price trend on a given day. To validate the results, the precision, recall and  $F_1$  measure will be used. The preliminary results are promising, reaching 70,50%, better than some correlated works.

**KEYWORDS:** Bitcoin, Gaussian Bayesian Network, Random Forest, Multilayer Perceptron.

### 1 | INTRODUÇÃO

A moeda Bitcoin é considerada a primeira moeda digital mundial descentralizada, e é um sistema eletrônico descentralizado de moeda virtual sem depender de bancos centrais. Surgiu em meados de 2008 por meio do artigo "*Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System*"

elaborado por um programador ou grupo de programadores sob o pseudônimo de Satoshi Nakamoto (NAKAMOTO, 2008).

O termo *Peer to Peer* (do inglês par-a-par ou simplesmente ponto-a-ponto, com sigla P2P) é uma arquitetura de redes de computadores onde cada um dos pontos ou nós da rede funciona tanto como cliente quanto como servidor, permitindo compartilhamentos de serviços e dados sem a necessidade de um servidor central (PARAMESWARAN, 2001). No contexto da Bitcoin, o P2P se refere às trocas efetuadas *online* entre duas partes, sem a necessidade de uma instituição financeira, onde a transação é validada pela rede da Bitcoin, e cada usuário dessa rede funciona como um cliente, ou um servidor. De modo comparativo, num sistema bancário centralizado, há uma instituição que tem como principal objetivo regular e supervisionar todas as instituições financeiras e suas operações (BANCO CENTRAL, 2018).

A *blockchain* é uma tecnologia de registro das Bitcoins que utiliza de validação descentralizada como medida de segurança, para garantir a veracidade das transações. Funciona como uma espécie de livro contábil, que mantém o registro de todas as transações efetuadas na rede da Bitcoin, que vão desde o nó gênese (aquele que deu origem a toda a rede da Bitcoin) até os nós atuais. Desse modo, cada transação, que é realizada na rede, é digitalmente assinada com um determinado código, com o objetivo de garantir a sua autenticidade, impedindo que haja ataque na originalidade de uma transação, mantendo toda integridade da rede Bitcoin (SWAN, 2015).

A implementação da *blockchain* utiliza de uma lista de blocos encadeados, com o seu conteúdo (a transação financeira) e a referência para a impressão digital do bloco anterior. Por isso o nome *blockchain* que significa “cadeia de blocos”. Para cada bloco, há também o *hash* gerado por ele, baseando-se no conteúdo do bloco, para manter a integridade e a segurança da rede da *blockchain*. Ou seja, caso haja alteração de determinado bloco na rede da *blockchain*, sua integridade é garantida pelo bloco posterior, que conhece o *hash* do anterior. É claro, há ainda a possibilidade de um atacante manipular toda a cadeia de bloco, todavia, como a rede é compartilhada possui muitos nós, o atacante demoraria anos para quebrar toda a segurança. Além disso, teria que alterar 51% de toda a rede compartilhada pelos usuários da *blockchain*.

Uma outra diferença da moeda virtual com relação à moeda convencional é a garantia de anonimato, transparência e manipulação das transações. Não é necessário informar, por exemplo, dados de nome, telefone para efetuar transações na cadeia de blocos. Há apenas a necessidade de se criar um endereço para efetuar as trocas, sem esses dados sensíveis. A transparência é uma das principais características das criptomoedas, uma vez que é possível visualizar todas as transações efetuadas na cadeia de blocos (TAR, 2018).

Atualmente, há três formas para se obter uma Bitcoin: a pessoa poderá comprá-la por meio de mercados de moedas virtuais; ou recebê-la, por meio de uma transferência, pois milhares de pessoas e lojas por todo o mundo já aceitam Bitcoins como forma de pagamento; ou poderá fazer a mineração, disponibilizando tempo e processamento de

sua máquina para compor a rede de Bitcoins (SILVA, 2016).

Atualmente, a Bitcoin movimenta mais de 200 mil transações por dia, com o preço de unitário de R\$34.200,00 (referente ao dia 22/02/2018) (BITCOIN, 2018) e possui uma capitalização de mais de 9 bilhões de dólares (BLOCKCHAIN, 2018). Diversos investidores têm sido atraídos pela forte valorização do preço da moeda (YOUNG, 2017), mas há o risco da volatilidade em seu preço. Volatilidade é a possibilidade de queda ou alta do preço do ativo, muitas vezes de forma significativa, em um determinado período de tempo. Por meio da Figura 1 é possível constatar a ocorrência da alta volatilidade do preço da Bitcoin desde abril de 2016. Nesse gráfico, onde o eixo **y** é o preço da Bitcoin, e o eixo **x** o tempo, é possível visualizar que no decorrer de janeiro de 2018 a abril de 2018 houve uma alta queda no preço, indo de quase 20 mil dólares para cerca de 8 mil dólares.



Figura 1 - Volatilidade do Preço da Bitcoin de abril de 2016 à abril de 2018 (WALLABIT, 2018).

Um dos maiores interesses dos investidores é ter uma predição desta tendência de valorização (se o preço sofrerá uma queda ou alta), para que assim, possam realizar compras ou vendas, processo denominado no mercado de ações como *trading*.

Diferente dos trabalhos que tratam da predição de valores de ações, em um futuro, este trabalho trata principalmente da classificação binária de seu preço final - ou seja - o interesse é avaliar se após o início de determinado dia, o seu preço irá aumentar ou baixar; sem tratar diretamente o preço final, e sim, avaliar a tendência de desvalorização ou valorização daquele dia específico.

Desse modo, um sistema inteligente para predição da tendência dos preços da Bitcoin pode ser uma vantagem extremamente competitiva no mercado financeiro, auxiliando na tomada de decisões de investidores e análise de riscos da aplicação da moeda virtual.

Para a modelagem deste cenário, será usada a notação proposta por Gareth et al. (JAMES, 2013): dado um determinado dia, a moeda Bitcoin inicia o dia com um preço **X**, e finaliza com um preço **Y**. Esta variação será modelada por uma variável

binária, **B**, descrita na Equação 1, onde 0 (zero) representa que naquele dia o preço da Bitcoin fechará com alta, e 1 (um) com baixa.

$$B = \begin{cases} 0 & \text{se alta} \\ 1 & \text{se baixa} \end{cases} \quad (1)$$

A representação do modelo matemático é feita por meio de uma equação  $\mathbf{C} = \mathbf{f}(\mathbf{A})$ , onde **A** é a entrada: o vetor de atributos correspondente ao dia que se inicia, **f** é a função que aplica o algoritmo de aprendizado de máquina nos atributos, tendo como retorno **C**, a resposta do classificador que é uma saída binária, cujos valores foram definidos em **B**.

Neste trabalho serão estudadas técnicas de Aprendizado de Máquina no histórico de preços da Bitcoin para predição da tendência de sua valorização. Serão avaliados os resultados da aplicação dos seguintes classificadores: Floresta Aleatória (BREIMAN, 2001), Rede Bayesiana Gaussiana (LEWIS, 1998) e Rede Neural Perceptron de Múltiplas Camadas (POPESCU, 2009).

## 2 | TRABALHOS CORRELACIONADOS

Serão listados alguns trabalhos correlatos em ordem cronológica. O trabalho de Shah e Zhang (SHAH; ZHANG, 2014) utilizou a regressão Bayesiana para prever a variação de preço da Bitcoin. De acordo com os resultados de seus experimentos de simulação, foi demonstrado que a proposta do artigo chegaria a duplicar os investimentos de uma pessoa em um tempo inferior a 60 dias.

O trabalho de Greaves e Au (GREAVES; AU, 2015) utilizou as características da rede *Blockchain* para prever o preço da Bitcoin, aplicando técnicas de classificação SVM (*Support Vector Machine* ou Máquina de Vetor de Suporte), Regressão Linear e Redes Neurais com duas camadas, obtendo as acurácias de 53,7%, 54,3%, 55,1%, respectivamente. Entretanto os autores concluíram que a sua previsibilidade é limitada, pois os preços são em sua maior parte ditado por trocas, cujo comportamento está fora do *Blockchain*.

No trabalho de Georgoula e colegas (GEORGOULA et. al, 2015), além do uso do SVM como classificador, foi empregada a análise de sentimentos sobre as consultas na Wikipédia, mostrando que o grau de interesse público na Bitcoin tem um efeito positivo na determinação do seu preço.

No trabalho de Matta, Lunesu e Marchesi (MATTA; LUNESU; MARCHESI, 2015) foram comparadas as tendências de preço da Bitcoin com dados obtidos no Google Trends e o volume de *tweets* positivos postados na rede social Twitter. Dessa forma, o trabalho encontrou uma correlação cruzada positiva nestes *websites*, especialmente entre o preço Bitcoin e os dados do Google Trends.

Um recente trabalho estudou a automatização do *trading* de Bitcoin e por meio dos dados obtidos pela *blockchain* ao longo de cinco anos, gravados diariamente e alcançaram a previsão quanto à mudança diária (alta ou baixa) de preços com uma precisão de 98,7%. Entretanto, ao tentar prever preços futuros eles conseguiram obter uma precisão de apenas 50-55%, com dados em intervalos de 10 minutos (MADAN; SALUJA; ZHAO, 2015).

O trabalho de Amjad e Shah (AMJAD; SHAH, 2017) propôs uma análise da Bitcoin em tempo real para prever os preços futuros para execução de *trades* (compra e venda de Bitcoins). Os pesquisadores constataram que alguns métodos clássicos de previsão de séries temporais, como o ARIMA, produziram previsões precárias, e que a proposta do trabalho que usava uma fusão de algoritmos simples escaláveis, Floresta Aleatória, *Logistic Regression* e LDA, obteve um alto retorno do investimento em Bitcoin, com precisão em torno de 60% a 70%.

### 3 | MATERIAIS E MÉTODOS

Nesta seção são descritos os materiais, os métodos desenvolvidos e a coleta das métricas de comparação. Um dos materiais é a base de dados, fonte de informação usada nos experimentos. Serão descritas as três técnicas de classificação usadas neste artigo: Floresta Aleatória, Rede Bayesiana Gaussiana e Rede Neural Perceptron de Múltiplas Camadas. E ao final da seção, serão detalhados as métricas de comparação dos resultados.

#### 3.1 Base de Dados

A base de dados que será utilizada nos experimentos está disponível no próprio site da Bitcoin (BITCOIN, 2018), que contém as transações desde o ano de 2011, de hora em hora. A base de dados está no formato CSV e contém as informações da data e hora, valor de abertura, maior preço do dia, menor preço do dia, preço de fechamento do dia, preço médio da Bitcoin do dia, além de outras informações.

Os experimentos serão sobre uma base de dados com as transações de 2011 a 2017, com mais de 80.000 mil registros. Após a obtenção da base de dados, foi necessário realizar um pré-processamento para a remoção das linhas com valores iguais a zero ou valores nulos. Após a etapa de pré-processamento, foi criado mais um atributo referente à variável **B**, conforme a Equação 1.

#### 3.2 Classificadores

Um modelo preditivo pode ser descrito como uma função que, a partir de um determinado conjunto de dados rotulados, constrói um estimador. O estimador pode



ser definido como classificador ou regressor, dependendo da estrutura do conjunto de dados. Se o domínio for um conjunto de valores nominais, tem-se um problema de classificação, mas se o domínio for um conjunto infinito e ordenado de valores, tem-se um problema de regressão (DIETTERICH, 1998).

Os métodos preditivos de aprendizado de máquina podem ser classificados da (FACELI et. al, 2011):

- Métodos baseados em procura, tais como o Floresta Aleatória, ID3, ASSISTANT, CART e C4.5.
- Métodos probabilísticos, tais como o Classificador *Naive Bayes*, Aprendizado Bayesiano e Redes Bayesianas para Classificação;
- Métodos baseados em otimização, tais como o SVM e Redes Neurais Artificiais;
- Métodos baseados em distância, tais como o *k-Nearest Neighbors* e Raciocínio Baseado em Casos;

Para este trabalho, selecionou-se as seguintes técnicas: Floresta Aleatória, Redes Bayesianas e Redes Neurais Artificiais. Todas foram desenvolvidas na ferramenta PyCharm IDE na linguagem Python, utilizando a biblioteca *SCIKIT-LEARN*.

### 3.2.1 Floresta Aleatória

A Floresta Aleatória é um classificador que usa uma combinação de árvores de decisão, por meio de treinamento supervisionado. Sua divisão é realizada em nós, onde cada nó consiste em outra árvore, que, por meio de amostras, retornam uma classe como saída (BREIMAN, 2001). Essa classe de saída é retornada por meio de votação, aquela classe que receber mais votos de todas as árvores é a escolhida como predição do problema.

Neste caso, damos como entrada o vetor de valores da Bitcoin e o classificador retorna se para aquela entrada o valor que o Bitcoin irá fechar no dia será da classe 1 ou da classe 0, isto é, se ele irá fechar positivamente ou se haverá uma queda no preço.

Em geral, a técnica é robusta em relação à variância nos dados de entrada, menos sensível à presença de características irrelevantes e *overfitting* (RODRIGUEZ-GALIANO et al., 2012). Foi considerado um parâmetro de 50 florestas no algoritmo.

### 3.2.2 Rede Bayesiana Gaussiana

Diferente da Floresta Aleatória, as Redes Bayesianas (LEWIS, 1998) é um tipo de classificador que utiliza o cálculo de distribuição de probabilidade de uma respectiva entrada pertencer a uma das categorias, e tem como saída a classificação da entrada

na categoria que possuir maior probabilidade.

Ao se trabalhar com Rede Bayesiana, considera-se que os dados são linearmente organizados, todavia, ao avaliar a base de dados utilizada neste trabalho foi identificado que ela não possui essa característica. Desse modo, foi aplicado a Rede Bayesiana com distribuição Gaussiana. Assim, o modelo de resultado terá um alto desempenho com alta velocidade de treinamento, além de possuir uma maior capacidades para prever a probabilidade do dado pertencer a uma determinada classe. Não houve variação dos parâmetros da biblioteca, disponibilizada pela *SCIKIT-LEARN*.

### 3.2.3 Rede Neural Perceptron de Múltiplas Camadas

A Rede Neural Perceptron de Múltiplas Camadas (MLP) é um tipo de classificador que tem como objetivo superar as limitações da rede Perceptron, sendo bastante eficaz e eficiente, além de simples de se treinar (POPESCU, 2009). Ela é composta por entradas, camadas de neurônios escondidos que levam a algumas saídas. Ele tenta representar matematicamente alguns dos comportamentos dos sistemas biológicos (BISHOP, 2006).

Neste trabalho considerou-se a utilização de uma Rede Neural de Múltiplas Camadas contendo 12 camadas escondidas. Dessa forma, após treinar a Rede Neural, é possível receber como saída a classificação da transação dada como entrada, que conseguirá prever se, a partir dos parâmetros de entrada, o preço da Bitcoin irá cair ou subir no fim do dia.

## 3.3 MÉTRICAS DE AVALIAÇÃO

Será usada a validação *Holdout*, na qual a base de dados será dividida em um percentual para dados de teste e o restante para treinamento dos algoritmos. Os experimentos serão realizados com os seguintes percentuais para teste e treino: 30% e 70%.

Para avaliar os resultados serão utilizadas as métricas de Precisão, Revocação e a Medida  $F_1$ . O objetivo da Precisão é calcular o número de dados que foram identificados corretamente pelo classificador, ou o quão preciso é o classificador. Em contrapartida, a Revocação representa número de dados de uma classe que foram previstos na classe correta, ou seja, qual a frequência em que o classificador encontra a classe correta.

Há uma relação inversa entre precisão e revocação, onde é possível aumentar um à custa de reduzir o outro. Para avaliar ambas as métricas, usa-se a medida  $F_1$  (Equação 2) é uma média harmônica ponderada da Precisão e da Revocação, onde seu melhor valor é 1 (um) e o seu pior valor é 0 (zero).

$$F_1 = 2 * \frac{\text{precisao} * \text{revocacao}}{\text{precisão} + \text{revocação}}$$

#### 4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme citado anteriormente, foi feita a etapa de pré processamento e a criação da variável B. Na etapa de criação da variável B, foi extraída uma nova informação para ser utilizada na predição do valor final da Bitcoin para o dia, denominada aqui de *ValorFinal*. O *ValorFinal* é a diferença entre o preço que o Bitcoin fechou (ou a última transação) no dia e do preço que ele abriu. Desta forma, foi possível obter duas classes, conforme a Equação 1: sendo 1 a classe em que o preço da Bitcoin obteve uma alta no dia, finalizando com o valor acima do valor de abertura e, 0 onde o preço Bitcoin obteve uma baixa no dia, finalizando com um preço menor do que o inicial.

Os resultados obtidos, considerando os classificadores apresentados anteriormente, estão apresentados na Tabela 1, onde é possível notar que o algoritmo que obteve maior precisão foi a Rede Neural Perceptron de Múltiplas Camadas, obtendo 70,50% na medida  $F_1$ , embora, o resultado da Floresta Aleatória ficou bem próximo.

Classificador	Precisão	Revocação	Medida $F_1$
Floresta Aleatória	69,00%	70,00%	69,50%
Rede Bayesiana	63,00%	67,00%	64,94%
Perceptron (MLP)	71,00%	70,00%	70,50%

Tabela 1 - Resultado dos algoritmos aplicados.

A precisão de 70,50% atingida nos resultados parciais deste trabalho foram melhores que o resultado do trabalho de Greaves e Au (GREAVES; AU, 2015) e Madan, Saluja e Zhao (MADAN; SALUJA; ZHAO, 2015), que obtiveram respectivamente 53,00% e 55,00% de precisão. Entende-se que a abordagem da transformação dos dados em binário auxiliou na construção e aplicação dos algoritmos, obtendo resultados favoráveis.

Um dos fatores que auxiliaram em uma maior precisão dos algoritmos aplicados foi a quantidade de dados que utilizou-se para treinar os classificadores. Enquanto na maioria dos casos da literatura foram utilizadas bases de dados menores, neste trabalho foi utilizado uma base mais homogênea, com mais dados relativos ao preço da Bitcoin.

Entretanto, é necessário realizar um estudo mais aprofundado, e as técnicas aqui apresentadas podem ser utilizadas apenas para apoiar a decisão de um investidor.

Dado que o preço da Bitcoin não é determinado apenas pelas balanças de mercados tradicionais, e sim, pelas mudanças da *Blockchain* e as quantidades de transações realizadas, além de interferências ocasionais no mundo, por exemplo, a proibição da Bitcoin em transações virtuais como em alguns países.

## 5 | CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS

Os resultados obtidos são promissores e são motivadores para continuar os estudos para melhorar a acurácia da predição. Identificam-se várias frentes diferentes como trabalhos futuros, desde testar outros algoritmos de aprendizado de máquina, também é possível avaliar técnicas de fusão dos vários classificadores para se extrair um resultado melhor e mais robusto (KUNCHEVA, 2004).

Outra questão é que podem existir fatores externos que impactam no preço da Bitcoin. O preço é tecnicamente ditado pelas trocas, cujos comportamentos estão em grande parte fora do Blockchain (GREAVES; AU, 2015). Assim, é possível que o uso de Análise de Sentimentos em redes sociais seja importante para ser usado conjuntamente com os resultados dos algoritmos de predição.

A quantidade de Bitcoin é limitada, o número de Bitcoins gerados por bloco decresce geometricamente com uma redução de 50% a cada 210.000 mil blocos, ou aproximadamente 4 anos. Assim, sua disponibilidade vem diminuindo, tornando cada vez mais difícil minerar uma moeda Bitcoin. Ao mesmo tempo, conforme foi se popularizando, diversas outras moedas foram surgindo, totalizando cem na lista da Investing.com (INVESTING, 2018), tais como a Ethereum (WOOD, 2014), a Ripple (RIPPLE, 2018), Nano, CloakCoin, Aeon, Litecoin, Namecoin, Peercoin, Dogecoin, Mastercoin, Nxt, Emercoin, Auroracoin, BlackCoin, Dash, DigitalNote, MazaCoin, Monero, PotCoin, E-Coins, Zcash e Niobio Cash. Assim, outra possibilidade de trabalho futuro seria a análise destas outras moedas virtuais. Uma que se destaca é a Ethereum que teve uma valorização muito rápida nos últimos meses, conforme mostrado no gráfico da Figura 2, onde o eixo *x* é o tempo e o *y* é o valor da moeda. Essa análise seria feita por meio da obtenção e utilização dos dados de transações da moeda e um estudo seria avaliar se o seu crescimento continuará nos próximos anos, uma vez que ela sofreu uma valorização no seu preço similar da Bitcoin (CAP, 2018).



Figura 2 - Valoração da moeda Ethereum (Cap, 2018).

## REFERÊNCIAS

AMJAD, Muhammed; SHAH, Devavrat. **Trading Bitcoin and Online Time Series Prediction**. Proceedings of the Time Series Workshop at NIPS 2016, p. 1-15, 2017.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Banco Central do Brasil**. Disponível em: <<https://www.bcb.gov.br>>. Acesso em: 12 out. 2018.

BISHOP, Christopher M. **Pattern recognition and machine learning**. Springer, 2006.

BITCOIN. **Bitcoin is an Innovative Payment Network and a New Kind of Money**. Disponível em: <<http://bitcoin.org>>. Acesso em 10 nov. 2018.

BLOCKCHAIN LUXEMBOURG S.A. **BLOCKCHAIN**. Disponível em: <<http://blockchain.info>>. Acesso em 10 out. 2018.

BREIMAN, Leo. **Random forests**. Springer, Machine learning, v.45, p. 5-32, 2001.

CAP, Coin Market. **Crypto-currency market capitalizations**. Disponível em: <[coinmarket.com](http://coinmarket.com)>. Acesso em 10 de set. 2018.

DIETTERICH, T. G. **Approximate Statistical Tests For Comparing Supervised Classification Learning Algorithms**. Neural computation, MIT Press, v. 10, n. 7, p. 1895–1923, 1998.

FACELI K.; LORENA A. C.; GAMA J.; CARVALHO A. C. P. L. F. **Inteligência Artificial: Uma Abordagem de Aprendizado de Máquina**. Rio de Janeiro: LTC. 2011.

GEORGOULA, Ifigeneia; POURNARAKIS, Demitrios; BILANAKOS, Christos; SOTIROPOULOS, Dionisios; GIAGLIS, George M. **Using Time-Series and Sentiment Analysis to Detect the Determinants of Bitcoin Prices**. 2015. Disponível em <<https://srn.com/abstract=2607167>>. Acesso em 23 out. de 2017.

GREAVES, Alex; AU, Benjamin. **Using the Bitcoin Transaction Graph to Predict the Price of Bitcoin**. No Data, 2015.

INVESTING. **Todas as criptomoedas**. Disponível em: <<https://br.investing.com/crypto/currencies>>. Acesso em 12 out. 2018.

JAMES, Gareth e Witten, Daniela e Hastie, Trevor e Tibshirani, Robert. **An introduction to statistical learning**. Springer, v. 112, 2013.

KUNCHEVA, Ludmila I. **Combining pattern classifiers: methods and algorithms**, John Wiley & Sons, 2004.

LEWIS, David D. **Naive (Bayes) at forty: The independence assumption in information retrieval**. Springer, European conference on machine learning, p. 4-15, 1998.

MADAN, Isaac; SALUJA, Shaurya; ZHAO, Aojia. **Automated Bitcoin Trading via Machine Learning Algorithms**, 2015. Disponível em: <<http://cs229.stanford.edu/proj2014/Isaac%20Madan,%20Shaurya%20Saluja,%20Aojia%20Zhao,Automated%20Bitcoin%20Trading%20via%20Machine%20Learning%20Algorithms.pdf>>. Acessado em 12 abr. 2018.

MATTA, Martina; LUNESU, Ilaria; MARCHESI, Michele. **Bitcoin Spread Prediction Using Social and Web Search Media**. UMAP Workshops, 2015.

NAKAMOTO, S. **Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system**, 2008.

PARAMESWARAN, M., SUSARLA, A., WHINSTON, A., “**P2P Networking: An Information-Sharing Alternative**”. IEEE Computer, Julho de 2001.

TAR, ANDREW. **Moedas Digitais vs Criptomoedas, Explicado**. Disponível em: <<https://br.cointelegraph.com/explained/digital-currencies-vs-cryptocurrencies-explained>>. Acesso em 10 de set. 2018.

POPESCU, Marius-Constantin; BALAS, Valentina; PERESCU-POPESCU, Liliana; MASTORAKIS, Nikos. **Multilayer perceptron and neural networks**. WSEAS Transactions on Circuits and Systems, v .8, p. 579-588, 2009.

RIPPLE. **Ripple**. Disponível em: <<https://ripple.com/xrp/>>. Acesso em 10 de set. 2018.

RODRIGUEZ-GALIANO, V. F.; GHIMIRE, B.; ROGAN, J., Chica-Olmo, M., & Rigol-Sanchez, J. P. **An Assessment of the Effectiveness of a Random Forest Classifier for Land-cover Classification**. ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing, Elsevier, v. 67, p. 93–104, 2012.

SILVA, GUILHERME ALBURQUEQUE B., e CARLO KLEBER DA S. RODRIGUES. “**Mineração individual de bitcoins e litecoins no mundo**.” XVI Simpósio Brasileiro em Segurança da Informação e de Sistemas Computacionais. Workshop de Trabalhos de Iniciação Científica e de Graduação (SBSeg), Niterói, RJ, novembro. 2016.

SHAH, Devavrat, ZHANG, Kang. **Bayesian regression and Bitcoin**. Communication, Control, and Computing (Allerton), IEEE 52nd Annual Allerton Conference on, p. 409-414, 2014.

SWAN, M.. **Blockchain: Blueprint for a new economy**. O`Reilly Media Inc., 2015.

WOOD, Gavin. **Ethereum: A secure decentralised generalised transaction ledger**. Ethereum project yellow paper p. 1-32. 2014.

WALLABIT, Media LLC. **Gráfico do Histórico de Preço do Bitcoin**. Disponível em: <<http://buybitcoinworldwide.com/pt-br/preco>>. Acessado em 12 abr. 2018.

YOUNG, Joseph. **Billionaire Investor Novogratz: Institutional Investors Will Soon Adopt Bitcoin**. Disponível em: <<https://cointelegraph.com/news/billionaire-investor-novogratz-institutional-investors-will-soon-adopt-bitcoin>>. Acesso em 23 out. de 2017.

## IMPLANTAÇÃO DO XBRL NO BRASIL: TERRA À VISTA?

### Vladimir Pereira Lemes

Pontifícia Universidade Católica de São Paulo  
Bady Bassitt – SP,

### Carlos Elder Maciel de Aquino

Pontifícia Universidade Católica de São Paulo  
São Paulo – SP

### Napoleão Verardi Galegale

Pontifícia Universidade Católica de São Paulo  
São Paulo – SP

**ABSTRACT:** Brazil has converged to the International Accounting Standards. A common language without the exchange of information between a company and its stakeholders becomes essential and urgent, and Brazil and its companies present themselves with the benefits of the Extensible Business Reporting Language (XBRL), matching the countries that have already implemented this technology. The purpose of the study and evaluation of the XBRL in Brazil, identifying threats and obstacles to implementation, indicating gaps in expectations and suggestion suggestions. A qualitative research was used, with a descriptive purpose, bibliographic research and semi - structured interviews. The result pointed to the existence of barriers to an implementation of XBRL, such as absence of a Brazilian jurisdiction; inadequacy of the regulator and maintainer of technology;

lack of budget and stakeholder involvement. The XBRL project is suspended in Brazil due to lack of budget and technical and operational problems. This study can serve as a reference for new studies that wish to investigate the adoption of XBRL and its relationship with the Brazilian capital market.

**KEYWORDS:** Extensible Business Reporting Language, XBRL, XBRL in Brazil.

**RESUMO:** O Brasil convergiu às Normas Internacionais de Contabilidade. Uma linguagem comum no intercâmbio de informações entre a empresa e seus *stakeholders* torna-se imprescindível e urgente, e o Brasil e suas empresas precisam desfrutar dos benefícios do *Extensible Business Reporting Language* (XBRL), igualando-se a países que já implantaram essa tecnologia. A finalidade deste estudo é avaliar o estágio atual do XBRL no Brasil, identificando ameaças e óbices à implementação, indicando gaps de expectativas e sugerindo alterações de rumo. Foi utilizada a abordagem de pesquisa qualitativa, com objetivo descritivo, pesquisa bibliográfica e entrevistas semiestruturadas. O resultado apontou a existência de barreiras para a implementação do XBRL, tais como: ausência de uma jurisdição brasileira; inadequação do órgão regulador e mantenedor da tecnologia; ausência de orçamento e de envolvimento dos

*stakeholders*. O projeto XBRL está suspenso no Brasil por falta de orçamento e por problemas técnicos e operacionais. Este estudo pode servir de referência para novos estudos que visem investigar a adoção do XBRL e sua relação com o mercado de capitais brasileiro.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Extensible Business Reporting Language*, XBRL, XBRL no Brasil.

## 1 | INTRODUÇÃO

A partir de 2005, com a criação do Comitê de Pronunciamentos Contábeis – CPC e com a edição das Leis 11.638 (2007) e 11.941 (2009) o Brasil promoveu a convergência às Normas Internacionais de Contabilidade, *International Financial Reporting Standard* (IFRS), aderindo dessa forma ao padrão internacional de contabilidade (uniformidade, homogeneidade e transparência) o que permitiu melhor compreensão e comparabilidade das informações contábil-financeiras por partes interessadas a nível mundial, facilitando, inclusive, o recebimento de investimentos pelas empresas, principalmente de origem internacional, com expectativa também de redução do custo de capital. Nesse modelo de internacionalização do mercado de capitais e da necessidade cada vez mais premente de informações contábil-financeira padronizadas e disponibilizadas no menor espaço de tempo possível, a implantação de uma linguagem comum no intercâmbio de informações financeiras entre a empresa e seus *stakeholders* é imprescindível e urgente, e o Brasil e suas empresas precisam acelerar o desfrute dos benefícios da aplicação do *Extensible Business Reporting Language* (XBRL), igualando-se a países que já implantaram essa tecnologia.

De acordo com o XBRL *International* (2017), consórcio global formado por mais de 300 organizações que representam praticamente todos os componentes das entidades reguladoras contábeis e financeiras, cujos membros se comprometeram a estabelecer um consenso com base em um formato único para compartilhar informações e ideias, “o *eXtensible Business Report Language* (XBRL) é um formato livre internacional (*royalty-free*) pensado especificamente para a área financeiro-contábil, sendo seu principal objetivo ser uma linguagem moderna e eficiente, que permite a divulgação de relatórios financeiros com formato interativo representando ganho de agilidade no manuseio das informações e aumento na transparência dos dados financeiros divulgados”. O XBRL surgiu como uma extensão da linguagem XML – *eXtensive Markup Language* (originalmente concebido para responder aos desafios das grandes publicações eletrônicas), visando propiciar a geração e decodificação das informações financeiras por computadores, acelerando os processos de tomada de decisão por humanos e agregando valor ao processo como um todo.

O XBRL já vem sendo adotado por mais de 40 países (Figura 1) e o tempo de implementação, conforme o XBRL *International*, tem durado em torno de 6 a 8 anos.





Figura 1: Mapa onde o XBRL está em produção

Fonte: XBRL *International* (2017).

A seguir (Quadro 1) status de implantação do XBRL nos principais mercados de capitais do mundo, onde fica demonstrado que, em geral, a autoridade responsável pela administração da aplicação se concentra nos bancos centrais dos países listados, quando o processo abrange apenas as instituições financeiras, e nas comissões de valores respectivas, quando trata de companhias abertas.

País	Taxonomia	Órgão Responsável	Empresas Usuárias	Natureza dos Dados	Histórico
Alemanha	German	<i>Ministry of Finance</i>	Companhias alemães	Privado	Começando com um piloto em 2011, os contribuintes corporativos alemães são obrigados a registrar digitalmente o retorno no formato E-Bilanz usando uma ampla gama de taxonomias específicas do setor. Além da taxonomia principal baseada no Código Comercial Alemão, foram criadas taxonomias industriais para bancos, companhias de seguros e fundos de pensão. Taxonomias específicas também foram produzidas para hospitais, instalações de enfermagem, empresas de transporte, empresas municipais locais e fazendas agrícolas.

Bélgica	Belgian	<i>National Bank of Belgium</i>	Companhias belgas	Público	O Banco Nacional da Bélgica é responsável, nomeadamente, pela preparação das contas nacionais belgas. Para auxiliar neste processo, as empresas belgas fornecem um modelo de balanço no formato XBRL ao banco central anualmente. Cerca de 400.000 empresas utilizam essa capacidade. Os dados são usados para fins estatísticos, mas o arquivamento de cada empresa também está disponível gratuitamente no XBRL.
Dinamarca	Danish	<i>Erhvervsstyrelsen - the Danish Business Authority</i>	Companhias dinamarquesas	Público	A Autoridade Empresarial Dinamarquesa exigiu que todas as empresas dinamarquesas forneçam no formato XBRL ou no formato iXBRL uma versão assinada digitalmente de suas demonstrações financeiras anuais para fins de registro e informações de mercado.
Emirados Árabes Unidos	IFRS	<i>Emirates Securities and Commodities Authority</i>	Empresas e corretores listados em bolsa de valores	Disponível mediante pagamento de uma taxa	A <i>Emirates Securities and Commodities Authority</i> requer demonstrações financeiras trimestrais, baseadas em XBRL, de empresas listadas nas bolsas de valores Abu Dhabi e Dubai, bem como dos corretores que operam nesse país.
Espanha	Spanish	<i>Ministry of Economy, National Accounting and Auditing Institute</i>	Companhias espanholas	Público	Desde 2008, todas as corporações espanholas são obrigadas a apresentar demonstrações financeiras anuais com o Registro Comercial. Esses arquivos são disponibilizados on-line publicamente. Extensões são permitidas.

Estados Unidos da América	US GAAP	<i>Securities and Exchange Commission (SEC)</i>	Empresas emissoras nos EUA	Público	A SEC obriga os emissores dos EUA (empresas listadas e títulos, incluindo fundos mútuos) a apresentar demonstrações financeiras em 3 arquivamentos trimestrais (10-Q) e 1 arquivamento anual (10-K) ao sistema de arquivo EDGAR do regulador. Os dados são utilizados pela SEC para analisar a conformidade da empresa com as obrigações de divulgação, bem como identificar anomalias e <i>outliers</i> que possam apontar para fraude contábil. Os dados são republicados no formato XBRL e disponibilizados gratuitamente aos participantes do mercado, de uso específico para uma variedade de grupos, incluindo fornecedores de dados, empresas de pesquisa e analistas.
Estados Unidos da América	N/D	Federal Financial Institutions Examination Council (FFIEC)	Bancos americanos	N/D	O FFIEC obriga os bancos dos EUA a fornecerem trimestralmente os <i>“call reports”</i> no formato XBRL. Os <i>“call reports”</i> abrangem uma série de condições financeiras e medidas de risco financeiro. Quase todos esses dados são republicados através dos <i>Uniform Bank Performance Reports</i> , inclusive no formato XBRL. Os dados da FFIEC são utilizados pelos reguladores bancários dos EUA, bem como pelo público para analisar a saúde dos bancos individualmente.
Indonésia	Sharia	Central Bank of Indonesia (BI)	Bancos Islâmicos	Privado	O banco Central da Indonésia cobra demonstrações financeiras mensais de 34 bancos islâmicos, com base nas regras financeiras da Sharia. Os arquivadores validam e enviam documentos da instância XBRL diretamente para o BI. Os dados são utilizados para fins de supervisão.

Japão	Japan	<i>Japan Financial Services Agency (JFSA)</i>	Companhias japonesas listadas em bolsa e fundos de investimento	Público	Desde junho de 2008, a JFSA exige das empresas o arquivamento na linguagem XBRL de seus relatórios anuais, semestrais e trimestrais, bem como do registro de títulos e valores mobiliários. A próxima geração do EDINET introduziu o <i>Inline</i> XBRL e a expansão do relatório obrigatório para incluir fatos relevantes, bem como informações financeiras. Os níveis de marcação também foram expandidos para incluir subclassificações e comentários; Informações de segmentos, resumo dos resultados das empresas e divulgação dos principais acionistas.
Reino Unido	UK	<i>Her Majesty's Revenue &amp; Customs</i>	Companhias do Reino Unido	Privado	A autoridade tributária do Reino Unido exige que todas as declarações de impostos das empresas sejam fornecidas no formato iXBRL. Os arquivos incorporam uma demonstração financeira, formatada no formato preferido do preparador, com as <i>tags</i> iXBRL embutidas em relação a cada fato que alinha com um dos 1200 conceitos contidos no subconjunto "Requisito mínimo de arquivamento" das taxonomias UK GAAP ou IFRS (conforme apropriado). As demonstrações financeiras são acompanhadas por um arquivo, também no formato iXBRL, que demonstre como se chegou ao lucro tributável a partir do lucro contábil. As extensões, incluindo extensões dimensionais, são permitidas, mas as companhias não são incentivadas a utilizá-las.

Reino Unido	UK	<i>UK Companies House</i>	Companhias do Reino Unido	Público	O registro de empresas do Reino Unido, <i>Companies House</i> , exige que todas as empresas do Reino Unido arquivem declarações financeiras anualmente. Desde 2006, a <i>Companies House</i> tinha disponível um mecanismo de arquivamento voluntário em XBRL e desde 2011 as empresas conseguem arquivar no iXBRL. Desde 2013, a <i>Companies House</i> republica todos os arquivos que recebe no formato iXBRL. Os arquivos incorporam uma demonstração financeira, formatada no como preferido pelo preparador, com as <i>tags</i> iXBRL embutidas em relação a cada fato que alinha com um dos 1200 conceitos contidos no subconjunto “Requisito mínimo de arquivamento” das taxonomias UK GAAP ou IFRS (conforme apropriado). Extensões, incluindo extensões dimensionais, são permitidas.
União Europeia	EBA	<i>European Banking Authority</i>	Autoridades reguladoras nacionais ou supranacionais europeias	Privado	O processo de reporte bancário europeu é composto por duas etapas, com as instituições bancárias informando dados de supervisão às suas autoridades reguladoras nacionais ou supranacionais relevantes e, posteriormente, essas autoridades enviam esses dados à Autoridade Bancária Europeia.

Quadro 1: XBRL nos principais mercados de capitais do mundo

Fonte: XBRL International (2017)

Caldewell & McKibben (2012) demonstra, com base no modelo de ciclo de avaliações contínuas de tecnologias regulatórias em diferentes estágios de maturidade e aceitação desenvolvido pelo Gartner (2017), classificou o XBRL no estágio de produtividade, demonstrando ser uma tecnologia já madura e que já tenha vivido todos os outros ciclos (Figura 2).

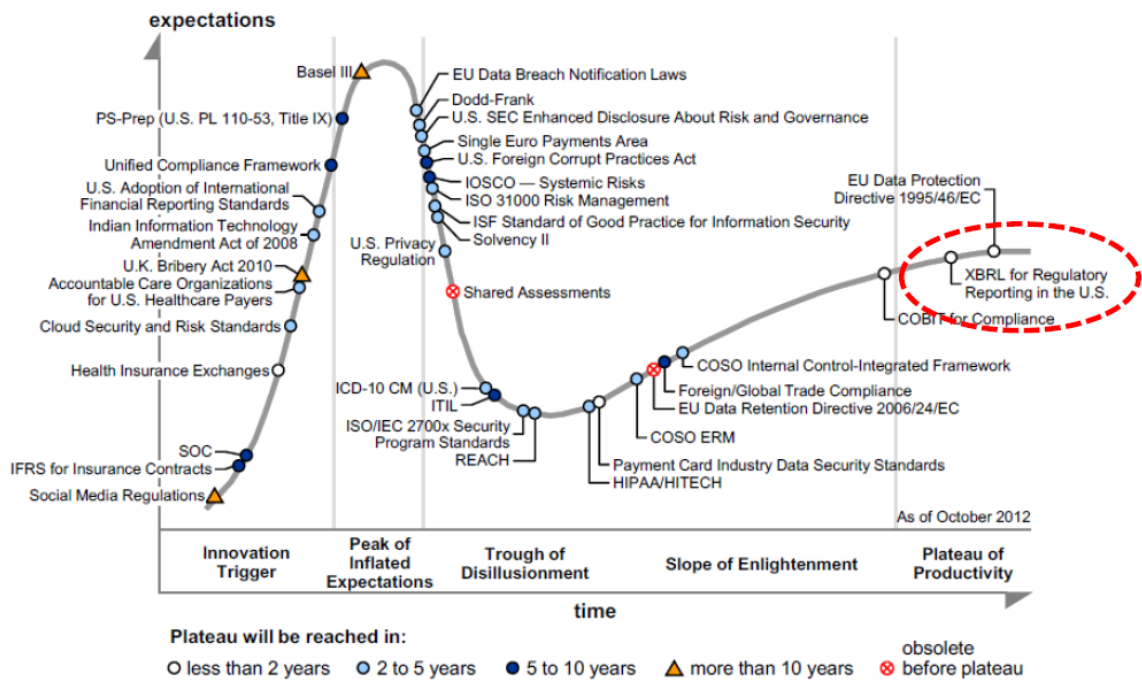


Figura 2: Hype cycle for regulations and related Standards - 2012

Fonte: Caldwell & McKibben (2012) – Gartner

Segundo o CFC:

- A XBRL *International* promove o uso do XBRL como solução através da utilização de jurisdições. A função da jurisdição brasileira é:
  - Centrar-se na evolução do XBRL no Brasil;
  - Contribuir para o desenvolvimento internacional;
  - Promover o XBRL;
  - Organizar a criação de taxonomias;
  - Facilitar a educação e marketing;
  - Explicar os benefícios para o governo e as organizações privadas.
- A taxonomia do XBRL é um conjunto de instruções que transformam os três maiores relatórios da legislação brasileira em linguagem computacional. A taxonomia coloca qualquer balanço no formato da taxonomia brasileira. Assim, mediante leitura, qualquer pessoa, independente de nacionalidade, conseguirá entender um balanço contábil brasileiro, pois estará numa linguagem simples, única, direta e clara.
- A taxonomia do XBRL pode ser utilizada como parte do projeto de convergência às normas internacionais IFRS (*International Financial Reporting Standards*), facilitando a preparação dos dados a serem manuseados interna e externamente.
- O XBRL não tem a implicação no desenvolvimento de novas normas contábeis, mas serve como reforço da informação e impacta em como otimizar a produção, utilização e manutenção da informação contábil e financeira.

Além disso, essa tecnologia não apenas situa as atuais normas contábeis, mas também é flexível o suficiente para acomodar as futuras normas e as orientações contábeis.

- Todos os tipos de entidades (empresas, reguladores, governo, etc.) podem utilizar o XBRL para reduzir custos e melhorar a eficiência no tratamento dos seus negócios e informações financeiras. Devido ao XBRL ser extensível e flexível, ele pode ser adaptado a uma grande variedade de necessidades diferentes.
- De acordo com estudos realizados e experiências obtidas em outros países, a adoção do XBRL pode trazer muitas vantagens em relação a métodos de relatórios tradicionais, decorrente do fato de que a informação uma vez produzida e representada em formato XBRL, pode ser reutilizada muitas vezes sem manipulação ou distorção. Entre os benefícios da utilização dessa tecnologia constam:
  - a) Demonstrações padronizadas por exemplo, de acordo com as normas internacionais de contabilidade;
  - b) Redução dos custos com preparação de demonstrações;
  - c) Simplificação do acesso pelos usuários;
  - d) Informação com mais ampla disponibilidade;
  - e) Reforço para as capacidades analíticas.
- Os benefícios acima ocorrem porque o XBRL:
  - a) Racionaliza a comunicação entre diferentes tecnologias, permitindo que essas tecnologias funcionem de uma forma mais integrada, resultando num aumento da qualidade de dados e disponibilização mais rápida;
  - b) Permite às empresas uma forma eficaz de se comunicar com os seus stakeholders. A total transparência, a integridade e confiança nas informações em um ambiente corporativo é um grande reforço;
  - c) Beneficia as bolsas de valores, melhorando a eficiência da informação financeira e a transformação de tais informações em aplicações analíticas.
  - d) Fornece importantes benefícios para os reguladores e os governos por meio de um menor volume de informações, assim como assegura a precisão dos dados.

Este estudo buscou responder à seguinte pergunta: Qual a situação atual de utilização do XBRL no Brasil, frente à iniciativa de implementação de uma jurisdição do XBRL nacional?

O tema torna-se relevante pela importância e necessidade de existir uma jurisdição de XBRL no Brasil para sua implementação e coleta dos benefícios advindos, porém que se arrasta no tempo e enfrenta dificuldades de implantação e consolidação, como declarado por órgãos legais e de apoio e que poderá ser visto ao longo deste artigo.

Como limitação da pesquisa, pode ser mencionada o tamanho da amostra de empresas selecionadas para aplicação do questionário, que pode não capturar, na extensão esperada, a percepção de todo o mercado de capitais em relação ao XBRL.

## 2 | CENÁRIO DE IMPLEMENTAÇÃO NA AMÉRICA LATINA

Em maiores detalhes e segundo Castillo (2017) a implementação do XBRL em países considerados menores do que o Brasil na América Latina está bem avançada, inclusive em países que tiveram a harmonização das práticas contábeis ao IFRS adotadas após período de início no Brasil. Exemplo disso, o Chile foi o primeiro país a adotar a linguagem XBRL para as informações do IFRS, utilizando em seis diferentes taxonomias, dentre elas, entidades supervisionadas, participações bancárias, explorações de seguros. Atualmente, os relatórios elaborados naquele país na linguagem XBRL contemplam 2.949 itens. Destes, 64 relatórios se referem a declarações financeiras e notas e 58 advém da taxonomia IFRS. Ainda é possível identificar algumas informações complementares neste reporte feito pelas entidades deste país, tais como risco financeiro e aspectos relacionados ao meio ambiente. No ano de 2016 foram 1.987 arquivos enviados e publicados em XBRL. A autora informa que:

- O Peru contempla nova versão de taxonomia 2016, que é uma extensão do IFRS de 2015. A primeira taxonomia foi publicada em 2012. São 318 itens que compõem sete relatórios financeiros e notas, das quais seis vieram da taxonomia IFRS. No ano de 2016 foram 1.000 arquivos enviados e publicados em XBRL.
- O Panamá utiliza um modelo baseado no requerimento da superintendência de relatórios regulatórios. A versão da taxonomia utilizada é de 2012, única existente no país, e inclui declarações financeiras e demais informações gerais. São 215 itens que compõem cinco relatórios, todos relacionados ao IFRS. Algumas regras incluem ainda alguns elementos que refletem acordos nacionais e práticas locais de apresentação dos relatórios. No ano de 2016 foram 109 arquivos enviados e publicados em XBRL de quarenta e quatro companhias.
- A Colômbia é o maior dos projetos e se aplica o XBRL a todas as entidades financeiras, companhias de seguros, bancos, financeiras, fundos mútuos e de pensão. São 3.177 itens que compõem setenta e quatro relatórios, todos em IFRS. Adiciona ainda itens de instrumentos financeiros, provisão de reservas, e classificação de instrumentos financeiros. No ano de 2016 mais de 5.000 arquivos foi enviado e publicado em XBRL.
- O México possui sete formas para cada tipo de empresa, incluindo demonstrações financeiras consolidadas, e informação suplementar. Embora a taxonomia tenha sido publicada em 2014, o primeiro relatório obrigatório surgiu somente em 2016. São 801 itens que compõem dezenove relatórios



das demonstrações financeiras e notas, e onze advém do IFRS. O padrão ainda contempla informações complementares, tais como: opinião do auditor e controles interno, informação detalhada sobre créditos, renda, posição monetária, ocorrências estrangeiras e, ainda, operações com derivativos. No ano de 2016 foram mais de 1.500 relatórios enviados e publicados em XBRL.

- O Uruguai possui padrão para as empresas financeiras, cooperativas, serviços de administração de recursos e entidades de câmbio. São onze pontos publicados em periodicidades que vão de diária a anual, incluindo declarações consolidadas e suplementares. Cem por cento advém das informações padrão IFRS.
- Que esses países têm em comum um órgão regulador que passou a exigir sua elaboração. No Chile, o órgão responsável é o Supervisor de Valores e Seguros – SVS. No Peru é o Supervisor de Mercado e Valores Mobiliários – SMV. No Panamá, o Supervisor de Banco do Panamá - SBP. Na Colômbia, o Supervisor Financeiro da Colômbia – SFC. No México, o Supervisor da Bolsa de Valores – BMV. No Uruguai, o Banco Central do Uruguai – BCU.

Excluindo o Uruguai, pode-se dizer que 80% de todos os itens publicados nesta taxonomia XBRL advém dos novos padrões contábeis existente nas IFRS.

### 3 | IMPLEMENTAÇÃO DO XBRL NO BRASIL

Nos últimos anos, estudos foram realizados para avaliar a implementação do XBRL no Brasil, inclusive, fazendo comparações dos estudos nacionais e internacionais e até adentrando no uso de linguagem XBRL na gestão pública (Riccio, Sakata, Moreira e Quoriam, 2006; Mauss, Bleil e Vanti, 2009; Flores, Corrê e Vanti, 2011; Rossi & Schmidt, 2011; Geron, Bittencourt e Riccio, 2013; Teixeira, Zambon, Zorzo, Reis e Lucchese 2014; Farias, 2014; Segundo e Manzoni, 2015 e Zanotta, Souza, Velho, 2014; e Guaiana, 2017), em geral ressaltando sua necessidade de implementação no Brasil, a dificuldade de comparação de demonstrações contábeis preparadas em taxonomias diferentes e que podem ser harmonizadas; o estágio embrionário do assunto no país; a falta de conhecimento sobre a linguagem XBRL pelas empresas; e que há carência de estudos, devendo este tema ser mais explorado cientificamente.

Conforme o CFC, no Brasil as pesquisas sobre XBRL foram iniciadas pelo Laboratório de Gestão da Tecnologia e Sistemas de Informação, vinculado à Universidade de São Paulo (TECSI-FEA-USP), no ano de 2001, onde criou um grupo de pesquisas que originou a primeira taxonomia brasileira.

O TECSI-FEA-USP (2017), que se define como órgão voltado à promoção do desenvolvimento de pesquisas nas áreas de sistemas de informação e tecnologia aplicada à gestão da área pública e da área privada e que tem como objetivo contribuir para a compreensão dos efeitos e gerar modelos de gestão dos sistemas e tecnologia

de informação em administração de empresas, contabilidade, educação, auditoria, planejamento e controle, estratégia e ciência da informação, teve um importante papel no projeto de implantação do XBRL no Brasil, criando um grupo de pesquisa, que visa a discussão XBRL BRASIL, reunindo pesquisadores e profissionais nas discussões de XBRL, tais como: definição, desenvolvimento, taxonomia, sua implementação no Brasil e no mundo, seus impactos e *state-of-the-art*, com o intuito de aumentar o conhecimento sobre o assunto, encontrar soluções para os problemas e criar valor. Uma série de pesquisas e eventos sobre XBRL foram desenvolvidas pelo TECSI-FEA-USP, possibilitando a congregação, divulgação e interação entre os membros e todos os outros interessados no assunto tanto a nível nacional como internacional, sendo originária desse grupo de pesquisas a taxonomia brasileira, já aprovada no âmbito do XBRL *International*.

Coube ao CFC e ao CPC, com o apoio das entidades que o integram, colocar em prática no Brasil a tecnologia XBRL, bem como, constituir a jurisdição brasileira do XBRL para congregar as diversas partes interessadas. Nesse sentido, o CFC, através da Portaria nº 38/10, instituiu a comissão com a finalidade de criar a jurisdição do XBRL no Brasil, credenciando o CFC como entidade junto ao XBRL internacional. O CFC criou os comitês responsáveis pelos aspectos estratégicos e operacionais, os quais foram compostos por representantes das seguintes entidades:

- *Comitê Estratégico do Projeto XBRL* (criado através da Portaria CFC 075/2010): CFC (coordenador do comitê), Comissão de Valores Mobiliários (CVM), Receita Federal do Brasil (RFB) e B3.
- *Subcomitê Técnico Projeto XBRL* (criado através da Portaria CFC 087/2010): CFC (coordenador do subcomitê), CVM, Banco Central do Brasil (Bacen), Vale, RFB, STN, SAP Brasil, Federação Brasileira de Bancos (Febraban), B3 e Federação Nacional das Empresas de Serviços Contábeis e das Empresas de Assessoramento, Perícias, Informações e Pesquisas (Fenacon).

O CFC entende que *“as condições para a adoção global do XBRL estão construindo-se gradualmente. No entanto, tal como acontece com qualquer nova tecnologia, existem incertezas e obstáculos a ultrapassar. O Brasil tem capacidade para superar esses obstáculos e, para colher os benefícios do XBRL, depende da contribuição continuada e dinâmica e da cooperação entre os agentes da cadeia de abastecimento e comunicação no que tange à partilha de conhecimentos, informações e ferramentas relacionados com o XBRL”*.

Vale ressaltar que algumas empresas brasileiras que possuem ADR na New York Stock Exchange (NYSE), bolsa de valores nos Estados Unidos da América, já reportam suas demonstrações contábeis à SEC na linguagem XBRL (aquelas que apresentam suas demonstrações de acordo com US Gaap e têm um *floating* superior a US\$ 5 bilhões).

Nos itens 5 e 6 deste artigo discutiremos sobre o status atual do projeto do XBRL no Brasil, bem como óbices identificados e sugestões que buscam garantir a sua implantação.

#### 4 | OBJETIVO DA PESQUISA E PERCURSO METODOLÓGICO

O objetivo principal da pesquisa foi apresentar os benefícios da implementação de uma jurisdição no país para a utilização do XBRL e o estágio atual da implementação de uma jurisdição brasileira. Como objetivos específicos da pesquisa, buscou-se:

- Revisão da literatura incluindo a estrutura, fundamentos e benefícios do XBRL, bem como pesquisas sobre sua utilização no Brasil e em outros países;
- Analisar as iniciativas bem-sucedidas de utilização do XBRL em outros países e a importância da existência de uma jurisdição do XBRL no país para potencializar o seu uso pelas empresas locais;
- Levantar e analisar o estágio atual das iniciativas da implementação da jurisdição do XBRL no Brasil com os principais órgãos envolvidos: Instituições de pesquisa, órgãos reguladores, auditores independentes, etc.

Foi utilizada a abordagem de pesquisa qualitativa, com objetivo descritivo e como procedimentos, pesquisa bibliográfica e levantamento de campo por meio de entrevistas semiestruturadas (Gil; Richardson, 1999).

A abordagem qualitativa se justifica por possibilitar a compreensão dos benefícios da utilização do XBRL e os requisitos para sua implementação no país, com o objetivo de identificar e descrever tais aspectos segundo o referencial teórico de suporte, desenvolvido com base na pesquisa bibliográfica realizada, a qual permitiu verificar a amplitude e profundidade do conhecimento existente sobre o tema em questão.

O método de entrevistas semiestruturadas foi utilizado no levantamento de campo e é aplicável, pois por meio de um roteiro previamente elaborado possibilita não só a descrição do fenômeno estudado, no caso a posição dos principais órgãos envolvidos na implementação da jurisdição do XBRL no Brasil, como também a explicação e o entendimento do contexto geral. Faz emergir informações de forma mais livre e as respostas não ficam condicionadas a uma padronização de alternativas (Triviños, 1987; Manzini, 1990/1991).

Assim, foram definidos 3 grupos a serem consultados a respeito da implementação do XBRL no Brasil, sendo:

- Empresas: Escolhidas aleatoriamente dentre as empresas listadas no Novo Mercado da B3 (2017) e aquelas com *American Depositary Receipt* - ADR emitidos na NYSE nos Estados Unidos da América (Momento Econômico,

2017), perfazendo 148 empresas, sendo 20 delas com ADR na NYSE, e atuantes em 26 setores da economia, todas fortes demandadoras de investimentos via mercados de capitais nacional e estrangeiro. Essa pesquisa visou obter entendimento sobre intenção de adoção da ferramenta XBRL, expectativa de prazo, investimentos e benefícios da ferramenta na relação com os *stakeholders*, com 15% de respondentes.

- Auditores Independentes: Com o fito de dar uma visão tridimensional sobre as expectativas de uso do XBRL, foram enviados questionários às empresas de auditoria independente classificadas como “*Big Four*” (EY, DTT, KPMG e PWC) e obtivemos retorno de 75% delas.
- Entidades Governamentais e entidades de Classe: CFC, Bacen, RFB, Febraban, Associação Brasileira das Companhias Abertas (Abrasca), Associação Brasileira das Entidades dos Mercados Financeiros e de Capitais (Anbima), Instituto dos Auditores Independentes do Brasil (Ibracon), Associação dos Analistas e Profissionais de Investimento do Mercado de Capitais (Apimec) e Superintendência de Seguros Privados (Susep), bem como, a B3 e o Instituto Brasileiro de Governança Corporativa (IBGC), entes essas que participam do projeto e/ou que seus associados têm interesse na implementação do XBRL no Brasil, às quais foram enviados questionários visando investigar os desafios da implantação e manutenção do propósito no longo prazo. Obtido resposta do CFC.

## 5 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para as empresas que em algum momento estudaram o projeto, o entendimento foi de que a implantação do XBRL no Brasil perdeu densidade e prioridade dentro das empresas, inclusive sem projeto de investimento definido para tal, visto considerarem que não houve avanço por parte do CFC e que a expectativa é de uma implantação só no longo prazo. Como o CFC não promoveu uma ampla divulgação do projeto junto aos *stakeholders*, muitas empresas o desconhece ou não inseriram em seus planejamentos o estudo do assunto, com informação inclusive de que não irão aderir quando implantado o XBRL. Não obstante, houve corroboração em relação a importância para o país e para as partes interessadas no mercado de capitais brasileiro, inclusive, que sua implementação trará benefícios importantes para as empresas, tanto em relação à redução de custos e no melhor relacionamento com investidores, quanto pela expectativa de redução de custos de captação. Também revelaram preocupações quanto ao fato de que poderá haver disputas políticas em relação a definição de que a publicação das demonstrações financeiras podem passar a ocorrer somente em meio eletrônico, em substituição aos jornais.

Por outro lado, o CFC apresentou o orçamento financeiro investido no projeto XBRL nos últimos anos (Tabela 1) e adicionalmente informou que:

*“Na esfera do Conselho Federal de Contabilidade, o projeto XBRL está momentaneamente suspenso por questão de orçamento, de problemas técnicos e*

operacionais, que envolvem alguns órgãos reguladores e setores do mercado, entre outros aspectos. Por oportuno, informamos que a Secretaria do Tesouro Nacional (STN) está implementando o XBRL na área pública”.

Ano	Investimento em R\$
2012	47.043,46
2013	25.842,91
2014	0,00
2015	0,00
2016	0,00
2017	0,00

Tabela 1: Investimento do Governo Federal no projeto XBRL

Fonte: CFC (2017)

O TECSI-FEA-USP (2017), por sua vez, além de precursor da ideia de trazer o XBRL para o Brasil, tem dedicado muito esforço em garantir a continuidade do projeto mas, conforme o coordenador desse laboratório, o projeto apresenta risco de continuidade, inclusive quanto a manutenção da taxonomia desenvolvida (precisa estar atualizada em relação à normatização que afeta a divulgação de informações pelas empresas aos *stakeholders*) devendo serem envidados esforços para: (i) reativar o Comitê Estratégico e Subcomitê Técnico do XBRL que não têm se reunido há mais de um ano; (ii) garantir orçamento federal para infraestrutura e manutenção do projeto; (iii) definir a entidade que melhor se caracterize para hospedar a tecnologia do XBRL; (iv) repensar o operador e definir um arcabouço normativo que busque definir forma e prazo de implementação do XBRL e que estabeleça as diretrizes a serem observadas pelas companhias de capital aberto, bem como aspectos voltados à regulamentação, supervisão e vigilância do sistema, bem como que promova a interoperabilidade, a inovação, a eficiência e o acesso não discriminatório à infraestrutura de informações e a sua adequação ao atendimento das necessidades dos usuários finais.

No que tange aos auditores independentes no Brasil selecionados para responder à pesquisa, a alegação de 75% deles foi de que o XBRL não é projeto prioritário, porém, houve citação dos benefícios que a empresa espera obter com a implementação do XBRL, quais sejam: (a) automação do processo de agrupamento de informações para análise e auditoria; (b) redução do tempo de redigitação de dados das empresas auditadas; (c) qualidade e precisão dos dados; e (d) facilidade na implementação de trilhas de auditoria.

Os órgãos governamentais, como a CVM, o Bacen e a RFB detêm seus mecanismos de transmissão de dados e informações pelas empresas para seus usos específicos. Essa multiplicidade de plataformas e modelos, associada ao viés político da propriedade e uso das informações, assim como, pouca disposição para aprovar orçamento de investimento e manutenção, dificulta a adoção de um único canal e de

nova metodologia. É preciso pensar no todo, no Brasil.

A visão organizacional do XBRL no Brasil não é de pleno conhecimento ou totalmente acreditada por todos os entes que deveriam estar envolvidos, como as empresas, analistas de mercado e auditores independentes, faltando ações por parte do governo brasileiro em promover fortemente o XBRL. O CFC demonstrou a falta de esforço governamental em apoiar financeiramente o projeto, o que resultou na sua paralização, pelo menos, temporária. O irrisório orçamento financeiro aplicado nos últimos anos denuncia a pouca ou nenhuma importância que o governo brasileiro tem dado ao projeto de implantação do XBRL para o atendimento ao mercado de capitais e seus usuários.

O mercado de capitais brasileiro, historicamente, funciona com base em regulação governamental, de forma que há de se instituir esse modelo também para o XBRL no Brasil, como forma de garantir sua implementação, sem, evidentemente, deixar de fomentar a divulgação e envolvimento de todas as partes interessadas, através da participação no Comitê e Subcomitês do XBRL, mas também no envolvimento das empresas, através de seus órgãos de classe, no treinamento e conhecimento dos benefícios derivados desse padrão de divulgação das informações econômico-financeiras pelas empresas, que passa pela redução de custos de divulgação e alinhamento internacional das informações, criando possibilidade para a redução de custos de captação, inclusive.

## 6 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

É mister a importância para o Brasil e suas empresas a adoção do XBRL, cujos benefícios já foram verificados e obtidos por outros países que já implantaram esse padrão de divulgação de informações contábil-financeiras. O Brasil não pode ficar fora desse ambiente, porém, o projeto tem enfrentado dificuldades financeiras, de difusão e de criação de uma jurisdição pátria.

Por outro lado, há de se estudar o modelo de convencimento que a STN adotou para financiar e estruturar o padrão XBRL no Siconfi e, se pertinente, aplicá-lo ao mercado de capitais.

Há barreiras a serem transpostas para a implementação do XBRL no Brasil além de orçamento e adequação do instituto governamental regulador, já reconhecidas pelos *stakeholders*, a exemplo das decisões políticas que impedem a publicação das demonstrações financeira somente em meio eletrônico, em substituição à burocracia atual de divulgar em jornais de grande circulação, contrassenso com a realidade cibernética do mundo atual.

Será que o CFC é o órgão governamental que realmente deve estar coordenando a implantação da tecnologia XBRL no Brasil, com a constituição de uma jurisdição própria, visto que esse órgão têm como principais atividades a de orientar, normatizar e

fiscalizar o exercício da profissão contábil, regular acerca dos princípios contábeis, do cadastro de qualificação técnica e dos programas de educação continuada, bem como editar Normas Brasileiras de Contabilidade de natureza técnica e profissional, portanto, com funções díspares em relação ao projeto XBRL? Os países que adotaram o XBRL confiaram a supervisão geralmente à sua comissão de valores mobiliários ou ao banco central. Há de se avaliar a CVM nesse papel, cabendo-lhe promover, de forma gradual e amparada em uma regulamentação determinante (quem estará obrigado e quando deverá estar aderente aos padrões de divulgação) a implantação do XBRL para as empresas de capital aberto no Brasil. À CVM cabe a responsabilidade de fiscalizar, normatizar, disciplinar e desenvolver o mercado de valores mobiliários no Brasil, fazendo sentido abarcar mais essa atividade de desenvolver, normatizar e fiscalizar a divulgação de relatórios financeiros pelas empresas no formato XBRL, fazendo sentido ser a entidade credenciada junto ao XBRL internacional para representar a jurisdição brasileira.

Apesar de reconhecida a importância do apoio do laboratório TECSI-FEA-USP, na pesquisa e originação da taxonomia brasileira, não é hora de pensar numa empresa independente para gerir essa tecnologia, a exemplo da bolsa de valores (B3)?

Os órgãos reguladores e associações que representam o mercado de capitais foram adequadamente envolvidos e comprometidos? Estes, além de fortes difusores, podem dar significado prático ao projeto, facilitando sobremaneira a adesão e implantação por seus entes filiados. Um plano de comunicação e envolvimento precisa ser desenvolvido, inclusive no que tange ao apoio financeiro por entidades de mercado.

Este estudo atingiu o seu objetivo uma vez que traz à tona a realidade do processo de implantação do XBRL no Brasil, apontando a necessidade de correção de rumo e concluindo que não há espaço para recuo e muito menos para abandono da adoção do XBRL no Brasil. O país e o mercado de capitais brasileiro carecem desse benefício para melhorar suas relações com *stakeholders* e atrair capital, principalmente de origem internacional.

Por fim e dada a relevância do assunto para o mercado de capitais, constata-se que o tema XBRL no Brasil poderá ser explorado em novas pesquisas científicas, a exemplo de utilização de outros métodos de análise e ampliação do estudo a outros *stakeholders*, buscando contribuir para o entendimento e desenvolvimento dessa linguagem no país.

## REFERÊNCIAS

Bolsa, Balcão, Brasil (2017). *Empresas listadas na BM&F.Bovespa*. Recuperado em 15 de junho de 2017, de [http://www.bmfbovespa.com.br/pt\\_br/produtos/listados-a-vista-e-derivativos/renda-variavel/empresas-listadas.htm](http://www.bmfbovespa.com.br/pt_br/produtos/listados-a-vista-e-derivativos/renda-variavel/empresas-listadas.htm)

Caldwell, F., & McKibben, D. (2012). *Hype Cycle for Regulations and Related*. Gartner, Inc. G00235517.

Castillo, M. (2017) **Comparing Experiences of IFRS/XBRL Implementation for Financial Supervision in Latin America**. Eurofiling XBRL Week in Frankfurt, 2017. Recuperado em 15 de dezembro de 2017, de [http://eurofiling.info/2017/wp-content/uploads/XEU\\_6\\_COMPARISON\\_OF\\_IFRS\\_XBRL-IMPLEMENTATIONS.pdf](http://eurofiling.info/2017/wp-content/uploads/XEU_6_COMPARISON_OF_IFRS_XBRL-IMPLEMENTATIONS.pdf)

Conselho Federal de Contabilidade – CFC. (2017). Recuperado em 15 de dezembro de 2017, de <http://cfc.org.br/tecnica/areas-de-interesse/xbrl/>

Farias, E. L. (2014). **Desafios na implementação do XBRL no Brasil: Um estudo utilizando a teoria da difusão de inovações**. Dissertação de mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.

Flores, J. S., Corrêa, R. M., & Vanti, A. A. (2011). **Análise das características dos artigos publicados sobre a linguagem XBRL em revistas científicas de PPG's stricto sensu de contabilidade no Brasil**. (Versão eletrônica), *RIGC*, v. 9, n. 18, p.1-17.

Gartner, Inc. (2017). **Research Methodologies**. Recuperado em 15 de dezembro de 2017 de <https://www.gartner.com/technology/research/methodologies/hype-cycle.jsp>

Geron, C. M. S., Bittencourt, R. E., & Riccio, E. L. (2013). **O uso da linguagem XBRL pelas companhias brasileiras**. (Versão eletrônica), *Revista Práticas em Contabilidade e Gestão*, v. 1, n. 1, p. 117-146.

Gil, A. C. (1999) **Métodos e técnicas em pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas.

Guaiana, T. (2013). **A Visão Organizacional do XBRL no Brasil**. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.

Laboratório de Gestão da Tecnologia e Sistemas de Informação (2017). *Grupo de Pesquisa XBRL*. Recuperado em 23 de maio de 2017, de <http://www.tecsi.fea.usp.br/?q=node/89>

**Lei 11.941, de 27 de maio de 2009** (2009). Altera a legislação tributária federal relativa ao parcelamento ordinário de débitos tributários; concede remissão nos casos em que especifica; institui regime tributário de transição. Recuperado em 15 de dezembro de 2017, de [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2009/lei/l11941.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l11941.htm)

**Lei 11.638, de 28 de dezembro de 2007** (2007). Altera e revoga dispositivos da Lei no 6.404, de 15 de dezembro de 1976, e da Lei no 6.385, de 7 de dezembro de 1976, e estende às sociedades de grande porte disposições relativas à elaboração e divulgação de demonstrações financeiras. Recuperado em 15 de dezembro de 2017, de [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2007/lei/l11638.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11638.htm)

Manzini, E. J. **A entrevista na pesquisa social**. Didática, São Paulo, v. 26/27, 1990/1991.

Mauss, C. V., Bleil, C., & Vanti, A. A. (2009). **XBRL na gestão pública com business intelligence (BI)**. (Versão eletrônica), *Revista de Administração e Contabilidade da Unisinos*, n. 6(1), p.5-18.

Momento Econômico (2017). **Lista de ADRs brasileiras no EUA**. Recuperado em 23 de maio de 2017, de <http://www.momentoeconomico.com.br/lista-de-adrs-brasileiras-nos-eua/>

Riccio, E. L., et. al. (2006). **XBRL – A Divulgação de Informações Empresariais** (Versão eletrônica), *Revista Ciência da Informação*, v. 35, n. 3, p. 166-182.

Richardson, R. J. (1999). **Pesquisa social: métodos e técnicas**. 3. ed. São Paulo: Atlas.

Rossi, T., & Schmidt, P. (2011). **Teoria e prática para a adoção do XBRL – Extensible Business**



**Reporting Language** (versão eletrônica), *Revista ConTexto*, v. 11, n. 19, p. 43-60.

Segundo, J. E. S., & Manzoni, G. A. (2015). **Análise do modelo de apresentação de dados financeiros a investidores por empresas de capital aberto**. *Scire*. v. 21:1, p. 53-58.

Sistema de Informações Contábeis e Fiscais do Setor Público Brasileiro (2017). ***Taxonomia Siconfi***. Recuperado em 15 de dezembro de 2017, de <https://siconfi.tesouro.gov.br/siconfi/pages/public/conteudo/conteudo.jsf?id=584>

Teixeira, B. M., Zambon, E. P., Zorzo, L. S., Lucas, H. C. R., & Luchesse, A. R. (2017). **XBRL: uma análise comparativa dos estudos nacionais e internacionais do período de 2009 a 2013** (Versão eletrônica). *Revista de Contabilidade Dom Alberto*, v. 2, n.1, p. 56-75.

Triviños, A. N. S. (2017). ***Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação***. São Paulo: Atlas.

XBRL International (2017). Recuperado em 22 de agosto de 2017, de <https://www.xbrl.org/>

Zanotta, R. P., Souza, A. R. L., & Velho, C. O. (2014). **Análise da proposta de implantação do XBRL e central de balanços para evidenciação de informações contábeis no Brasil** [Versão eletrônica]. *Revista Brasileira de Contabilidade*, n. 208, p. 47-61.

## MODELAGEM DO SISTEMA DE GERENCIAMENTO AGROPECUÁRIO DO MARANHÃO (SGAMA) UTILIZANDO A UML

**Lucélia Lima Souza**

Universidade Ceuma

São Luís – MA

**Yonara Costa Magalhães**

Universidade Ceuma

São Luís – MA

**Will Ribamar Mendes Almeida**

Universidade Ceuma

São Luís – MA

**Gylnara Kylma Carvalhede Feitosa Almeida**

Universidade Ceuma

São Luís – MA

**RESUMO:** Descreve-se a modelagem do Sistema de Gerenciamento Agropecuário do Maranhão (SGAMA) para a AGED-MA, órgão responsável pela defesa animal do Estado do Maranhão. O SGAMA-MA controla os dados referentes aos produtores, propriedades, proprietários e rebanhos do Maranhão, permitindo o gerir o mapeamento da vacinação animal, das doenças e do trânsito animal por parte da Unidade Central e demais Unidades da estrutura operacional da AGED-MA. Para esta pesquisa-ação, foram desenvolvidas atividades de análise do cenário na AGED-MA com os gestores e operadores, visando-se identificar as necessidades do sistema e validar os requisitos de software (funcionais, não funcionais e regras

de negócio), tendo sido utilizadas entrevistas com usuários e especialistas envolvidos no SGAMA. Utilizou-se a UML 2.3, com o *Astah Community*, para elaborar os diagramas (Caso de Uso, Classes, Sequência e Atividade) das principais funcionalidades do sistema, bem como foram documentados os cenários por meio de um modelo de artefato textual. A modelagem do SGAMA expressa uma documentação que garante a consistência entre as necessidades do usuário e a solução automatizada, a organização, a usabilidade e o controle do sistema para futuras extensões.

**PALAVRAS-CHAVE:** Requisitos; UML; Modelagem; Pecuária.

**ABSTRACT:** This describes a model of the Agricultural Management System of Maranhão (SGAMA) for AGED-MA, the organization responsible for the protection of animals for the state of Maranhão. SGAMA controls the data in reference to producers, properties, owners, and herds of Maranhão, allowing the creation and management of animal vaccinations, illnesses, and movement by the Central Unit and other units of the operational functions of AGED-MA. For this research project, the managers and operators developed activities to analyze the scenario in the AGED-MA which aimed to identify the necessary systems and software applications( functional and nonfunctional), and

business practices that have been used in interviews with workers and specialists involved with SGAMA. UML 2.3 was used with the Astah Community in order to elaborate the diagrams(case studies, class sequences, and activities) of the principal users of the system as well as documenting scenarios of artifact text. SGAMA's model shows a document that guarantees consistency between a user's needs, automatic solutions, the organization, the usability, and system control for future extensions.

**KEYWORDS:** Requirements; UML; Modeling; Livestock.

## 1 | INTRODUÇÃO

A informatização e a inserção de novas tecnologias bem como os investimentos na pecuária e na agroindústria têm tido um papel fundamental na modernização dos processos nessas áreas, impulsionados necessidade crescente do aumento da produtividade e de maior rigor no controle dos rebanhos quanto às doenças e vacinações, visando a melhoria da qualidade desse tipo de produto. Anteriormente, essa informatização somente era aplicada de forma administrativa pelos produtores. Entretanto, essa visão teve que ser ampliada e ressignificada devido à existência de normas e instituições de controle animal que exigem cada vez mais a comprovação do atestado de qualidade dos rebanhos, principalmente quando isto envolver acordos comerciais internacionais. Desse modo, esses órgãos e instituições precisam constantemente desenvolver e utilizar sistemas informatizados que os auxiliem no controle de produção, no transporte animal, no planejamento, no controle e execução de campanhas de vacinação animais realizados por cada produtor. E isto de deve ser feito de forma a estabelecer um padrão de controle dessas atividades de maneira bastante simples e ágil.

O Sistema de Gerenciamento Agropecuário do Maranhão – SGAMA surgiu da necessidade dos funcionários da AGED – Agência Estadual de Defesa Agropecuária do Maranhão, em controlar os dados necessários para realizar suas análises, em relação aos produtores, propriedades, proprietários, explorações etc. Ao ter esses dados a AGED-MA poderá conseguir controlar a inserção de novos produtores e proprietários, bem como a respectiva atualização dos dados cadastrais relacionadas a eles (tipo de rebanho, quantidade, vacinações, inspeções, transporte). Desta forma, a agência terá de forma organizada as informações relacionadas aos rebanhos do Maranhão de forma ágil e sem gerar duplicidade de informações. Além de permitir a quantificação dos gados vacinados nos períodos das campanhas de vacinação desenvolvidas pelo órgão e que são exigidos por lei. Tais ações possibilitarão serem gerados relatórios gerenciais de acompanhamento do setor pecuário estadual para o planejamento e a tomada de decisões de ações desenvolvidas nesta área.

A importância da proposta se dá pelo fato das informações serem anteriormente mantidas por meio de formulários impressos, o que tornava a operacionalização dos

dados e das informações mais lenta, e muitas vezes mais complexa, pois algumas ações eram passíveis de erro e havia demora na consolidação das informações, a exemplo de colunas trocadas, erros de digitação de CPF. Já na versão proposta, é utilizado um banco de dados para melhor armazenamento e classificação dos dados gerando assim o relatório mais confiável e automatizado.

Em suma: a escolha deste tema é justificada pela necessidade de se documentar, analisar, especificar, organizar e visualizar o sistema por meio da modelagem com o intuito de propiciar um sistema mais robusto capaz de atender as necessidades dos usuários de forma a produzir informações para o controle e o gerenciamento agropecuário, permitindo uma gestão adequada das informações de modo a subsidiar a tomada de decisão.

Para o desenvolvimento da modelagem do sistema SGAMA (Sistema de Gerenciamento Agropecuário do Maranhão) foi utilizada a linguagem padrão da UML (Linguagem de Modelagem Unificada) para documentar o sistema, facilitar as manutenções e correções, e, ao mesmo tempo, atender às necessidades dos usuários. Para isso, foi necessário analisar todo o cenário do sistema, fazendo-se um estudo exploratório de suas principais necessidades. Assim, foi realizado um levantamento de requisitos funcionais e não funcionais, aplicando-se técnicas de entrevistas e questionários, sendo identificadas as regras de negócio, documentando-se os Casos de Usos – UCs, por meio de um modelo de artefato textual no qual são descritos os cenários e elaborados os principais diagramas de funcionalidades do sistema proposto.

Apresenta-se inicialmente a linguagem de modelagem UML e o processo RUP para o SGAMA, expondo-lhes as principais características, conceitos e elementos envolvidos. A seguir, apresenta-se a metodologia utilizada para o desenvolvimento da modelagem do SGAMA. Após essas etapas, descreve-se a visão geral do negócio e do sistema, bem como as funcionalidades identificadas. Depois, detalha-se o processo de desenvolvimento do sistema em relação às quatro fases do RUP, a saber: concepção, onde são descritos os requisitos funcionais, não-funcionais e as regras de negócio; elaboração, que expõe a modelagem do sistema, por meio da descrição textual dos casos de uso e os demais diagramas da UML; construção, que apresenta algumas das telas principais do sistema já implementado. E, por fim, apresenta-se a conclusão desta modelagem.

## 2 | FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A UML o surgimento da *Unified Modeling Language*, doravante identificada com (UML) e traduzida como Linguagem de Modelagem Unificada, aconteceu por volta de 1996 quando “os três amigos” Grady Booch, James Rumbaugh e Ivar Jacobson, aproveitaram para pesquisar sobre diversas anotações preexistentes”. Em 1997, a UML, foi aprovada como padrão pelo *Object Management Group* – OMG. (BEZERRA,

2007). Desde então, têm surgindo várias versões que a fazem tornar-se mais clara e útil. Atualmente, está na versão 2.3.

A UML é uma linguagem-padrão para a elaboração da estrutura de projetos de software e que pode ser utilizada para visualização, especificação, construção e documentação de artefatos que fazem uso de sistemas muito complexos (BOOCH, RUMBAUGH e JACOBSON, 2000).

Quanto a Diagramas da UML, atualmente a UML, em sua mais nova versão a 2.3, contempla 14 diagramas, dividida em dois grupos: Diagramas Estruturais e Diagramas Dinâmicos. Além de contar com uma subcategoria designada Diagrama de Interação, composta por quatro diagramas: Sequência, Comunicação, Temporal e Visão Geral (OMG, 2013).

Os inúmeros diagramas existentes permitirão representar as visões do sistema em seus diferentes aspectos, além de ensinar seu entendimento à medida que forem elaborados; ao mesmo tempo contempla também os múltiplos usuários. Um diagrama tem como principal objetivo sua representação gráfica de um conjunto de elementos que são modelados para uma melhor visualização de um sistema. Para saber como e quando aplicar um diagrama deve-se entender o que cada diagrama oferece. Pois poderá ocorrer que uma situação não possa ser representada somente com um diagrama mas, sim, com vários, de modo a auxiliar na compreensão do sistema que está sendo desenvolvido. Quanto aos 14 diagramas da UML 2.3, conforme OMG (2013), são eles definidos em duas categorias, a saber:

1) Diagrama de Estruturais: Descreve a estrutura estática do sistema, ou seja: suas partes abstratas (esqueleto) conforme suas ligações; são eles: Diagrama de Classe: representa a estrutura lógica, descrevendo as estrutura das classes, determinando os atributos e métodos de cada classe. É o mais usado e um dos mais importantes da UML; Diagrama de Objeto: representa os objetos e suas interações associado ao diagrama de classes; Diagrama de Pacote: representa os pacotes, isto é, os subsistemas ou submódulos determinando suas partes. É utilizado para apresentar a arquitetura de uma linguagem, definindo suas camadas. Diagrama de Componente: representa a estrutura física do software, apresentando suas interfaces. Exemplo: bibliotecas, formulários, módulos de código-fonte, arquivo de ajuda, etc.; Diagrama de Estrutura Composta: descreve a estrutura interna, detalhadamente, e suas partes e como se comunicam colaborando entre si; Diagrama de Implantação: mostra o conjunto de elementos da arquitetura de execução do sistema que representa a sua implantação; Diagrama de Perfil: permite expor os mecanismos de extensão adaptados ao metamodelos em diferentes plataformas (J2EE ou NET). Ele define os estereótipos, valores e restrições.

2) Diagramas Dinâmicos (Comportamentais): Descrevem os comportamentos dinâmicos dos objetos de um sistema, que são alterados e descritos ao longo do tempo (OMG, 2013); São eles: Diagrama de Casos de Uso: representa as interações do usuário com o sistema, ou seja, descreve suas ações (caso de uso), e que o sistema

poderá executar ou não através da comunicação com usuários externos do sistema (atores); Diagrama de Atividade: mostra a modelagem do comportamento do sistema, a saber, os caminhos lógicos dos seus processos representando o fluxo dos eventos; Diagrama de Estado de Máquina: representa os modelos de estado, que mostra a maneira como eles agem e respondem aos seus eventos; Diagrama de Interação: é um subconjunto de diagrama, que controla o fluxo de dados dos elementos que são modelados, incluídos quatro tipos de esquema: diagrama de sequência, comunicação, temporal e visão geral; Diagrama de Sequência: expõe a interação de uma sequência de mensagens trocadas entres os objetos (linha de vida), ordenando sua sequência de comportamento; Diagrama de Comunicação: até UML 1.4 conhecida como Diagrama de Colaboração. Permite modelar a interação dos objetos de sequência simples, entre linhas de vida. Essa sequência de mensagens é numerada; Diagrama Temporal: é representado por uma escala de tempo que enseja especificar-se as mudanças de estado de um objeto ao longo da linha de vida; Diagrama Visão Geral: Representa o fluxo de controle de modo geral dentro de um sistema ou seu processo de negócio.

O *Rational Unified Process* (RUP), em português, Processo Unificado (PU), Segundo Scott (2003), teve sua origem no fim da década de 1960 por Ivar Jacobson e sua equipe na Ericson. O RUP (*Rational Unified Process*) é um processo padronizado para desenvolvimento de software que implementa a UML (*Unified Modeling Language*) para especificar o sistema. Ele foi criado e comercializado pela empresa Rational (SCOTT, 2003). E tem como principais características o desenvolvimento das melhores práticas de software, por meio do ciclo de vida iterativo e incremental, utilizando-se a UML, caso de uso e cenários e também por ser centrada na arquitetura de software, facilitando a manutenção e reutilização. Ao mesmo tempo que Garantirá um software de alta qualidade, respeitando-se as limitações de prazo e menor custo de acordo com as necessidades dos usuários. Segundo Kruchten (2003), utiliza-se a metodologia do RUP – *Rational Unified Process* é composta por 4 fases: concepção, elaboração, construção e transição, detalhado a seguir:

a) Concepção: nesta fase inicial é definida a visão geral de todo o escopo do sistema SGAMA. Nela foram levantados todos os requisitos funcionais e não funcionais e regras de negócio do sistema, conforme as entrevistas e questionários aplicados. Esta fase, objetiva identificar as entidades externas (pessoas e sistemas) que interagem e avaliam as informações de contribuição do sistema com o negócio (SOMMERVILLE, 2007);

b) Elaboração: de acordo com as descrições dos requisitos funcionais, não-funcionais e das regras de negócio elaboram-se aa funcionalidades que representarão as ações do sistema, que, conseqüentemente, serão modeladas nos diagramas. Segundo Sommerville (2007), esta fase é desenvolvida após o entendimento do domínio do problema;

Para o SGAMA, foi utilizado um modelo para descrever e documentar os

cenários, chamado Descrição Textual do Use Case (UC). Dessa forma, foram apresentados os *Use Case* (UC), ou Casos de Uso, identificados no sistema SGAMA, conforme o levantamento dos requisitos. Também nesta fase, foram construídos os diagramas da UML com a ferramenta *Astah Community*. Devido ao fato do SGAMA ser um sistema muito complexo, foram utilizados vários diagramas.

c) Construção: é a responsável pela implementação do sistema no ambiente, tendo como objetivo específico codificar os componentes de software e realizar os testes necessários para garantir que aquilo foi definido na fase de concepção de fato foi construído no sistema. Está essencialmente relacionada ao projeto, programação e teste do sistema (SOMMERVILLE, 2007). Durante todo o processo do sistema SGAMA, este se encontrava ainda na fase de implementação e implantação, onde os desenvolvedores estão codificando e testando os erros encontrados e acrescentando melhorias no processo de desenvolvimento. O SGAMA foi desenvolvido em PHP por padronização dos sistemas desenvolvidos na AGED-MA;

d) Transição: consiste na entrega do sistema pronto com toda documentação necessárias, definindo assim a implantação do sistema e gerenciamento de alguma configuração e mudanças de qualidade futuras.

### 3 | METODOLOGIA

Este trabalho trata de uma pesquisa-ação, que foi iniciada a partir de pesquisa bibliográfica, com o objetivo de estudar e analisar as informações necessárias para um estudo de caso do sistema SGAMA da empresa AGED-MA em 2015. Para obter esse resultado, foram necessárias pesquisas nas áreas de Engenharia de Software, Engenharia de Requisitos e Modelagem de Software usando UML para elaboração dos diagramas. Por meio de uma pesquisa de campo, os requisitos de software foram elicitados e validados, tendo sido utilizadas algumas técnicas como:

a) Entrevista: Esses encontros de entrevista foram realizados na própria AGED com usuários/especialista no negócio e especialistas do SGAMA (desenvolvedores), foram feitas entrevistas fechadas com a veterinária chefe do setor de Epidemiologia e também com os desenvolvedores do sistema, quanto foi importante analisar os problemas de requisitos e a identificação das regras de negócios;

b) Questionários: Além da entrevista foi necessário também formular questionários específicos com 13 questões para desenvolvedores do sistema e 13 questões para usuários do negócio, questionários esses aplicados em dia alternados e na própria AGED;

c) Cenários: Onde são descritas as funções do sistema usado na prática, detalhando o fluxo normal dos eventos no cenário;

d) Caso de Uso (UC): Foi criado um modelo padrão de formulário para fazer a documentação textual dos UCs, onde serão descritos seus respectivos cenários em consonância com os requisitos identificados.

Pelo fato do SGAMA ser complexo, tem termos de funcionalidades e de regras, houve a necessidade de utilizadas esse *mix* de técnicas e aplica-las de forma sistematizada como aqui proposto. Ressalta-se que, em diversos momentos, as etapas aqui descritas foram retroalimentadas pelas etapas subsequentes.

#### 4 | PROCESSO DE NEGÓCIOS

AAGED – Agência Estadual de Defesa Agropecuária do Maranhão é uma autarquia estadual, composta por vários programas da área de defesa animal e vegetal, de onde recebe verbas do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA. (AGED, 2013). A AAGED possui uma hierarquia de uma Estrutura Operacional. São elas:

a) Unidade Central: De acordo com o Decreto 5.741, de 30 de março de 2006, os órgãos executores são responsáveis pela execução das atividades de natureza estratégica, normativa, reguladora, coordenadora e operativa de interesse da União, e também as privativas dos Estados ou do Distrito Federal (BRASIL, 2013). A AAGED é o órgão executor responsável na Unidade Federativa do Maranhão;

b) Unidade Regional – UR: É responsável pela gestão administrativa e operacional de todas as unidades veterinárias locais (UVL), sendo intermediária entre a Unidade Central e as UVLs. A UR deve dispor de uma estrutura adequada para coordenar, administrar e operar suas funções (BRASIL, 2013). A AAGED possui 18 unidades espalhadas por todo Maranhão;

c) Unidade Veterinária Local – UVL: É representada por um espaço geográfico e de administração de um ou mais municípios e escritórios de atendimento à comunidade. Para cada UVL, é obrigatória a presença de um médico veterinário da Unidade Central responsável pela defesa sanitária animal;

d) Escritório de Atendimento à Comunidade – EAC: É a base física e estrutural presente nos municípios que compõem determinada unidade veterinária local – UVL, incluindo o seu escritório sede, sob responsabilidade de um funcionário autorizado do órgão executor de defesa sanitária a animal (BRASIL, 2013).

Na Figura 1 apresenta-se o mapa do Maranhão quanto à distribuição das





Figura 1 – Estrutura Operacional da AGED/MA

Fonte: (BRASIL, 2009)

O sistema SGAMA tem como um dos principais objetivos o preenchimento da ficha de Cadastro de Produtores e Propriedades Rurais exigida pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA, que anteriormente era preenchida manualmente pelos funcionários de cada, Unidade Regional – UR, Unidade Veterinária Local – UVL e Escritório de Atendimento à Comunidade – EAC em sua determinada região. Além dessas informações, também é necessário preencher os dados de vacinação contra febre aftosa e o controle de quantidade de animais vacinados em cada campanha. Anteriormente, todas essas informações eram feitas em planilha do Excel e exportadas para o banco de dados. Em cada campanha, obrigatoriamente, que acontece de 06 em 06 meses no período de maio e novembro anualmente, todos animais da espécie de bovinos e bubalinos deverão ser vacinados contra febre aftosa e comprovados. Essas campanhas vêm reforçar e acompanhar os criadores de animais na vacinação de seus rebanhos, pois isto é obrigatório por lei. Para ser considerado livre da febre aftosa é necessário atingir 90% de rebanhos vacinados e comprovados pelo MAPA (BRASIL, 2005).

As vacinas poderão ser adquiridas pelo produtor em qualquer estabelecimento que comercialize produtos de uso veterinário, registrado legalmente e comprovado pelo MAPA. A vacina contra febre aftosa é mais comum em duas espécies de animais: bovino e bubalino ou animais de bipartidos (LOREDO, 2013). Existem outros tipos de vacina contra raiva, brucelose e outras.

Segundo Programa Nacional de Erradicação da Febre Aftosa – PNEFA (BRASIL, 2005) existem vários tipos atividades de vacinação. As 4 mais usadas são: Vacinação Compulsória/Obrigatória, realizada pelo produtor durante a campanha; Vacinação Oficial ou agulha oficial, realizada pela AGED e geralmente aplicada por conta de

inadimplência ou em áreas de propriedades de grandes riscos; Vacinação Assistida, realizada pelo produtor com o acompanhamento de fiscais de defesa animal e assistentes agropecuários da AGED, em propriedades próximas de lixos ou divisa de outros Estados, onde há muita movimentação do gado; Vacinação Fiscalizada, com acompanhamento parcial da AGED objetivando orientar um conjunto de propriedades rurais sobre as práticas da vacinação.

Após a vacinação, é obrigatório que os produtores rurais comprovem essa vacinação, preenchendo a declaração de vacinação do rebanho e apresentando a nota fiscal da compra da vacina em qualquer unidade da AGED. A AGED deverá apresentar em cada campanha o relatório por faixa etária de animais (bubalinos, bovinos) vacinados e inadimplentes de cada UR, UVL e EAC, e além dos rebanhos leiteiros e outras espécies. O MAPA exige o relatório final da quantidade de animais bovinos e bubalinos por cada propriedade rural e por quantidade de produtores e explorações rurais existentes e vacinadas, e o relatório dos tipos de vacinas por propriedade.

## **5 | ANÁLISE DOS RESULTADOS E DISCUSSÕES**

### **5.1 Identificando os Requisitos**

Com o levantamento dos requisitos, foram identificados os atores, suas funções e suas responsabilidades para com o SGAMA. Para isto, foram entrevistados os atores: Técnico da EAC (Técnicos Agrícola, Auxiliar Administrativo da EAC); Observador (Coordenador de TI, Diretora de Defesa e Inspeção Animal, Chefe do Setor de Epidemiologia, Chefe do Setor de Epidemiologia, Chefe do Setor da Aftosa – Sede); Chefe Veterinário da UVL ( Chefe veterinários, Técnicos da UVL); Gestor Regional da UR (Gestores Regionais) e Administrador do Sistema (Programadores do Sistema SGAMA. A Figura 2 apresenta os Requisitos Funcionais do SGAMA.

REQUISITOS FUNCIONAIS	
RF 01	O sistema deve permitir ao usuário logar no sistema.
RF 02	O sistema deve permitir que os usuários visualizem somente os dados cadastrados, conforme a permissão do seu perfil.
RF 03	O sistema deve permitir cadastrar pessoa (física ou jurídica).
RF 04	O sistema deve permitir cadastrar o produtor
RF 05	O sistema deve permitir cadastrar a propriedade.
RF 06	O sistema deve permitir cadastrar os municípios de cada propriedade
RF 07	O sistema deve permitir cadastrar as explorações.
RF 08	O sistema deve permitir cadastrar as comprovações de vacinação em cada campanha de vacinação.
RF 09	O sistema deve permitir cadastrar dados das Notas Fiscais
RF 10	O sistema deve permitir visualizar os relatórios finais de vacinação
RF 11	O sistema deve permitir cadastrar as URs – Unidade Regional
RF 12	O sistema deve permitir cadastrar as UVLs – Unidade Veterinária Local
RF 13	O sistema deve permitir cadastrar as EACs – Escritório de Atendimento da Comunidade

Figura 2 - Requisitos do SGMA.

Fonte: autoria própria.

Já na Figura 3, são expressos os Requisitos Não-Funcionais, em relação às restrições das funções oferecidas no sistema e as políticas, condições ou restrições no processo de execução em uma organização chamada de Regras de Negócios.

REQUISITOS NÃO-FUNCIONAIS E REGRAS DE NEGÓCIOS					
<b>Requisitos não-funcionais associados aos funcionais</b>					
RNF 01.1	As senhas de acesso ao sistema será salva no banco de dados utilizando o modo de criptografia (md5).	RNF 02.1	O sistema permite somente os usuários (funcionários da AGED) a excluir do cadastro		
RNF 01.2	O sistema terá um procedimento de autorização de usuários, o qual devem se identificar usando um (login) e uma senha. Só terão acesso somente usuários autorizados.	RNF 04.1	O sistema deve permitir o produtor clicar em "auto preencher endereço" para buscar o preenchimento automático dos campos do endereço.		
<b>Regras de Negócio associados aos funcionais</b>					
RN 04	Acesso dos Usuários no Sistema	RN 08	Permissões de cadastro de propriedades e busca de proprietário.	RN 12	Permissões de cadastro de Nota Fiscal
RN 05	Permissões de Cadastro de Perfil dos Usuários	RN 09	Permissões de cadastro e busca de municípios	RN 13	Permissões de cadastro das EAC
RN 06	Permissão de Cadastro e busca de pessoa (física ou jurídica)	RN 10	Permissões de cadastro de explorações		
RN 07	Permissões de cadastro do produtor	RN 11	Permissões de cadastro de comprovações de vacinas e somatório de cada espécie.		

Figura 3 - Requisitos Não Funcionais e Regras de Negócios do SGAMA.

Fonte: autoria própria.

O processo de modelagem do sistema SGAMA ocorreu após o levantamento dos requisitos funcionais e não funcionais e suas regras de negócios; foram descritos os Use Case's (UC) ou também conhecidos como cenário, onde se expressam de forma detalhada e objetiva os passos de como o sistema será utilizado na ação do ator e ação do sistema.

No Quadro 1, a seguir, apresentam-se os Casos de Uso do SGAMA e seus respectivos atores, em um total de 23 Casos de Uso principais e os derivados.

O termo “Cadastrar”, utilizado nos casos de uso, refere-se à indicação de um conjunto de ações, isto é, adicionar, visualizar, editar, excluir os dados, realizados no sistema pelo usuário.

Relações de Caso de Uso do SGAMA		
Use Case	Descrição do UC	Atores
UC 01	Login do Usuário	Administrador; Observador; Gestor UR; Chefe veterinário UVL; Técnico EAC
UC 02	Cadastrar do Usuário	UC 2.1 Adicionar Usuário
		UC 2.2 Visualizar Usuário
		UC 2.3 Editar Usuário
		UC 2.4 Excluir do Usuário
Administrador		
UC 03	Buscar Usuário	Administrador; Observador; Gestor UR; Chefe veterinário UVL; Técnico EAC
UC 04	Cadastrar Perfil de Usuário	UC 4.1 Adicionar Perfil de Usuário
		UC 4.2 Visualizar Perfil de Usuário
		UC 4.3 Editar Perfil de Usuário
		UC 4.4 Excluir Perfil de Usuário
Administrador		
UC 05	Cancelar	Administrador
UC 06	Cadastrar Pessoa	UC 6.1 Adicionar Pessoa
		UC 6.2 Visualizar Pessoa
		UC 6.3 Editar Pessoa
		UC 6.4 Excluir Pessoa
Gestor UR; Chefe veterinário UVL; Técnico EAC	Observador; Gestor UR; Chefe veterinário UVL; Técnico EAC	
Gestor UR; Chefe veterinário UVL; Técnico EAC	Gestor UR; Chefe veterinário UVL; Técnico EAC	
Gestor UR; Chefe veterinário UVL; Técnico EAC		
UC 07	Buscar Pessoa	Observador; Gestor UR; Chefe Veterinário UVL; Técnico EAC
UC 08	Cadastrar Produtor	UC 8.1 Adicionar Produtor
		UC 8.2 Visualizar Produtor
		UC 8.3 Editar Produtor
		UC 8.4 Excluir Produtor
Gestor UR; Chefe veterinário UVL; Técnico EAC	Observador; Gestor UR; Chefe veterinário UVL; Técnico EAC	
Gestor UR; Chefe veterinário UVL; Técnico EAC	Gestor UR; Chefe veterinário UVL; Técnico EAC	
Gestor UR; Chefe veterinário UVL; Técnico EAC		
UC 09	Buscar Produtor	Observador; Gestor UR; Chefe veterinário UVL; Técnico EAC
UC 10	Cadastrar Propriedade	UC 10.1 Adicionar Propriedade
		UC 10.2 Visualizar Propriedade
		UC 10.3 Editar Propriedade
		UC 10.4 Excluir Propriedade
Gestor UR; Chefe veterinário UVL; Técnico EAC	Observador; Gestor UR; Chefe veterinário UVL; Técnico EAC	
Gestor UR; Chefe veterinário UVL; Técnico EAC	Gestor UR; Chefe veterinário UVL; Técnico EAC	
Gestor UR; Chefe veterinário UVL; Técnico EAC		
UC 11	Buscar Propriedade	Observador; Gestor UR; Chefe veterinário UVL; Técnico EAC
UC 12	Cadastrar Explorações	UC 12.1 Adicionar Explorações
		UC 12.2 Visualizar Explorações
		UC 12.2.1 Listar Rebanho
		UC 12.3 Editar Explorações
		UC 12.4 Excluir Explorações
Gestor UR; Chefe veterinário UVL; Técnico EAC	Observador; Gestor UR; Chefe veterinário UVL; Técnico EAC	
Gestor UR; Chefe veterinário UVL; Técnico EAC	Gestor UR; Chefe veterinário UVL; Técnico EAC	
Gestor UR; Chefe veterinário UVL; Técnico EAC		
UC 13	Buscar Explorações	Observador; Gestor UR; Chefe veterinário UVL; Técnico EAC
UC 14	Cadastrar Notas Fiscais	UC 14.1 Adicionar Notas Fiscais
		UC 14.2 Visualizar Notas Fiscais
		UC 14.3 Editar Notas Fiscais
		UC 14.4 Excluir Notas Fiscais
Gestor UR; Chefe veterinário UVL; Técnico EAC	Observador; Gestor UR; Chefe veterinário UVL; Técnico EAC	
Gestor UR; Chefe veterinário UVL; Técnico EAC	Gestor UR; Chefe veterinário UVL; Técnico EAC	
Gestor UR; Chefe veterinário UVL; Técnico EAC		
UC 15	Buscar Notas Fiscais	Observador; Gestor UR; Chefe veterinário UVL; Técnico EAC

Relações de Caso de Uso do SGAMA			
Use Case	Descrição do UC	Atores	
UC 16	Cadastrar Comprovação de Vacinação	UC 16.1 Adicionar Comprovação de Vacinação	Gestor UR; Chefe veterinário UVL; Técnico EAC
		UC 16.2 Imprimir Comprovação de Vacinação	Observador; Gestor UR; Chefe veterinário UVL; Técnico EAC
		UC 16.3 Editar Comprovação de Vacinação	Gestor UR; Chefe veterinário UVL; Técnico EAC
		UC 16.4 Excluir Comprovação de Vacinação	Técnico EAC
UC 17	Buscar Comprovação de Vacinação	Observador; Gestor UR; Chefe veterinário UVL; Técnico EAC	
UC 18	Gerar Relatórios	Observador; Gestor UR; Chefe veterinário UVL; Técnico EAC	
UC 19	Cadastrar Município	UC 19.1 Adicionar Município	Gestor UR; Chefe veterinário UVL; Técnico EAC
		UC 19.2 Visualizar Município	Observador; Gestor UR; Chefe veterinário UVL; Técnico EAC
		UC 19.3 Editar Município	Gestor UR; Chefe veterinário UVL; Técnico EAC
		UC 19.4 Excluir Município	Técnico EAC
UC 20	Buscar Município	Observador; Gestor UR; Chefe veterinário UVL; Técnico EAC	
UC 21	Cadastrar URs	Gestor UR; Chefe veterinário UVL; Técnico EAC	
UC 22	Visualizar UVLs	Observador; Gestor UR; Chefe veterinário UVL; Técnico EAC	
UC 23	Cadastrar EACs	Gestor UR; Chefe veterinário UVL; Técnico EAC	

Quadro 1 - Relação de Use Case (UC) do SGAMA

Na seção a seguir, são apresentados alguns dos principais Casos de Uso (UCs) identificados e modelados para o sistema SGAMA. Ressalte-se que todos os UCs identificados no Quadro 01, acima, foram devidamente descritos e modelados, mas que apenas parte deles foi aqui apresentada.

## 5.2 Identificação dos Casos de Usos

Como os Casos de Uso identificados para o sistema SGAMA são muitos, para efeito de exemplificação do sistema modelado, são apresentados aqui apenas alguns dos Casos de Uso referentes à visão de dois atores do sistema, a saber: o do Chefe Veterinário (UVL) e o do Observador. Deste modo, apresenta-se a seguir o diagrama de Casos de Uso da visão do Chefe Veterinário UVL e todas as EACs por ele atendidos, conforme a figura 4.

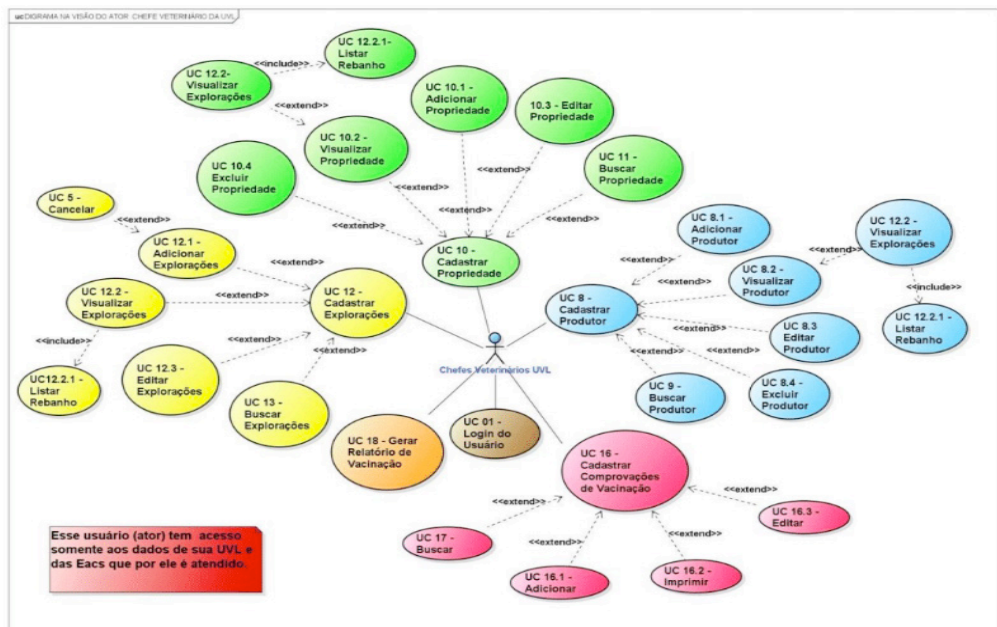


Figura 4 - Diagrama de Uses Case (UC) na Visão Geral do Chef Veterinário (UVL)

Fonte: Autoria própria

### UC 16.1 - Adicionar comprovação de vacinação

**Descrição:** Este caso de uso descreve as etapas que os atores adicionam as comprovações da vacinação. Somente usuários cadastrados no sistema poderão utilizar para autenticar-se no sistema e se logar-se [UC 01]; então, o sistema apresenta a “Folha de Comprovação de Vacinação” a ser preenchida. É necessário, então, que o ator clique em Buscar Exploração [UC 13], e o sistema apresentará os dados do produtor, propriedade e proprietário já adicionados. O ator selecionará os dados desejados e automaticamente o sistema preencherá todos os campos referentes à busca. Então, em sequência, para dar continuidade ao cadastro. A seguir uma parte da tela que apresenta a folha de comprovação de vacinação conforme Figura 5.

ESTADO DO MARANHÃO SECRETARIA DE AGRICULTURA PECUÁRIA E PESCA AGÊNCIA ESTADUAL DE DEFESA AGROPECUÁRIA DO MARANHÃO		
FOLHA DE COMPROVAÇÃO DE VACINAÇÃO		
Buscar Exploração		
UR: *	UVL - EAC: *	Código da Propriedade: *
Nome da Propriedade:	Município: *	
Código do Produtor: **	Cpf/Cnpj do Produtor: **	
Nome do Produtor:	Rg do Produtor:	
Endereço de Contato do Produtor:	Município de Contato do Produtor:	
Telefone do Produtor:	Fax do Produtor:	Email do Produtor:
DADOS DA VACINA - FEBRE AFTOSA		
Adicionar		

Figura 5 - Telas do Adicionar Comprovação de Vacinação

Fonte: (AGED, 2014)

## UC 12 - Adicionar Exploração

**Descrição:** Este caso de uso descreve a funcionalidade de adicionar Exploração, por ela o usuário poderá buscar o produtor [UC 09] e buscar propriedade [UC 11] já existente no sistema, definido assim cada produtor e propriedade daquela exploração e o sistema apresentará os dados do produtor [UC 08.2], propriedade [UC 10.2] já adicionada. O ator selecionará os dados desejados e automaticamente e o sistema preencherá os campos obrigatórios como códigos do produtor e propriedade e nomes do produtor e propriedade. Então, em sequência, para dar continuidade ao cadastro será necessário preencher as informações da área total da exploração e escolher a situação fundiária e após o ator basta clicar em salvar a exploração, conforme nos mostra a seguir na Figura 6.

Bem vindo: **Administrador Geral** | Último login: 19/03/2015 - 22:37:36

Usuários Pessoa Física/Jurídica Propriedades Produtores Municípios **Explorações** URs UVLS EAC

HOME MEUS DADOS

Explorações

Adicionar

Nome do Produtor: \*

Código do Produtor: \*

Nome da Propriedade: \*

Código da Propriedade: \*

Área Total(ha):

Situação Fundiária:

\* campos de preenchimento obrigatório

CANCELAR SALVAR

Figura 6 - Tela do Adicionar Explorações

Fonte: (AGED, 2014)

## 6 | CONCLUSÃO

Neste artigo é demonstrada a importância da documentação para qualquer sistema, utilizando-se a linguagem padrão da UML como modelo e suporte ao desenvolvimento do sistema. Assim, o presente trabalho buscou expor uma forma de melhoria para o sistema SGAMA com base no levantamento de seus requisitos funcionais, não-funcionais, suas regras de negócio e os diagramas da UML. Isto permitiu melhor compreensão do sistema por meio dessa documentação, já que, com a especificação do sistema, tornou-se possível maior controle sobre as futuras versões e mudanças que possam ser implementadas no sistema. Ao mesmo tempo que também subsidia as possíveis correções dos erros “bugs” que poderão ser ainda



detectados no sistema em execução.

Nesta pesquisa, conforme proposto, foi analisado todo o cenário do sistema por meio de um estudo exploratório de suas principais necessidades, fazendo-se o levantamento dos requisitos funcionais, não funcionais e regras de negócio, utilizando-se técnicas como entrevistas e questionários. Documentaram-se os casos de uso – UCs, por meio de um modelo de artefatos textuais e descreveram-se os cenários, elaborando os principais diagramas de funcionalidades desse sistema. O detalhamento dos cenários do sistema complementou os diagramas da UML já abordados, permitindo visão melhor do funcionamento do sistema. Desta forma, a modelagem apresentada expressa uma documentação que visa a garantia da consistência entre as necessidades do usuário e a solução automatizada, a organização, a usabilidade e o controle do sistema.

As técnicas de elicitação aplicadas, nas fontes de informação, foram suficientes para coletar e identificar as informações que geraram o documento de requisitos para este sistema. Contudo, refere-se que houve alguns momentos de dificuldade durante o processo de elicitação dos requisitos. Ficaram faltando os requisitos relacionados aos blocos do GTA do menu da “SEDE”, os quais foram implementados após o término dessa etapa de elicitação, causando assim algumas mudanças no sistema, mas que não afetaram os demais requisitos já descritos. Cumpre referir que, ao longo da elaboração desse trabalho, houve também algumas mudanças no quadro de funcionários na área de desenvolvimento da AGED, o que acabou por causar demora na etapa de elicitação e implementação do sistema, assim como por ocasionar mudanças constantes no escopo do sistema.

O processo de todo trabalho levou um tempo considerado razoável para um sistema tão complexo como SGAMA. Depois de toda modelagem do sistema ficam como sugestão a contínua atualização da documentação gerada, bem como a incorporação de outros diagramas para atendimento das demais visões dos usuários, visando-se garantir o controle, consistência e rastreabilidade das mudanças e dos requisitos, a cada nova necessidade requerida pelo usuário e pelas mudanças naturais na visão do negócio.

Como o objetivo do SGAMA é cadastrar os produtores e suas propriedades, controlar os dados de cada campanha de vacinação desses produtores, com os seus respectivos rebanhos, como forma de comprovar a vacinação e considerar aquela propriedade fora de risco da febre aftosa, é necessário maior segurança no sistema, por tratar-se de informações sigilosas. Deste modo, considera-se importante investir nesse aspecto para as futuras versões. Outra sugestão de melhoria seria a inserção de uma forma de localização por meio de GPS dessas propriedades, através de técnicas de geoprocessamento, para obter-se, assim, maior controle dos focos de doenças.

## REFERÊNCIAS

- AGED. AGED, 2013. Disponível em: <<http://www.aged.ma.gov.br/aged/>>. Acesso em: 18 ago. 2013.
- AGED, SGAMA: Sistema de Gerenciamento Agropecuário do Maranhão. Disponível em: <<http://sga.aged.ma.gov.br/users/login>>. Acesso em: 22 outubro de 2014.
- BRASIL, M. A. P. A. Departamento de Saúde Animal. **Manual de Padronização**, 2013. Disponível em: <[http://www.agricultura.gov.br/arq\\_editor/file/Aniamal/MercadoInterno/transito/MANUAL%20DE%20PADRONIZACAO%2017%200.pdf](http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Aniamal/MercadoInterno/transito/MANUAL%20DE%20PADRONIZACAO%2017%200.pdf)>. Acesso em: 24 setembro de 2014.
- BRASIL, M. A. P. A. Febre Aftosa. **Orientações para fiscalização do comércio de vacinas contra a febre aftosa e para controle e avaliação das etapas de vacinação**, 2005. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/animal/sanidade-animal/programas/febreaftosa>>. Acesso em: 09 agosto 2014.
- BRASIL, M. A. P. A. Sanidade Animal. **Manual de Legislação: Programas Nacionais de Saúde Animal do Brasil**, 2009. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/animal/sanidade-animal>>. Acesso em: 20 out. 2013.
- BEZERRA, E. **Princípios de Análise e Projeto de Sistemas com UML**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.
- BOOCH, G.; RUMBAUGH, J.; JACOBSON, I. **UML Guia do Usuário**. Rio de Janeiro: Campos, 2000.
- KRUCHTEN, P. **Introdução ao RUP – Rational Unified Process**. São Paulo: Ciência Moderna, 2003.
- LOREDO, P. Febre Aftosa. **Brasil Escola**, 2013. Disponível em: <<http://www.brasilecola.com/doencas/febre-aftosa.htm>>. Acesso em: 26 setembro 2014.
- OMG. **Classification of UML 2.3 Diagrams**, 2013. Disponível em: <<http://www.uml-diagrams.org/uml-23-diagrams.html>>. Acesso em: 06 maio 2013.
- SCOTT, K. **O Processo Unificado Explicado**. Porto Alegre: Bookman Editora, 2003.
- SOMMERVILLE, I. **Engenharia de Software**. 8. ed. São Paulo: Addison Wesley, 2007.

## FATORES DE SUCESSO NA TERCEIRIZAÇÃO DA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

**Fernando Ayabe**

Universidade de São Paulo

São Paulo – Brasil

**Edmir Parada Vasques Prado**

Universidade de São Paulo

São Paulo – Brasil

**RESUMO:** Esta pesquisa tem como objetivo identificar os fatores de sucesso da terceirização da tecnologia da informação (TTI). Trata-se de uma pesquisa bibliográfica que se caracteriza por ser um estudo qualitativo. Foi utilizada a Revisão Sistemática da Literatura (RSL) como técnica de revisão bibliográfica, em contraste com uma revisão utilizando seleção de literatura *ad-hoc*. Foram consultadas duas bases de dados (ACM e IEEE), da qual foram extraídos 321 artigos. A aplicação do protocolo da pesquisa obteve 32 artigos, os quais foram analisados na íntegra. A pesquisa apontou duas dimensões do relacionamento de terceirização que são as mais referenciadas na literatura científica: a dimensão de Comportamentos e a dimensão de Interações com Foco Contratual. O resultado confirma a importância atribuída aos contratos de terceirização destacadas pela literatura desde a década de 1990 quando a adoção da TTI se intensificou. Além disso, a dimensão Comportamento se relacionou a

importância do fator humano em projetos de TI, também destacado pela literatura.

**PALAVRAS-CHAVE:** Fatores de Sucesso, Terceirização, Tecnologia da Informação.

**ABSTRACT:** This research aims to identify the success factors of information technology outsourcing (TTI). It is a bibliographical and qualitative study. A Systematic Literature Review (SLR) was performed, in contrast to an ad-hoc literature review. Two databases (ACM and IEEE) were consulted, from which 321 articles were extracted. The application of the research protocol obtained 32 articles, which were analysed in their entirety. A research points out two dimensions of outsourcing relationship that are more referenced in the scientific literature: Behaviour dimension and Interaction dimension with focus on contractual arrangements. The results confirmed the importance of outsourcing contracts highlighted in TTI literature since 1990s. In addition, the research identified an association between behaviour dimension an importance of human factor in IT projects, also highlighted in the literature.

**KEYWORDS:** Success Factors, Outsourcing, Information Technology.

## 1 | INTRODUÇÃO

A demanda crescente por serviços de tecnologia da informação (TI) em empresas públicas tem sido um enorme desafio nas grandes cidades. Um grande volume de informações necessita ser armazenado, processado e disponibilizado por meio de sistemas de informação e serviços para os cidadãos, gestores e agentes públicos. Por outro lado, boa parte dos serviços prestados aos cidadãos tem algum componente terceirizado.

A terceirização da tecnologia da informação (TTI) teve uma grande expansão no início dos anos 90 (LOH; VENKATRAMAN, 1992) e continuou crescendo na virada do milênio. Ela é vista como uma maneira das organizações reduzir gastos com TI e converter custos imprevisíveis em custos fixos (SPARROW, 2012).

No âmbito das organizações públicas, existe uma diretriz clara no sentido de que se definam e se institucionalize os processos de contratação de serviços de TI (CRUZ; ANDRADE; FIGUEIREDO, 2011). Além disso, as organizações da administração pública no Brasil adotam com mais frequência uma visão normativa do processo, não havendo regras ou mecanismos para execução de iniciativas de TI de forma coesa e harmoniosa (LAIA *et al.*, 2011). O Tribunal de Contas da União apurou que 50% do desenvolvimento de sistemas de informação nas instituições públicas federais é realizado por meio de terceirizações, porém a maioria das instituições analisadas não conseguiu atingir as metas planejadas (TCU, 2015).

A identificação dos fatores de sucesso da TTI pode permitir o aumento da eficácia dessas iniciativas no setor público e privado do Brasil. Dentro deste contexto, este trabalho busca responder a seguinte pergunta de pesquisa: **quais os fatores de sucesso da TTI nas organizações brasileiras?** Como consequência, definiu-se como objetivo da pesquisa, identificar os fatores de sucesso da TTI. Este objetivo foi realizado por meio de uma pesquisa bibliográfica nas bases de dados científicas.

É do interesse das organizações que os investimentos públicos em TI sejam executados de forma eficiente. Isto porque, atualmente os sistemas de informação são importantes ferramentas para aumento da competitividade. Dessa forma, a melhor compreensão deste tema por parte de pesquisadores, gestores públicos e da própria sociedade, permitirá aumentar a taxa de sucesso de projetos de TI.

No que se refere à estrutura do artigo, primeiramente, a seção 2 apresenta a fundamentação teórica sobre motivações e fatores restritivos da TTI, e normas e modelos para a TTI com destaque para o modelo de relacionamento da terceirização de Kern e Willcocks (2000). Em seguida, os procedimentos metodológicos empregados na pesquisa são descritos na seção 3, formando a base para a apresentação e análise dos resultados na seção 4. A seção 5 encerra o artigo com as conclusões.

## 2 | FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A fundamentação foi elaborada a partir de conceitos sobre TTI associados aos benefícios da terceirização. Inicialmente são descritos as motivações, riscos e fatores restritivos da TTI. Em seguida são apresentados normas e modelos de referência usados por empresas públicas e privadas nos processos de TTI. Por último, é apresentado o modelo de referência desta pesquisa usado para analisar os fatores de sucesso da TTI encontrados na literatura.

### 2.1 MOTIVAÇÕES PARA A TERCEIRIZAÇÃO

Uma melhor compreensão dos fatores que motivam a adoção da terceirização contribui para o entendimento dos casos de sucesso e fracasso na adoção dessa prática, permitindo melhor posicionamento dos fornecedores em relação aos fatores relevantes além de permitir a avaliação e o alinhamento da área de TI em relação às motivações da alta administração (PRADO; TAKAOKA, 2002).

A terceirização é vista como uma forma de remodelar a organização para criar empresas mais flexíveis, com foco em habilidades básicas e melhorar as relações com os clientes (AMANT, 2009). Outros fatores que apoiam a tendência de terceirização incluem:

- (1) **Foco na atividade principal:** melhoria na utilização dos recursos na área fim, melhorando a produtividade, a especialização e a eficácia empresarial (GIRARDI, 1999; BRUDENALL, 2005; LACITY; KHAN; WILLCOCKS, 2009);
- (2) **Ganhos de custos:** redução nas perdas, estrutura mais enxuta, administração especializada, contribuindo para a melhoria da qualidade do produto final da contratante (HEYWOOD, 2001; GIRARDI, 1999; PRADO; TAKAOKA, 2002; LACITY; KHAN; WILLCOCKS, 2009);
- (3) **Novas competências:** grande variedade de tecnologias e de serviços da internet que requerem novas competências e investimentos (AMANT, 2009; BRUDENALL, 2005; LACITY; KHAN; WILLCOCKS, 2009);
- (4) **Motivos estratégicos:** decisões de ordem estratégica adotados pelas organizações (HEYWOOD, 2001; LACITY; KHAN; WILLCOCKS, 2009);
- (5) **Redução de risco:** diminuição de risco nas atividades por meio da transferência de execução de serviços à terceirizados (HEYWOOD, 2001);
- (6) **Racionalização dos recursos:** otimização da estrutura organizacional, redução dos controles, aumento da flexibilidade e da agilidade da organização e otimização do espaço físico (HEYWOOD, 2001; GIRARDI, 1999);
- (7) **Desenvolvimento econômico:** refletido por meio da criação de novas empresas especializadas, geração de emprego e receita (GIRARDI, 1999);

- (8) **Valorização dos recursos humanos:** com a terceirização são feitos investimentos em conhecimento especializado, treinamento e desenvolvimento profissional dos empregados das prestadoras de serviço (GIRARDI, 1999; PRADO; TAKAOKA, 2002);
- (9) **Mobilidade da força de trabalho:** busca por uma estrutura de custo variável como forma de acomodar flutuações na carga de trabalho (AMANT, 2009; PRADO; TAKAOKA, 2002);
- (10) **Novas tecnologias:** necessidade de se atualizar rapidamente, adotando novas tecnologias (AMANT, 2009; HEYWOOD, 2001; PRADO; TAKAOKA, 2002; BRUDENALL, 2005; LACITY; KHAN; WILLCOCKS, 2009);
- (11) **Infraestrutura:** busca por novas instalações devido ao crescimento de demanda de recursos de TI (HEYWOOD, 2001);
- (12) **Questões políticas:** desejo ou necessidade de alguns *stakeholders* de usarem a terceirização para promover agendas pessoais, como eliminar uma função onerosa, melhorar sua carreira ou maximizar os benefícios financeiros pessoais (LACITY; KHAN; WILLCOCKS, 2009).

## 2.2 RISCOS E FATORES RESTRITIVOS

A decisão final a respeito da terceirização geralmente é baseada no equilíbrio entre a percepção de custos, riscos, benefícios e oportunidades. Por outro lado, muitas dessas decisões baseiam-se apenas nos benefícios percebidos (BRUDENALL, 2005). Dentre os riscos e fatores encontrados na literatura, que dificultam a implantação da terceirização, podem-se destacar:

- (1) **Desconhecimento sobre o assunto:** esta restrição dificulta a implementação da terceirização, impactando sobre áreas chaves da organização e na alta administração (GIRARDI, 1999);
- (2) **Resistência e conservadorismo:** a cultura conservadora de algumas empresas pode oferecer resistências que inibem a aplicação de técnicas modernas (GIRARDI, 1999);
- (4) **Qualidade:** dificuldade em garantir a melhoria da qualidade de serviço (FERNANDES; RESENDE, 2005);
- (3) **Manutenção da equipe:** dificuldade em manter uma equipe qualificada de terceirizados que atendam às condições de qualidade e produtividade (GIRARDI, 1999; FERNANDES; RESENDE, 2005);
- (4) **Comprometimento:** obter comprometimento dos terceirizados (FERNANDES; RESENDE, 2005).
- (5) **Questões culturais:** dificuldade de integração das culturas do contratante

e do fornecedor (GIRARDI, 1999);

(6) **Conhecimento**: erosão do conhecimento interno (HEFLEY; LOESCHE, 2010; BRUDENALL, 2005);

(7) **Legislação**: falta de conhecimento da legislação específica aumenta os riscos na elaboração de contratos, bem como reclamações jurídico-trabalhistas (GIRARDI, 1999; BRUDENALL, 2005);

(8) **Segurança da informação**: risco de vazamento de informações valiosas (HEFLEY; LOESCHE, 2010; BRUDENALL, 2005);

(9) **Controle**: perda do controle sobre as funções de TI (BRUDENALL, 2005);

Para lidar com os riscos e dificuldades no processo de terceirização, os gestores têm adotado algumas práticas, tais como: investimento no processo formal da contratação; definição de critérios, políticas e regras no sentido de orientar a gestão do contrato de terceiros; e avaliação de metas estabelecidas, supervisão, *feedback* e treinamento (FERNANDES; RESENDE, 2005).

## 2.3 NORMAS E MODELOS DE REFERÊNCIA PARA A TERCEIRIZAÇÃO DA TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO

Normas e modelos de referência são instrumentos úteis nos processos de TTI. As normas, muitas vezes adotadas por órgãos públicos, se tornam obrigatórias nos processos de terceirização. Por outro lado, os modelos de referência são baseados em boas práticas de gestão e apenas orientam o processo de terceirização. Ambos os instrumentos fornecem subsídios para a identificação de fatores de sucesso na TTI.

Entre os modelos de referência existentes na literatura, Cristofoli (2011) destacou os quatro modelos mais utilizados no gerenciamento da TTI em empresas brasileiras: COBIT, ITIL, eSCM-SP e eSCM-CL.

(1) **Control Objectives for Information and Related Technology (COBIT)**: é um *framework* para a gestão da TI. Segundo Fernandes e Abreu (2014), o COBIT é um conjunto de diretrizes baseadas em auditoria para processos, práticas e controles de TI, voltado para redução de risco, enfocando integridade, confiabilidade e segurança. O principal objetivo das práticas do COBIT é contribuir para o sucesso da entrega de produtos e serviços de TI, a partir da perspectiva das necessidades do negócio.

(2) **Information Technology Infrastructure Library (ITIL)**: são orientações que descrevem as melhores práticas a serem aplicadas em um processo de gerenciamento de serviços de TI. Atualmente sob comando da *Office for Government Commerce* (OGC) do governo da Inglaterra. As competências

deste *framework* são divididas em cinco estágios: estratégia de serviços; desenho de serviço; transição de serviço; operação de serviço; e melhoria de serviço continuada (FERNANDES; ABREU, 2014).

(3) **The eSourcing Capability Model for Service Providers (eSCM-SP):** foi desenvolvido pelo *IT Services Qualification Center* (ITSqc) da Universidade Carnegie Mellon e um grupo de organizações independentes. O objetivo deste modelo é prover as melhores práticas que os fornecedores de serviços de TI possam utilizar para desenvolver e melhorar a sua capacidade de entregar serviços de TI de qualidade, minimizando os custos e riscos para seus clientes (BOM; VERHEIJEN, 2006).

(4) **The eSourcing Capability Model for Client Organization (eSCM-CL):** também desenvolvido pelo ITSqc e um grupo de organizações independentes. Este modelo foi criado com o objetivo de fornecer um conjunto de melhores práticas para que prestadores de serviços de TI possam desenvolver e melhorar a sua capacidade de prestar e entregar serviços de TI com qualidade, minimizando riscos e custos para os tomadores do serviço (BOM; VERHEIJEN, 2006).

Entre as normas adotadas ou referenciadas por organizações públicas e privadas no Brasil, destacam-se duas:

(1) **NBR ISO/IEC 38500:2009:** trata-se da norma de referência sobre governança corporativa da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), que estabelece que as aquisições de TI sejam feitas por razões válidas, com base em análise apropriada e contínua, com tomada de decisão clara e transparente. Deve existir um equilíbrio apropriado entre benefícios, oportunidades, custos e riscos, de curto e longo prazo (ISO, 2009).

(2) **Processo de contratação de serviços de TI para organizações públicas (PCSTI):** o PCSTI tem como objetivo compatibilizar o processo de aquisição de software e serviços correlatos com a legislação pública brasileira, sendo aplicável a qualquer organização pública nas esferas federal, estadual e municipal brasileiras (CRUZ; ANDRADE; FIGUEIREDO, 2009).

## 2.4 MODELO DE RELACIONAMENTO DA TERCEIRIZAÇÃO

A contratação de um serviço de terceirização é uma das fases do processo de implantação de um serviço terceirizado. Durante a fase de contratação inicia-se um relacionamento entre o fornecedor e o cliente. Entender esse relacionamento representa uma questão crítica para a terceirização, uma vez que ele surge da operacionalização do contrato, mas não somente desta (MC FARLAN *et al.*, 1995).



Kern e Willcocks (2000) estudaram a questão do relacionamento na TTI e desenvolveram um modelo teórico sobre o tema. Este modelo baseou-se em uma revisão da literatura sobre as teorias envolvendo o relacionamento entre as empresas e a teoria social das relações contratuais. Combinando essas teorias com pesquisas sobre TTI os autores desenvolveram o modelo apresentado na figura 1, o qual é composto de três dimensões:

- (1) **Contexto.** A relação de terceirização depende fortemente desta dimensão, que compreende os objetivos, as condições antecedentes e as expectativas em torno da terceirização, os quais serão incorporados ao contrato, que traduz as bases do relacionamento.
- (2) **Interações.** As interações entre as partes podem ser caracterizadas pelas oportunidades, valores, regularidade, qualidade e conteúdo.
- (3) **Comportamento.** As inúmeras interações que ocorrem entre cliente e fornecedor dependem em grande parte da atmosfera em torno do acordo de terceirização. Esta dimensão é caracterizada por: comprometimento e confiança, satisfação e expectativas, cooperação e conflito, e poder e dependência.

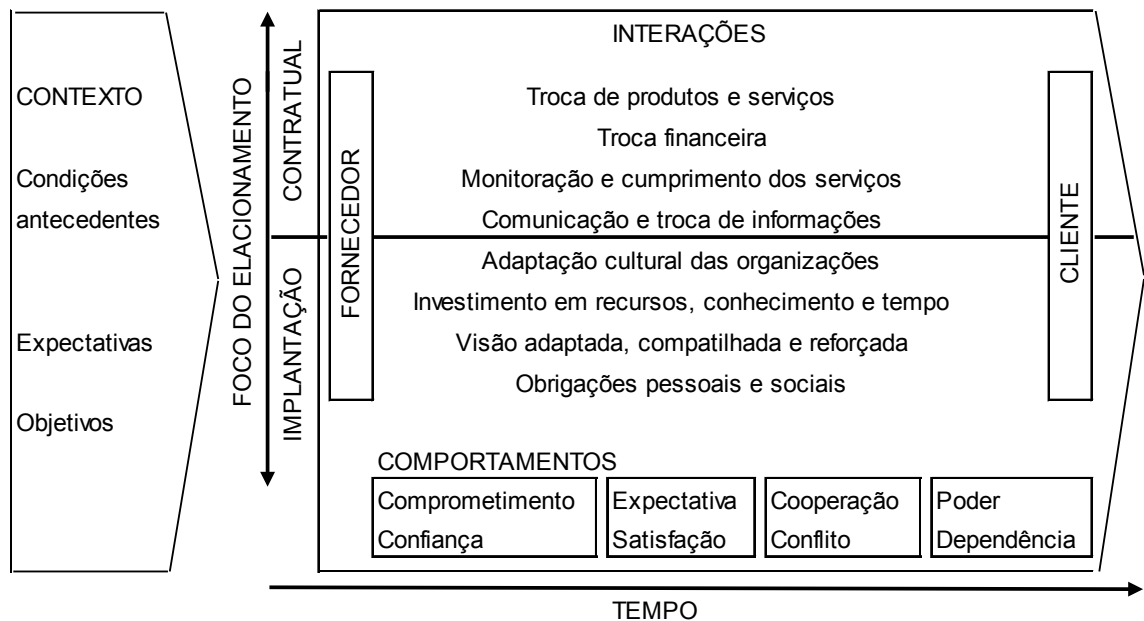


Figura 1. Modelo de relacionamento da terceirização

Fonte: adaptado de Kern e Willcocks (2000)

As características informais da contratação podem ser representadas pela dimensão Comportamento. A presença desse conjunto de comportamentos pode influenciar a forma como clientes e fornecedores definem seus contratos.

### 3 | MÉTODO DA PESQUISA

Esta seção apresenta os procedimentos metodológicos que foram aplicados à pesquisa. A pesquisa bibliográfica proposta neste trabalho se caracteriza por ser um estudo qualitativo, na qual se apresenta a variedade de perspectivas sobre o objeto (FLICK, 2004) e predomina a descrição (MARTINS; THEÓPHILO, 2009).

Com o objetivo de consolidar os resultados advindo de pesquisas relacionadas ao tema, foi realizada uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL) como técnica de revisão bibliográfica (KITCHENHAM *et al.*, 2009). Em contraste com uma revisão utilizando seleção de literatura ad hoc, uma RSL é uma revisão metodologicamente rigorosa dos resultados da pesquisa. O objetivo de uma RSL não é apenas agregar todas as evidências existentes sobre uma questão de pesquisa, mas se destina a apoiar o desenvolvimento de orientações baseadas em evidências (KITCHENHAM *et al.*, 2009). Além disso, a RSL torna menos provável que os resultados da literatura sejam parciais, embora não proteja contra o viés de publicação nos estudos primários. O método de RSL é composto por três estágios: planejamento, condução e relatório (KEELE, 2007). Os procedimentos metodológicos estão descritos a seguir.

#### 3.1 PLANEJAMENTO

A RSL conduzida nesta pesquisa teve como objetivo identificar estudos sobre fatores de sucesso na TTI. Devido a restrições no contexto normativo que restringem a contratação no setor público de terceirização de TI em outros países, somente a modalidade *onshore* será analisada. Em uma operação de terceirização *onshore* o trabalho terceirizado de TI ocorre no mesmo país do departamento de TI da empresa cliente da terceirização (FISH; SEYDEL, 2006). Para atingir este objetivo foi formulada a seguinte pergunta de pesquisa: **Quais são os fatores de sucesso para a TTI?**

Os trabalhos analisados foram selecionados de acordo com o seguinte protocolo:

(1) **Fontes de Dados.** Para esta pesquisa, a estratégia de busca incluiu as seguintes bibliotecas digitais on-line:

- ACM Digital Library (*Association of Computing Machinery*), que se trata de uma biblioteca contendo artigos completos e registros bibliográficos da atualidade cobrindo os campos da computação e TI;
- IEEE Digital Library (*Institute of Electrical and Electronics Engineers*), que se trata de uma biblioteca com membros em 160 países.

(2) **Critérios de inclusão.** Foram considerados os seguintes critérios:

- Publicações a partir de 2007 (10 anos). Os trabalhos a serem analisados

neste período podem mostrar tendências ou elucidações mais atuais sobre o tema de pesquisa;

- Publicações em língua inglesa por ser internacionalmente aceita para trabalhos científicos e em língua portuguesa para contemplar os trabalhos existentes de pesquisadores brasileiros.
- Trabalhos que identifiquem fatores de sucesso na TTI.

(3) **CrITÉRIOS DE EXCLUSÃO.** Foram considerados os seguintes critérios:

- Trabalhos não disponíveis integralmente;
- Fatores relacionados especificamente à modalidade de terceirização *offshore*;
- Trabalhos em estágio preliminar;
- Trabalhos duplicados;
- Trabalhos relacionados ao tema de terceirização de computação em nuvem, *crowdsourcing* e pesquisa e desenvolvimento (P&D).

(4) **CONSTRUÇÃO DOS TERMOS DE PESQUISA.** Foi construído o seguinte termo de pesquisa aplicado nas bases de dados eletrônicas:

((("outsourcing") AND "IT") AND ("factor")) OR (((“terceirização”) AND “TI”) AND (“fator”))

(5) **CRITÉRIO DE QUALIDADE.** Os trabalhos selecionados pelos critérios de inclusão e exclusão foram avaliados segundo critérios de qualidade. Os critérios de qualidade consideram somente:

- Estudos com descrições suficientemente detalhadas para permitir a interpretação do significado e contexto sendo pesquisado;
- Estudos de caso ou pesquisas conduzidas por profissionais ou pesquisadores da área de gestão ou TI.

### 3.2 CONDUÇÃO

Foram encontrados um total de 321 estudos nas fontes de dados consultadas, conforme ilustrado na tabela 1. Com a aplicação dos critérios de inclusão, exclusão e qualidade foram selecionados 32 artigos, que estão descritos no Apêndice A. Os 32 artigos foram lidos integralmente, extraindo-se informações sobre os fatores de

sucesso identificados.

Fonte	Quantidade
ACM - Association of Computing Machinery	47
IEEE - Institute of Electrical and Electronics Engineers	274
Total	321

Tabela 1. Trabalhos encontrados na condução da RSL

Fonte: próprio autor

## 4 | ANÁLISE E RESULTADOS

A análise dos dados e os resultados estão apresentados em dois tópicos: (1) Identificação dos Fatores de Sucesso da TTI; e (2) Análise dos Fatores de Sucesso pelo Modelo de Relacionamentos da TTI.

### 4.1 IDENTIFICAÇÃO DOS FATORES DE SUCESSO DA TTI

A leitura dos 32 artigos permitiu identificar 45 fatores de sucesso da TTI. Alguns fatores se repetiram entre os artigos. Outros fatores, apesar de terem designações diversas em artigos diferentes, representavam o mesmo conceito e por isso foram agrupados em um mesmo fator por meio de análise de conteúdo (BARDIN, 2011). Os fatores estão descritos em ordem alfabética na tabela 2.

Fatores	Referência conforme apêndice A	Frequência	Quartil
<b>F11-Contratos.</b> Contratos e penalidade ou mecanismos de recompensa	[6][7][10][12][16][21][28][29]	8	Alto
<b>F06-Comunicação.</b> Comunicação eficaz e oportuna	[2][5][8][9][16][24][26][27]	8	
<b>F01-Ambiente:</b> Fatores ambientais da empresa, tais como cultura, estrutura organizacional, padrões governamentais, condições do mercado, fornecedores e sua reputação, etc.)	[9][15][19][22][26][30][32]	7	
<b>F05-Comprometimento.</b> Comprometimento e confiança na manutenção de relações de troca, responsividade para atender os requisitos específicos do cliente	[5][7][10][16][20][25][29]	7	
<b>F10-Conhecimento.</b> Transferência bidirecional de conhecimento	[1][5][8][9][10][16][20]	7	
<b>F03-Capacidade.</b> Capacidade técnica dos fornecedores	[3][10][16][25][29][31]	6	
<b>F07-Confiança.</b> Confiança mútua	[4][5][10][13][21][26]	6	
<b>F33-Relacionamento.</b> Gerenciamento de relacionamento eficaz	[1][9][13][15][16][28]	6	
<b>F12-Controle.</b> Monitoramento e controle dos custos	[3][11][16][20][24]	5	
<b>F37-Riscos.</b> Análise e gerenciamento de Riscos	[5][16][17][21][27]	5	

Fatores	Referência conforme apêndice A	Frequência	Quartil
<b>F15-Diretoria.</b> Engajamento da alta administração	[2][16][30]	3	Médio
<b>F16-Diretrizes.</b> Políticas e práticas institucionais	[3][15][21]	3	
<b>F22-Governança.</b> Governança e controle	[2][13][16]	3	
<b>F23-Histórico.</b> Histórias de sucesso de projetos anteriores	[8][21][31]	3	
<b>F41-SLA.</b> Acordos de Nível de Serviço Flexíveis e de forma confiável	[5][11][16]	3	
<b>F02-Benefício mútuo.</b> Ambos são beneficiados pela terceirização	[2][5]	2	Baixo
<b>F04-Competência.</b> Competência dos fornecedores	[26][32]	2	
<b>F09-Conformidade.</b> Regulamentação da conformidade e entrega dos serviços	[16][21]	2	
<b>F14-Cultura.</b> Compatibilidade cultural entre os contratantes	[10][19]	2	
<b>F20-Flexibilidade.</b> Flexibilidade nas relações e confiabilidade das entregas	[10][26]	2	
<b>F21-Gestão do Conhecimento.</b> Gerenciamento da construção e manutenção de competências que habilitam as pessoas para executar seus papéis e responsabilidades	[2][16]	2	
<b>F32-Qualidade.</b> Produção de qualidade	[3][31]	2	
<b>F36-RH.</b> Gestão de Recursos Humanos (produtividade, menor rotatividade, satisfação funcionários)	[14][15]	2	
<b>F39-Seleção.</b> Escolha dos fornecedores	[21][23]	2	
<b>F08-Conflitos.</b> Mecanismo construtivo de resolução de conflitos	[5]	1	Muito baixo
<b>F13-Criticidade.</b> Criticidade do serviço contratado	[21]	1	
<b>F17-Equipe:</b> Equipe de TI adequadamente dimensionada	[21]	1	
<b>F18-Estratégia.</b> Alinhamento estratégico dos objetivos da contratação	[18]	1	
<b>F19-Finanças.</b> Estabilidade financeira e investimento específico do fornecedor	[30]	1	
<b>F24-Importância.</b> Alta importância da TI na organização	[20]	1	
<b>F25-Infraestrutura.</b> Infraestrutura adequada	[15]	1	
<b>F26-Localidade.</b> Solução específica para a localidade, proximidade da organização	[14]	1	
<b>F27-Natureza.</b> Natureza do projeto	[9]	1	
<b>F28-Negócio.</b> Entendimento mútuo do Negócio	[5]	1	
<b>F29-Pagamentos.</b> Pontualidade no pagamento	[16]	1	
<b>F30-Peritos.</b> Revisão contratual por peritos	[16]	1	
<b>F31-Político.</b> Suporte por meio de processo político	[19]	1	
<b>F34-Renegociação.</b> Possibilidade de renegociação contratual	[16]	1	
<b>F35-Requisitos.</b> Controle dos requisitos	[21]	1	
<b>F38-Segurança.</b> Mecanismos para segurança da informação (confidencialidade, integridade, disponibilidade)	[8]	1	
<b>F40-Simplicidade.</b> Contratação de serviços de menor complexidade	[30]	1	
<b>F42-Subsídios.</b> Subsídios efetivos para a atividade de terceirização	[14]	1	
<b>F43-Suporte.</b> Suporte tecnológico para terceirização, por meio de ferramentas e sistemas	[11]	1	
<b>F44-Tamanho.</b> Tamanho do projeto adequado para equipe	[21]	1	
<b>F45-Testes.</b> Centro de testes para validação das entregas	[14]	1	

Tabela 2. Fatores de Sucesso da TTI

Fonte: próprio autor

## 4.2 ANÁLISE DOS FATORES DE SUCESSO

A análise dos fatores de sucesso identificados na literatura foi realizada por meio do Modelo de Relacionamento da Terceirização de Kern e Willcocks (2000) apresentado na seção de Fundamentação Teórica. A figura 2 mostra os fatores de sucesso identificados na literatura e agrupados nas três dimensões do modelo. As análises de cada dimensão estão descritas a seguir.

(1) **Contexto.** Esta foi a dimensão associada ao maior número de fatores encontrados na literatura. Os fatores desta dimensão tiveram 40 citações do total de 119 citações e uma média de 1,9 citações por fator.

(2) **Interações.** Esta dimensão obteve um total de 41 citações. Analisando-se cada um dos dois grupos que compõem esta dimensão, observaram-se diferenças. O grupo com foco contratual tem apenas cinco fatores, mas obteve 26 citações com uma média de 5,2 citações por fator (a maior entre todas as dimensões). Por outro lado, o grupo com foco na implementação tem nove fatores, mas foi o que obteve menor número de citações, ou seja, apenas 15. Isso significa uma média de 1,7 citações por fator (a menor entre todas as dimensões).

(3) **Comportamentos.** Esta dimensão obteve 38 citações nos seus 10 fatores, o que representa uma média de 3,8 citações por fator.

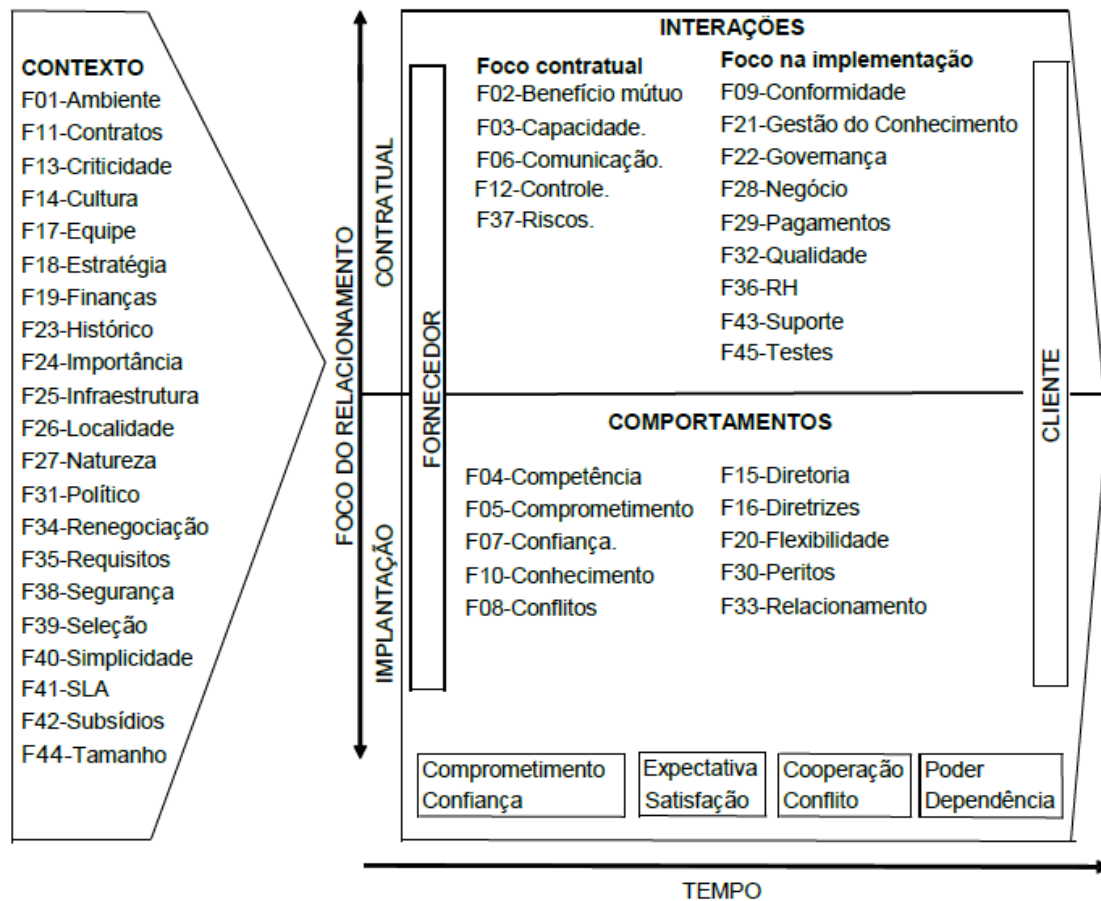


Figura 2. Modelo de relacionamento da terceirização e os fatores de sucesso.

Fonte: próprio autor

As três dimensões obtiveram uma quantidade muito semelhante de citações: Contexto obteve 40, Interações obteve 41 e Comportamento obteve 38. Nesse sentido, o modelo de relacionamento da TTI se mostrou alinhado com as citações da literatura, mostrando que suas dimensões refletem os fatores mencionados na literatura de uma forma equilibrada, ou seja, todas as três dimensões são relevantes.

Por outro lado, considerando o número de citações por fator, algumas dimensões se destacaram em relação a outras. Para evidenciar esta constatação, os fatores foram classificados em quartis usando a função estatística Percentil, conforme indicado na tabela 2. O quartil com frequência mais alta possui 10 fatores (F1, F3, F5, F6, F7, F10, F11, F12, F33 e F37). Esses 10 fatores se distribuíram nas dimensões da seguinte forma:

- (1) **Contexto.** Entre os 10 fatores mais citados apenas 20% pertencem a esta dimensão. Como esta dimensão possui 21 fatores, apenas 9,5% dos fatores estão entre os mais citados.
- (2) **Interações.** Entre os 10 fatores mais citados 40% pertencem a esta dimensão. Entretanto, todos eles estão associados a subdimensão Foco Contratual. Ou seja, as interações relacionadas ao Foco Contratual contêm

cinco fatores dos quais quatro (80%) estão entre os mais citados. Trata-se, portanto, da dimensão mais relevante para o sucesso da TTI considerando a frequência de citações na literatura.

(3) **Comportamentos.** Os 40% restantes dos fatores mais citados estão nesta dimensão. O que atribui a ela importância a ser considerada no sucesso da TTI.

## 5 | CONCLUSÃO

O objetivo deste trabalho foi identificar os fatores de sucesso da TTI, por meio de uma pesquisa bibliográfica nas bases de dados científicas, utilizando uma revisão sistemática da literatura. A pesquisa tem limitações das quais podem ser destacadas: (1) a subjetividade dos autores na classificação dos fatores com base na leitura dos artigos selecionados; e (2) a subjetividade na classificação dos fatores nas dimensões do modelo de relacionamento da TTI.

A pesquisa apontou duas dimensões do relacionamento de terceirização que são as que possuem os fatores de sucesso da TTI mais referenciadas na literatura científica: a dimensão de Comportamentos e a dimensão de Interações com foco contratual. O resultado confirma a importância atribuída aos contratos de terceirização destacados pela literatura desde a evolução da TTI na década de 1990 (MC FARLAN *et al.*, 1995). Além disso, o resultado da dimensão Comportamentos se relaciona a importância do fator humano em projetos de TI também destacados pela literatura (PRADO; CASTRO; ALBUQUERQUE, 2010).

Fatores relacionados à Dimensão Contexto foram pouco citados pela literatura, em comparação com as demais dimensões. Apesar de ter sido menos citado, contextos diferentes podem influenciar no sucesso da TTI. Há uma grande diferença de contexto de empresas públicas e privadas. Ou seja, o contexto da TTI em empresas públicas e privadas difere de forma significativa. O próprio PCSTI, que tem como objetivo compatibilizar o processo de aquisição de software e serviços com a legislação pública brasileira, entre outras normas do setor público, são evidências da diferença no processo de contratação de serviços por parte de empresas públicas em relação a empresas privadas. Em função disso, a próxima etapa da pesquisa pretende identificar os fatores críticos de sucesso da TTI no contexto de organizações públicas, a partir dos fatores identificados nesta pesquisa.

## REFERÊNCIAS

AMANT, K. S. **IT Outsourcing: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications.** [S.l.]: IGI Global, 2009.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo.** São Paulo: Edições 70, 2011.



BON, J. V.; VERHEIJEN, T. **Frameworks for IT management: an introduction.** ITSMF. The IT Service management Forum. Van Haren Publishing, 2006.

BRUDENALL, P. **Technology and offshore outsourcing strategies.** [S.l.]: Springer, 2005.

CRISTOFOLI, F. **Um estudo sobre a gestão da terceirização de serviços de tecnologia da informação baseados em modelos de governança.** Tese (Doutorado), Universidade de São Paulo, 2011.

CRUZ, C. S.; ANDRADE, E. L. P.; FIGUEIREDO, R. M. C. **Processo de contratação de software e serviços correlatos para entes governamentais.** Revista do Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade em Software, n. 1, p. 103-110, 2009.

CRUZ, C. S.; ANDRADE, E. L. P.; FIGUEIREDO, R. M. C. **Processo de contratação de serviços de tecnologia da informação para organizações públicas.** Brasília: MCT/SPI, 2011

FERNANDES, A. A.; ABREU, V. F. **Implantando a governança de TI: da estratégia à gestão dos processos e serviços.** 4ª ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2014.

FERNANDES, M. E.; RESENDE, C. N. **As práticas gerenciais frente aos principais desafios apontados pelas maiores empresas brasileiras na gestão de terceirizados.** In: Anais do 29º Encontro Nacional da Associação Nacional dos programas de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração, v. 24, 2005.

FLICK, U. **Uma introdução à pesquisa qualitativa.** Porto Alegre: Bookman, 2004.

FISH, K. E.; SEYDEL, J. **Where IT outsourcing is and where IT is going: a study across functions and department sizes.** Journal of Computer Information Systems, v. 46. n. 3, p. 96-103, 2006.

GIRARDI, D. M. **A importância da terceirização nas organizações.** Revista de Ciências da Administração, v. 1, n. 1, p. 23, 1999.

HEFLEY, B.; LOESCHE, E. A. **eSourcing Capability Model for Client Organizations - eSCM- CL,** Van Haren, 2010.

HEYWOOD, J. **The Outsourcing dilemma: the search for competitiveness.** [S.l.]: Pearson, 2001.

ISO. **Information technology - Governance of IT for the organization.** Geneva, Switzerland, 2009.

KEELE, S. **Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering.** In: EBSE Technical report, Ver. 2.3. [S.l.: s.n.], 2007.

KERN, T.; WILLCOCKS, L. **Exploring information technology outsourcing relationships: theory and practice.** The Journal of Strategic Information Systems, v. 9, n. 4, p. 321-350, 2000.

KITCHENHAM, B. et al. **Systematic literature reviews in software engineering-a systematic literature review.** Information and software technology, v. 51, n. 1, p. 7-15, 2009.

LACITY, M. C.; KHAN, S. A.; WILLCOCKS, L. P. **A review of the it outsourcing literature: Insights for practice.** The Journal of Strategic Information Systems, v. 18, n. 3, p. 130-146, 2009.

LAIA, M. M. et al. **Electronic government policies in brazil: context, ICT management and outcomes.** Revista de Administração de Empresas, v. 51, n. 1, p. 43-57, 2011.

LOH, L.; Venkatraman, N. **Diffusion of information technology outsourcing: influence sources and the kodak effect.** Information Systems Research, v. 3, n. 4, p. 334-358, 1992.

MC FARLAN, F. W.; NOLAN, R. L. **How to manage on IT outsourcing alliance**. Sloan Management Review. Winter, p. 9-23, 1995.

MARTINS, G. A.; THEÓPHILO, C. R. **Metodologia da Investigação Científica para Ciências Sociais Aplicadas**. São Paulo: Editora Atlas, 2009.

PRADO, E. P. V.; CASTRO, R. P. S.; ALBUQUERQUE, J. P. **Barreiras na implantação de sistemas de informação de uma instituição de saúde: a importância dos fatores humanos e de gerenciamento**. RACEF – Revista de Administração, Contabilidade e Economia da FUNDACE, v.1, n.1, p. 1-13, 2010.

PRADO, E. P. V.; TAKAOKA, H. **Os fatores que motivam a adoção da terceirização da tecnologia de informação: uma análise do setor industrial de São Paulo**. Revista de Administração Contemporânea, v. 6, n. 3, p. 129-147, 2002.

SPARROW, E. **Successful IT outsourcing: from choosing a provider to managing the project**. [S.l.]: Springer Science & Business Media, 2012.

TCU. **Tribunal de Contas da União**. 2015. <http://portal.tcu.gov.br/comunidades/fiscalizacao-de-tecnologia-da-informacao/atuacao/contratacoes-de-ti/i>. Acesso em 21/04/2017.

## APÊNDICE A

Relação dos artigos selecionados pela revisão sistemática da literatura estão apresentados no quadro 1.

Código	Autor	Título	Fonte
[1]	Arshad, Ahlan, 2011	Understanding ITO decisions and implementations in malaysia public healthcare sector: The evidence from a pilot case study.	In: IEEE. Research and Innovation in Information Systems (ICRIIS), 2011 International Conference on. [S.l.], 2011. p. 1-6.
[2]	Boehm et al., 2014	Innovate on purpose-factors contributing to innovation in it outsourcing.	In: IEEE. System Sciences (HICSS), 2014 47th Hawaii International Conference on. [S.l.], 2014. p. 3245-3254.
[3]	Bu, Xu, 2009	Developing a decision model for it outsourcing using analytic hierarchy process.	In: IEEE. Management and Service Science, 2009. MASS'09. International Conference on. [S.l.], 2009. p. 1-5.
[4]	Dibbern, Chin, Kude, 2016	The sourcing of software services: Knowledge specificity and the role of trust.	ACM SIGMIS Database, ACM, v. 47, n. 2, p. 36-57, 2016.
[5]	Fan, Luna-Reyes, 2016	Theoretical foundations to information technology outsourcing research in the public sector.	In: ACM. Proceedings of the 17th International Digital Government Research Conference on Digital Government Research. [S.l.], 2016. p. 136-145.
[6]	Gellings, 2007	Outsourcing relationships: the contract as it governance tool	In: IEEE. System Sciences, 2007. HICSS 2007. 40th Annual Hawaii International Conference on. [S.l.], 2007. p. 236c-236c.

Código	Autor	Título	Fonte
[7]	Goo, Nam, 2007	Contract as a source of trust-commitment in successful it outsourcing relationship: an empirical study.	In: IEEE. System Sciences, 2007. HICSS 2007. 40th Annual Hawaii International Conference on. [S.I.], 2007. p. 239a-239a.
[8]	Haiwei, Xiquan, 2009	Study on strategic factors of software outsourcing in china.	In: IEEE. Computer Science and Engineering, 2009. WCSE 09. Second International Workshop on. [S.I.], 2009. v. 2, p. 328-332.
[9]	Hamid & Salim, 2010	Exploring the role of transactive memory system (tms) for knowledge transfer processes in malaysia e-government it outsourcing.	In: IEEE. Information Retrieval & Knowledge Management, (CAMP), 2010 International Conference on. [S.I.], 2010. p. 303-309.
[10]	Hamzah, Sulaiman, Hussein, 2013	A review on it outsourcing approach and a proposed it outsourcing model for malaysian smes in e-business adoption.	In: IEEE. Research and Innovation in Information Systems (ICRIIS), 2013 International Conference on. [S.I.], 2013. p. 521-526.
[11]	Hao, 2009	It outsourcing risk assessment for chinese enterprises based on service sciences and factor analysis.	In: IEEE. Grey Systems and Intelligent Services, 2009. GSIS 2009. IEEE International Conference on. [S.I.], 2009. p. 1755-1758.
[12]	Huai, 2009	Develop it outsourcing contract based on qfd.	In: IEEE. Management and Service Science, 2009. MASS'09. International Conference on. [S.I.], 2009. p. 1-4.
[13]	Huang, Goo, 2009	Rescuing it outsourcing: Strategic use of service-level agreements.	IT professional, IEEE, v. 11, n. 1, 2009.
[14]	Kato, 2012	Software industry in okinawa: the critical success factors for the Japanese bangalore.	In: ACM. Proceedings of the CUBE International Information Technology Conference. [S.I.], 2012. p. 593-597.
[15]	Kazmi & Manarvi, 2009	A methodology of identifying factors influencing foreign direct investment in ict industry.	In: IEEE. Computers & Industrial Engineering, 2009. CIE 2009. International Conference on. [S.I.], 2009. p. 1452-1457.
[16]	Kronawitter, Wentzel, Papadaki, 2013	It application outsourcing in Europe: long-term outcomes, success factors and implications for ITO maturity.	In: IEEE. System Sciences (HICSS), 2013 46th Hawaii International Conference on. [S.I.], 2013. p. 4456-4465.
[17]	Le, Huang, Zhang, 2007	China as a software outsourcing outlet: Status, enabling factors, international impact, and growth determinants.	In: IEEE. Wireless Communications, Networking and Mobile Computing, 2007. WiCom 2007. International Conference on. [S.I.], 2007. p. 6115-6121.
[18]	Lier, Dohmen, 2007	Benefits management and strategic alignment in an it outsourcing context.	In: IEEE. System Sciences, 2007. HICSS 2007. 40th Annual Hawaii International Conference on. [S.I.], 2007. p. 206b-206b.
[19]	Mann, 2009	Information technology and the related services industry: Evaluating india's success factors.	In: IEEE. System Sciences, 2009. HICSS'09. 42nd Hawaii International Conference on. [S.I.], 2009. p. 1-10.

Código	Autor	Título	Fonte
[20]	Moon et al., 2007	It outsourcing for e-government: Lessons from it outsourcing projects initiated by agricultural organizations of the Korean government.	In: IEEE. System Sciences, 2007. HICSS 2007. 40th Annual Hawaii International Conference on. [S.I.], 2007. p. 104-104.
[21]	Oladapo et al., 2009	Managing risk of it security outsourcing in the decision-making stage.	In: IEEE. Computational Science and Engineering, 2009. CSE'09. International Conference on. [S.I.], 2009. v. 3, p. 456-461.
[22]	Pfaller et al., 2014	Antecedents of it outsourcing-a longitudinal approach.	In: IEEE. System Sciences (HICSS), 2014 47th Hawaii International Conference on. [S.I.], 2014. p. 4650-4659.
[23]	Ping, Fuji, Jian, 2009 Oladapo et al., 2009	A multi-objective model of information system outsourcing decision for suppliers selection.	In: IEEE. Computational Intelligence and Natural Computing, 2009. CINC'09. International Conference on. [S.I.], 2009. v. 2, p. 242-245.
[24]	Ridchenko, 2009	Specifics of entry-level it project managers in eastern Europe.	In: IEEE. Software Engineering Conference in Russia (CEE-SECR), 2009 5th Central and Eastern European. [S.I.], 2009. p. 243-248.
[25]	Thatcher et al., 2011	It outsourcing: Assessing the antecedents and impacts of knowledge integration.	In: IEEE. System Sciences (HICSS), 2011 44th Hawaii International Conference on. [S.I.], 2011. p. 1-10.
[26]	Wan et al., 2008	Empirical study on it outsourcing partnership with relational exchange theory.	In: IEEE. Management Science and Engineering, 2008. ICMSE 2008. 15th Annual Conference Proceedings., International Conference on. [S.I.], 2008. p. 378-384.
[27]	Wiedemann, Weeger, Gewald, 2015	Organizational structure vs. capabilities: examining critical success factors for managing it service delivery.	In: IEEE. System Sciences (HICSS), 2015 48th Hawaii International Conference on. [S.I.], 2015. p. 4564-4574.
[28]	Wiesinger, Beimborn, 2013	How management actions affect social exchanges in outsourcing relationships.	In: IEEE. System Sciences (HICSS), 2013 46th Hawaii International Conference on. [S.I.], 2013. p. 4729-4738.
[29]	Xia et al., 2015	Customer satisfaction feedback in an it outsourcing company: a case study on the insigma hengtian company.	In: ACM. Proceedings of the 19th International Conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering. [S.I.], 2015. p. 34.
[30]	Yao, Watson & Kahn, 2010	Application service providers: market and adoption decisions.	Communications of the ACM, ACM, v. 53, n. 7, p. 113-117, 2010.
[31]	Yuanyuan, Suang, 2012	Contract renegotiation and bargaining power: evidence from it-related outsourcing agreements.	In: ACM. Proceedings of the 14th Annual International Conference on Electronic Commerce. [S.I.], 2012. p. 229-236.
[32]	Zhang, Liu & Yan, 2008	A research of outsourcing decision-making based on outsourcing market maturity.	In: IEEE. Electronic Commerce and Security, 2008 International Symposium on. [S.I.], 2008. p. 629-632.

Quadro 1. Artigo selecionados pela revisão sistemática da literatura

## A UTILIZAÇÃO DA FERRAMENTA DE ANÁLISE DE MODO E EFEITO DE FALHA (FMEA) NA PREVENÇÃO DE RISCOS AMBIENTAIS EM UMA ORGANIZAÇÃO MILITAR

**Brunna Guedes da Silva**

Universidade Federal do Pampa  
São Gabriel – Rio Grande do Sul

**Juliano Machado Zoch**

Centro Universitário Internacional  
São Gabriel – Rio Grande do Sul

**Victor Paulo Kloeckner Pires**

Universidade Federal do Pampa  
São Gabriel – Rio Grande do Sul

**Andressa Rocha Lhamby**

Universidade Federal do Pampa  
São Gabriel – Rio Grande do Sul

**RESUMO:** A ocorrência de catástrofes ambientais vem crescendo gradativamente. A busca desenfreada pelo crescimento econômico sem avaliar as possíveis consequências futuras é uma das principais causas. O gestor ambiental, através de pesquisas e ferramentas, traz as organizações uma nova visão de gestão, tendo como meta a preservação ambiental e a sustentabilidade na organização. O presente estudo aborda a importância do uso da ferramenta de análise de falha nas organizações, em especial em uma organização militar na cidade de São Gabriel-RS, na qual o trabalho foi desenvolvido, tendo como objetivo principal a detecção de possíveis falhas e riscos, os quais geravam algum tipo de impacto à organização

tanto ambiental, quanto econômico. Para tanto realizou-se então a aplicação da ferramenta de análise FMEA no aquartelamento e através da mesma foi possível detectar problemáticas ambientais e econômicas que até então passavam despercebidas, mas geravam prejuízos ao local.

**PALAVRAS-CHAVE:** Gestão Ambiental, FMEA, desperdícios.

**ABSTRACT:** The occurrence of environmental catastrophes has been growing gradually. The unbridled search for economic growth without evaluating the possible future consequences is one of the main causes. The environmental manager, through research and tools, brings the organizations a new management vision, aiming at environmental preservation and sustainability in the organization. The present study addresses the importance of using the Failure Analysis Tool in organizations, especially in a military organization in the city of São Gabriel-RS, in which the work was developed, with the main objective being the detection of possible flaws and risks, Which generated some kind of impact to the organization, both environmental and economic. In order to do so, the FMEA analysis tool was applied in the quartering and through it it was possible to detect environmental and economic problems that until then passed unnoticed, but generated losses to the place.

## 1 | INTRODUÇÃO

A desenfreada busca pelo crescimento econômico desencadeou uma série de problemas socioambientais, que começaram a ser percebidos a partir da revolução industrial em meados do século XIX, onde os processos artesanais foram substituídos pela utilização de máquinas e outras tecnologias, e que ao longo do tempo aperfeiçoaram-se com cada vez mais a fim de suprir a crescente demanda de produtos e serviços que começara a surgir no mercado. Os impactos negativos causados pelos processos produtivos são tanto prejudiciais ao meio ambiental, quanto a saúde e a vida social dos indivíduos. Na perspectiva de Nascimento et al. (2008) foi na década de 50 que a sociedade começou a preocupar-se com os impactos negativos que as ações humanas estavam ocasionando a sociedade, incitada pela perda de qualidade de vida em algumas regiões do planeta. Na década de 60, começaram a surgir os primeiros movimentos em prol do meio ambiente, sendo esse tema debatido em vários países, principalmente nos países desenvolvidos, devido à elevação de seus índices de poluição e degradação ambiental.

Em razão das mudanças climáticas e das catástrofes ambientais ocorridos, a sociedade começou a atentar para a necessidade de buscar por ações sustentáveis. Segundo Vargas e Ribeiro (2004) foi em meados da década de 50 que a relação de desenvolvimento, meio ambiente e educação começou a concretizar-se, principalmente após a ocorrência de uma série de acidentes e catástrofes ambientais. Como ocorreu em Londres, que o ar densamente poluído provocou o óbito de cerca de 1600 pessoas (SCHWANKE, 2013). Esses e outros fatos ocorridos geraram uma perspectiva negativa do futuro do mundo, acarretando assim a necessidade de mudanças no modelo de globalização. A partir disso, começaram então a surgir diversas iniciativas em prol da melhoria da qualidade ambiental, principalmente no estímulo da sustentabilidade dentro das organizações, contribuindo assim para um novo modelo de gestão.

A utilização de ferramentas voltadas na melhoria da qualidade ambiental está sendo uma das formas de atenuar as problemáticas socioambientais, a ferramenta FMEA é utilizada como um método de gestão de qualidade, a qual quando adaptada ao âmbito ambiental traz soluções pertinentes às problemáticas existentes.

A finalidade do presente estudo foi abordar a importância da aplicação da ferramenta FMEA dentro de uma organização militar no município de São Gabriel-RS, onde especificamente os objetivos foram: (a) detectar os possíveis riscos e falhas presentes na organização; e (b) criar soluções cabíveis às problemáticas encontradas através dos dados coletados.

## 2 | ORGANIZAÇÃO MILITAR

A organização militar, onde o estudo foi realizado, localiza-se no município de São Gabriel-RS, a mesma desempenha suas atividades desde a década de 40, contando atualmente com a atuação de cerca de 630 militares. Devido à extensão da área do local, o estudo não foi realizado em sua totalidade, ficando restrita a aplicação da ferramenta de análise apenas às seções administrativas.

## 3 | FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

De modo a atingir os pressupostos principais do trabalho é necessário que se trace de forma rápida a descrição bibliográfica da utilização da ferramenta FMEA, bem como a sua importância no âmbito organizacional. Deste modo a revisão da literatura está subdividida em três partes: gestão ambiental, educação ambiental nas organizações e FMEA (ferramenta de análise de modo e efeito de falha). A seguir, as mesmas serão devidamente descritas.

### 3.1 GESTÃO AMBIENTAL

O mundo, ao longo dos anos, tem sofrido grandes impactos, sendo os mesmos relacionados a diversos fatores, dentre eles: o processo de fabricação, o consumo e o descarte de produtos. Após a revolução Industrial começou-se a ter maior reflexão sobre o assunto, uma vez que a degradação ambiental estava tomando maiores proporções.

Dias (2009) afirma que o fortalecimento do crescimento econômico mundial ocasionou a agravação da problemática ambiental, e isso pode ser notada em amplos setores da população, de modo especial nos países desenvolvidos por serem estes que sofreram com os primeiros impactos causados pela revolução industrial. A partir disso, a preocupação da população com as questões ambiental começou a crescer, pois os impactos começaram a ficar notórios.

“A década de 1960 viu surgir os primeiros movimentos ambientalistas motivados pela contaminação das águas e do ar nos países industrializados.” (VALLE, 2004:19). Logo após, surgiram vários encontros entre os países, com o intuito de haver uma reflexão sobre a problemática ambiental existente e assim encontrar uma solução cabível a todos.

A partir desses encontros, nos quais os países uniram-se em prol da sustentabilidade mundial, surgiram soluções a fim de mitigar os impactos ambientais gerados pelos processos industriais.

Conforme Groenewegen & Vergragt (apud CORAZZA, 2003) as contribuições provenientes da implantação da gestão ambiental, podem ser elencadas em três esferas: produtiva, da inovação e estratégica, sendo na esfera produtiva gestão

ambiental como forma de intervenção no controle e respeito às regulamentações públicas nas diversas seções operacionais e também na elaboração e implantação de ações ambientais; na esfera da inovação, a gestão ambiental é considerada como um auxílio técnico duplo: primeiramente utilizada no acompanhamento dos dispositivos de regulamentação e das avaliações ecotoxicológicas de produtos e emissões a serem respeitado, e em segundo auxiliando na definição de projetos de desenvolvimento de diferentes produtos e tecnologias; e na esfera estratégica, a gestão ambiental é utilizada para realização de avaliações sobre os potenciais de desenvolvimento e as adequações ambientais emergentes. Ter a gestão ambiental agregada à administração faz com que a empresa obtenha não apenas a sustentabilidade (produzir hoje, sem afetar a demanda futura).

### 3.2 EDUCAÇÃO AMBIENTAL NAS ORGANIZAÇÕES

Conforme a Lei 9.795 (BRASIL, 1999, art. 1º) “Entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.”

A melhoria da qualidade de vida da coletividade é a meta que se traça, quando tratamos de educação ambiental, uma vez que:

Educação Ambiental é uma forma de educar e aprender, tendo como objetivo o próprio meio ambiente em que vivemos e a melhoria da qualidade de vida. A educação Ambiental inclui estudos de problemas ecológicos e regras de conservação da natureza, ao mesmo tempo que desenvolve tópicos de outras matérias, buscando e aplicando toda aprendizagem no próprio ambiente que envolve a classe [...] (NISKIER E MENDES, 1991:6 *Apud* GUIMARÃES, 2000: 42)

Quando se trata de educação ambiental, devemos não pensar apenas nos limites escolares, mas sim em toda sociedade, pois a mesma deve ser desenvolvida com todos os indivíduos presentes na sociedade e não apenas com as crianças. Devido a isso a educação ambiental é dividida em duas formas: Educação ambiental formal, que conforme o artigo 9 da Lei 9.795 (BRASIL, 1999) “Entende-se por educação ambiental na educação escolar a desenvolvida no âmbito dos currículos das instituições de ensino públicas e privadas [...]”. Porém a educação ambiental ultrapassa os limites escolares, quando difundida na sociedade, sendo assim denominada educação ambiental não-formal;

Educação Ambiental não formal. que ainda segundo o artigo 13 da Lei 9.795 (BRASIL, 1999), entendem-se por educação ambiental não-formal as ações e práticas educativas voltadas à sensibilização da coletividade sobre as questões ambientais e à sua organização e participação na defesa da qualidade do meio ambiente.



A busca existente atualmente pela educação ambiental, não é apenas para o cumprimento dos aspectos legais, mas também está relacionado aos problemas ambientais que nos cercam, provocando assim a necessidade de formar profissionais aptos a trabalhar com essa nova perspectiva no processo educativo. (GUIMARÃES, 2000). Segundo Nascimento L, Lemos A E Mello M (2008) o investimento em educação ambiental é de grande valia para resolução de problemas ambientais, vistos pela organização como incógnita de difícil de solução.

Na perspectiva de Valle (2004:34) “É fundamental que os colaboradores de uma empresa reconheçam na educação ambiental um novo fator de progresso pessoal [...]”. Outro aspecto levantado por Valle (2004) é de que a educação ambiental nas organizações exclui a concepção de que as soluções das questões ambientais são incumbidas apenas às chefias e aos setores de meio ambiente, saúde ocupacional e segurança da organização, sendo então cada indivíduo responsável pela proteção ambiental, assim como é pela segurança.

### 3.3 FMEA

O gerenciamento de riscos tem como objetivo reduzir o número de incertezas existentes, a fim de evitar que as mesmas se materializem em problemas e, além disso, mitigar o efeito daquelas que possivelmente venham ocorrer (HILSON, 2009 apud JOIA et al., 2013). A ferramenta de análise de falhas e riscos FMEA, surgiu década de 40, ganhando a denominação de “Procedures for Performing a Failure Mode, Effects and Criticality Analysis” (Procedimentos para desenvolver uma análise de modo, efeitos e criticidade de falhas). (DOMINGUES, 2008)

Segundo Dailey (2004: 5 apud DOMINGUES, 2008: 7), a ferramenta:

Surgiu no exército americano como forma de reduzir a quantidade e a probabilidade de falhas em equipamentos que não poderiam ser consertados. Mais tarde ela foi adotada e aprimorada pela indústria automobilística, a fim de evitar que problemas chegassem até o consumidor.

A metodologia foi aplicada anos depois, em meados de 1960, pela área de exploração aeroespacial da NASA (Aeronautical Space Administration), a qual na época desenvolvia seus estudos, no âmbito do projeto Apollo (SILVA, 2015).

Ao longo do tempo, a ferramenta foi sendo cada vez mais utilizada, conquistando espaço nas indústrias na perspectiva de diminuir os desperdícios e prejuízos gerados através das falhas contidas nos processos de produção, assim as empresas além de diminuir as falhas, ganham maior qualidade ao processo e conseqüentemente melhoraria no desempenho do produto e da empresa. Empresas que optaram por utilizar a ferramenta em seus processos produtivos, obtiveram grandes ganhos, como foi o caso Ford, que segundo (ALMEIDA, 2008: 23) “Após a adoção do FMEA, a conquistou inúmeros avanços tanto nas áreas de projeto como de manufatura.”

Almeida (2008: 23) ainda ressalta que:

Na década de 80, a Ford Motor Corporation adotou tal metodologia após desastrosa performance do Ford Pinto, que sofreu falhas no seu projeto não prevenindo a ruptura do tanque de combustível ao sofrer um forte impacto, podendo inclusive gerar o risco de o veículo incendiar-se.

Devido a tais avanços que as indústrias conquistaram através da implantação da ferramenta de análise de falhas e riscos, o uso e a procura pela implantação da ferramenta cresceu em grande escala. Segundo Silva et al. (s.d., p.2) “na indústria automobilística o FMEA teve uma forte difusão, de forma a tornar-se uma exigência contratual de fornecimento, ou seja, é exigida dos fornecedores de autopeças.”

Segundo PALADY (1997) e STAMATIS (2003), os principais ganhos oriundos da utilização da ferramenta FMEA estão associados com as melhorias na qualidade, confiabilidade e segurança de produtos ou serviços e relacionado também com a imagem e competitividade da empresa em frente aos seus clientes e seus concorrentes.

A implantação da ferramenta, quando voltada à detecção de riscos ambientais, a traz as organizações uma nova perspectiva em relação aos impactos por ela causados, que além de solucionar a problemática existente, proporcionará a diminuição de prejuízos recorrentes dos desperdícios e riscos ambientais, que de acordo com Wessberget al. (2008) apud Souza (2011: 28):

O risco ambiental é aquele cujas consequências têm efeitos para a saúde humana, as condições de vida e ambiente de vida, o solo, as águas superficiais e subterrâneas, o ar, o clima, a flora, a fauna, bem como a biodiversidade, a estrutura das comunidades, edifícios, paisagem, paisagem urbana, patrimônio cultural e toda a interação entre esses elementos.

Uma vez que os riscos se apresentam sob várias formas e em várias atividades distintas, é importante que a análise seja feita a partir do debate multidisciplinar com profissionais das diversas áreas do conhecimento. Cabe lembrar que inúmeros são os problemas levantados, sendo muitas vezes necessário conhecimentos técnicos específicos para seu adequado estudo (FERREIRA e ANDERY, 1998).

Para obter todos os benefícios de um FMEA é necessário que o método esteja integrado na cultura da organização (STAMATIS, 2003 apud FERNANDES 2005: 25). Assim, depois da primeira vez aplicada à ferramenta, a mesma deve ter continuidade, pois ela é considerada um documento vivo que pode sofrer alterações constantemente.

#### 4 | METODOLOGIA

O método de estudo utilizado baseou-se aos pressupostos envolvidos no trabalho de CAMPANI *et. al* (2006), porém sofreu adaptações com o intuito de

contemplar as variáveis envolvidas, para com isso atingir os objetivos do trabalho. A seguir, apresentam-se os passos seguidos na implantação da ferramenta em estudo.

Primeiramente, foi realizado o reconhecimento do local e a verificação da possibilidade de aplicação da ferramenta de análise (FMEA).

Durante a visita às seções existentes no aquartelamento, foram observados visualmente e por intermédio de conversas as principais falhas e riscos existentes no local, a partir disso, foi aplicada a planilha de análise da ferramenta FMEA (análise dos modos de falha e seus efeitos), o qual era um dos principais objetivos do estudo.

A planilha de análise foi preenchida seguindo a respectiva ordem:

- a) Levantamento e descrição dos aspectos presentes no local, que contemplam uma possível falha ou risco tanto ambiental quanto econômico;
- b) Descrição dos possíveis impactos econômicos, causados pela falha ou risco observado;
- c) Descrição dos impactos ambientais oriundos dessa falha ou risco;
- d) Análise da Gravidade desse impacto, ocasionado pela falha, seguindo os valores e especificações da Figura 1;

1 – 2	Difícilmente será visível. Muito baixa para ocasionar um impacto no meio ambiente.
3 – 4	Impacto baixo ao meio ambiente.
5 – 6	Potencial de prejuízo moderado ao meio ambiente.
7 – 8	Sérios prejuízos à saúde das pessoas diretamente envolvidas com as tarefas.
9 – 10	Sérios riscos ao meio ambiente.

**Figura 1** - Diretrizes para classificar o índice de gravidade do impacto

Fonte: CAMPANI *et. al*, 2006 (adaptado pela autora).

- e) Identificação e descrição das causas potenciais dos aspectos levantados;
- f) Análise da probabilidade de ocorrência da causa, conforme a Figura 2;

1 - 2	Remota	É altamente improvável que ocorra
3 - 4	Baixo	Baixa possibilidade de ocorrer em um semestre
5 - 6	Moderado	Razoável probabilidade de ocorrência em um semestre
7 - 8	Alto	Ocorre com regularidade mais de uma vez por Semestre
9 - 10	Muito Alto	Grande possibilidade de ocorrer cada vez que executada a tarefa

**Figura 2** - Diretrizes para classificar o índice de ocorrência da causa

Fonte: CAMPANI *et. al*, 2006 (adaptado pela autora).

- g) Levantamento e descrição das formas atuais de controle;
- h) Análise da situação e verificação do grau de detecção da falha, seguindo as conformidades da Figura 3;

1	Detecção rápida e solução rápida
2	Detecção rápida e solução a médio prazo
3	Detecção a médio prazo e solução rápida
4	Detecção rápida e solução a longo prazo
5	Detecção a médio prazo e solução a médio prazo
6	Detecção a longo prazo e solução rápida
7	Detecção a médio prazo e solução a longo prazo
8	Detecção a longo prazo e solução médio prazo
9	Detecção a longo prazo e solução longo prazo
10	Sem detecção e/ou sem solução

**Figura 3** - Diretrizes para classificar o grau de detecção

Fonte: CAMPANI *et. al*, 2006 (adaptado pela autora).

- i) Desenvolvimento das ações recomendadas por meios bibliográficos que visem sanar os impactos recorrentes no local, de maneira viável a ser executada;
- j) Avaliação da facilidade de implantação da ação recomendada, seguindo as especificações da Figura 4;

	Custo	Nº de pessoas	Tempo
1	Não existe tecnologia ou o custo da mesma é inviável		
2	Alto	Todas	Alto
3	Alto	Apenas pessoas envolvidas com a tarefa	Alto
4	Alto	Todas	Baixo
5	Alto	Apenas pessoas envolvidas com a tarefa	Baixo
6	Baixo	Todas	Alto
7	Baixo	Apenas pessoas envolvidas com a tarefa	Alto
8	Baixo	Todas	Baixo
9	Baixo	Apenas pessoas envolvidas com a tarefa	Baixo
10	Mínimo custo ou custo benefício de retorno imediato		

**Figura 4** – Facilidade de implantação

Fonte: CAMPANI *et. al*,2006 (adaptado pela autora).

k) A partir dos dados obtidos anteriormente foram determinados o índice de risco ambiental (IRA) para cada falha;

O Índice de Risco Ambiental é determinado através da multiplicação dos valores obtidos nos 4 (quatro) parâmetros anteriores, fornecendo um resultado variando de 1 a 1000. A multiplicação é realizada da seguinte forma:

**IRA = Gravidade x Ocorrência da causa x G. de detecção x Fac. Na Aplicação**

Após o preenchimento de todos os itens, foram estabelecidas as prioridades de implantação das ações recomendadas, seguindo uma ordem decrescente dos valores do IRA.

As ações recomendadas elaboradas através das falhas encontradas não foram executadas, foi realizada apenas a entrega de um relatório com os resultados para o responsável do local para auxiliar em possíveis adoções de medidas de prevenção de falhas e diminuição de riscos ambientais na organização, ficando assim, o interesse pelo cumprimento das ações sob- responsabilidade da organização.

## 5 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

Durante a aplicação da FMEA, foi possível detectar algumas falhas que, ao longo do tempo, podem causar danos ambientais (e econômicos), se não controladas precocemente, (como é o caso do desperdício de água nos processos de limpeza e higienização do ambiente de trabalho).

Analisaram-se as seções previamente, uma vez que esta análise é pressuposta

à aplicação da FMEA. A partir disso extraíram-se as problemáticas ou os pontos críticos envolvidos em cada uma das seções e das atividades ali desenvolvidas. A primeira constatação a emergir foi a de que os pontos críticos eram praticamente os mesmos, (desperdício de folha A4 e material de expediente, entre outros). Na sequência, elaborou-se uma planilha geral onde estão expostos os principais aspectos impactantes da organização, conforme as Figuras 5,6,7 e 8.

Aspectos	Impacto Económico	Impactos ambientais	G	Causa Potencial	O	Forma Atual de Controle	D	Ação Recomendada	F.A	IRA
Desperdício de recurso hídrico	Gasto com energia elétrica	Desperdício de recursos naturais	5	A água ser proveniente de poço e não ter gasto econômico com a sua utilização	10		2	Ação 3	6	600
Placas solares com frequentes defeitos	Gasto com manutenção das placas	Consumo de recursos naturais e geração de resíduos	3	Pode estar relacionada à qualidade da água	5	Manutenção	7	Ação 6	3	315

Figura 5 – Planilha de análise I

Fonte: Autora, 2016.

Aspectos	Impacto Económico	Impactos ambientais	G	Causa Potencial	O	Forma Atual de Controle	D	Ação Recomendada	F.A	IRA
Desperdício de Energia Elétrica	Gasto com energia elétrica	Desperdício de recursos naturais	3	Aparelhos ligados sem estarem sendo utilizados.	6	Plano de controle	2	Ação 7	6	216
			4	Uso de lâmpadas fluorescentes e em média de 4 lâmpadas por ambiente	10	Não contém	4	Ação 5	3	480

Figura 6 - Planilha de análise I

Fonte: Autora, 2016.

Aspectos	Impacto Económico	Impactos ambientais	G	Causa Potencial	O	Forma Atual de Controle	D	Ação Recomendada	F.A	IRA
Desperdício de Material de Expediente	Aumento na demanda de compra e gastos	Desperdício de recursos naturais, de celulose e geração de resíduos	5	Desperdício de material de limpeza devido a falta de controle no momento da execução da limpeza e a baixa qualidade dos produtos	9	Controle feito pelo almoxarifado	4	Ação 4	3	540
			4	Desperdício de folhas A4 e toner, causada por impressões erradas, impressoras selecionadas erradas	10	Não contém	4	Ação 2	6	960

Figura 7 – Planilha de análise III

Aspectos	Impacto Económico	Impactos ambientais	G	Causa Potencial	O	Forma Atual de Controle	D	Ação Recomendada	F.A	IRA
Resíduos	Indireto	Geração de resíduos	5	Falta de destinação para toners usados	10	Armazenamento	4	Ação 1  (problema solucionado)	7	1400
			5	Falta de destinação para coturnos, sem condições de uso	8	Armazenamento	4	Ação 8	1	160
			5	Falta de destinação para lâmpadas, pilhas e outros eletrônicos	10	Armazenamento	4	Ação 1  (Problema solucionado)	7	1400

**Figura 8 – Planilha IV**

Fonte: Autora, 2016.

## 5.1 AÇÕES RECOMENDADAS

Para cada falha encontrada foi sugerida uma ação, priorizando a ordem de índice de risco ambiental. Essas ações recomendadas encontram a sua fundamentação na bibliografia utilizada na confecção do presente estudo, sendo assim, as ações encontram lastro nos estudos sobre o tema, dando o necessário fundamento científico a estas práticas.

Desta forma, as ações podem ser assim descritas: (o elenco segue ordem decrescente do índice de risco ambiental):

### *5.1.1 Ação Recomendada 1 – Problema: Geração de Resíduos (toners, lâmpadas e eletrônicos)*

Ao longo da aplicação da ferramenta foi encontrada destinação adequada a estes materiais. A recomendação para este aspecto analisado é apenas que seja feito um ponto de coleta desses resíduos no batalhão, para garantir que estes materiais sejam destinados corretamente e também para diminuir o gasto com a logística de recolhimento desse material.

### *5.1.2 Ação Recomendada 2 - Desperdício de folha de A4*

Conforme a Coletânea de melhores práticas de gestão do gasto público (2012), uma das soluções para redução de gastos com toner e papel seria a inserção de ilhas de impressão, as quais comportariam impressoras de médio porte colocadas em pontos de fácil acesso, visando à diminuição dos desperdícios, uma vez que os profissionais irão imprimir somente o necessário devido ao deslocamento que farão e

também evitará que os mesmos imprimam material que não seja referente ao trabalho. Além disso, a redução de máquinas facilitará o controle na aquisição de insumos necessários como toners, evitando dessa forma aquisição de material individual em excesso, reduzindo assim, desperdícios.

Devido à extensão do aquartelamento, em caso de implantação, devem ser estudados pontos estratégicos para fácil locomoção dos usuários sem desperdício de tempo na execução da tarefa.

Seguindo a perspectiva de redução de gastos do Catálogo de boas práticas do gasto público, pode-se também, adotar uma padronização na impressão, ou seja, a configuração dos softwares mais utilizados nas atividades diárias do local (tais como Microsoft Word, Excel, Access, PowerPoint, etc.) para a impressão dos dois lados da folha, em cor preta e em qualidade rascunho. Caso o documento precise de outro tipo de configuração, a impressão pode ser modificada manualmente.

### *5.1.3 Ação Recomendada 3 – Desperdício de água*

Promoção de ações que visem o controle do consumo de água no momento de lavagem dos veículos, limpeza de pratos. Também recomenda-se ações de educação ambiental, a fim de estimular hábitos de redução de desperdício de água entre os militares.

### *5.1.4 Ação Recomendada 4 - Materiais de expediente (limpeza)*

Licitar (caso possível) produtos de limpeza biodegradáveis, pois os produtos biodegradáveis além de preservar o meio ambiente, rendem mais, sendo mais eficazes na limpeza.

Além da utilização de produtos biodegradáveis, sugere-se também a promoção de ações de educação ambiental, para despertar a conscientização dos usuários, principalmente para evitar o desperdício, salientando a importância da correta diluição de produtos concentrados.

### *5.1.5 Ação Recomendada 5 - Consume de energia (lâmpadas)*

Realizou-se, então, uma análise com o modelo de lâmpada mais utilizada no local, conforme a Figura 9, com a finalidade de verificar se suas trocas seriam rentáveis.



	<b>Incandescente</b>	<b>Fluorescente</b>	<b>Led</b>
<b>Tensão (V)</b>	220 v	220 v	Bivolt (110/220)
<b>Potência (W)</b>	120 w	30 w	15 w
<b>T. Vida Util considerand o 8h por dia ligado</b>	1.200 h 5 meses	8.000 h 2,7 anos	30.000 h 10,2 anos
<b>Gastos R\$ /kWh (8h/mês)</b>	15,48	3,87	1,93

**Figura 9** – Comparação de consumo de energia

Fonte: Autora, 2016.

A partir da comparação realizada, orienta-se licitar lâmpadas de LED, uma vez que seu gasto com consumo de energia é o mais viável no quesito economia, e em locais com 4 lâmpadas, sugere-se colocar duas com maior potência. Não foi feita comparação de preço, pois os valores de lojas convencionais não são os mesmos de pregões.

#### 5.1.6. Ação Recomendada 6 - Danificação das Placas solares

Ao longo da aplicação da ferramenta, notou-se que as placas solares haviam estado em manutenção e foi relatado que isso ocorria frequentemente. Após essas constatações, buscou-se conhecer as causas potenciais desse problema, sendo levantado o seguinte aspecto: a qualidade da água pode ser a causa potencial dos danos. A partir destas premissas, sondou-se o mercado e as possíveis soluções que poderiam ser dadas ao caso. Assim, verificou-se que “o elemento da instalação que mais sofre com a qualidade da água é o reservatório térmico, por causa do aço inoxidável e dos cordões de solda” (Manual do usuário e de instalação dos equipamentos da empresa “X”, s.d., p.10). Preferiu-se não identificar a empresa, como forma de não dar ao estudo caráter tendencioso (o que se constitui um viés nos trabalhos de natureza científica).

Segundo o (Manual do usuário e de instalação dos equipamentos da empresa “X”, s.d., p.10) Os parâmetros para utilização da água com composição físico-química em conformidade para a aplicação de produtos fabricados com Aço Inox AISI 304 e Aço Inox AISI 316 devem manter o padrão, conforme A Figura 8, mostrada a seguir:

	INOX AISI 304	INOX AISI 316
PH	Entre 7 e 8	Entre 7 e 8
Cloretos	Menor que 120ppm	Menor que 200ppm
Cloro livre	Menor que 3ppm	Menor que 5ppm
Ferro	Menor que 0,3ppm	Menor que 0,3ppm
Alumínio	Menor que 0,2ppm	Menor que 0,2ppm
Dureza	Entre 60 e 150ppm	Entre 60 e 150ppm
Índice de Saturação de Langelier (LSI)	-0,5 a 0,5	-0,5 a 0,5

ppm = Partes Por Milhão

**Figura 10** – Parâmetros da composição físico-química da água

Caso os produtos que tenham sido danificados sejam fabricados com Aço Inox AISI 304 e Aço Inox AISI 316, o problema pode estar no PH da água do batalhão, pois foi verificado através do relatório de análise de água feito em 2015 que a água estava com o PH no valor de 8,4, ou seja, um pouco acima do valor indicado. Aconselha-se então a verificação do problema, e caso essa possível causa seja confirmada, procurar meios para solucionar essa danificação. Um deles pode ser a proteção catódica por ânodos de sacrifício, que consiste em uma técnica usada para proteger o reservatório, através de metais de baixo potencial de corrosão, os quais impedem que o reservatório seja corroído. Caso necessário entrar em contato com a empresa responsável e verificar se a mesma dispõe desse produto e qual a viabilidade do mesmo em relação à manutenção.

#### *5.1.7 Ação recomendada 7– Consumo de energia (aparelhos eletrônicos)*

Orienta-se a promoção de ações de educação ambiental, com o intuito de conscientizar os usuários, a importância do desligamento dos aparelhos eletrônicos enquanto não estiverem sendo utilizados e a fiscalização em momentos de intervalo.

#### *5.1.8 Ação Recomendada 8 - Geração de resíduos (coturnos)*

Sugere-se a reforma desses calçados para voltarem ao uso, ou então como recomendação para o plano de resíduos, debaterem esse assunto com os demais quartelamentos existentes na cidade, pois tais utilizam desse mesmo material, a fim de verificar como é realizado o descarte nesses locais e tentar resolver a problemática em conjunto, tentando achar uma empresa que faça a destinação adequada, pois o acúmulo desse material ocupa grande espaço, além de atrair roedores.

## **5.2 Discussões**

Através do levantamento dos dados e preenchimento das planilhas foi possível visualizar que a educação ambiental é uma das medidas sugeridas com maior frequência entre as falhas, pois quando a mesma aliada às ações corretivas, ela auxilia na mitigação dos impactos uma vez que:

Atualmente, a EA assume um caráter mais amplo, embasado na busca de um equilíbrio entre o homem e o meio ambiente, com vistas à construção de um futuro planejado sob uma lógica de desenvolvimento e progresso [...] (NASCIMENTO L, LEMOS A e MELLO M 2008, p.80)

Todas as ações sugeridas têm caráter preventivo, visando diminuir a probabilidade

de ocorrência de impactos oriundos das falhas dentro da organização. Afirmado assim a perspectiva que “o impacto pode ser reduzido apenas através de uma mudança no projeto.” (STAMATIS, 2003, p. 179).

## 6 | CONCLUSÃO

A partir dos resultados obtidos pela aplicação da FMEA pode-se atentar para problemas que até então passavam despercebidos, mas que geravam um grande prejuízo ambiental e econômico à organização e que também através da ferramenta poderão ser solucionados de maneira viável, em prova disso, após a realização das pesquisas, o problema relacionado à destinação correta de resíduos eletrônicos foi sanado de modo rápido e viável.

Muitos dos problemas encontrados não precisam de soluções técnicas, mas sim soluções práticas, como no caso da educação ambiental, a mesma mostrou-se importantíssima na resolução de alguns problemas encontrados, uma vez que ela traz uma nova perspectiva não aos indivíduos que compõe essa organização, não apenas em seu ambiente de trabalho, mas na sua vida social, pois ela instiga novos saberes, e apenas conhecendo a verdade existente que liberta-se o pensar e o agir. Uma das funções da ferramenta de análise é atentar para os sinistros que podem ocorrer ao longo prazo e tomar decisões preventivas para diminuir a suas chances de acontecer.

Pelas premissas existentes no presente estudo, conclui-se que é de suma importância para as organizações militares introduzir a gestão ambiental e o uso de suas ferramentas de análise de impactos, afim promover a conservação ambiental e a sustentabilidade dentro da organização.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, D. Descrição da implementação da ferramenta FMEA no processo de montagem do eixo traseiro de um veículo em uma indústria automobilística. 2008. 87f. Monografia (Bacharel em Produção mecânica) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá, Guaratinguetá, 2008.

BRASIL. Lei Federal. Nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9795.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9795.htm)> Acesso em: 09/08/2016.

CAMPANI, D. B. et. al. Implementação do sistema de gestão ambiental no prédio da engenharia mecânica-UFRGS. XXX Congresso Interamericano de Ingeniería Sanitaria Y Ambiental, Punta Del Este, 2006.

COLETÂNEA de melhores práticas de gestão do gasto público. Brasília: Ministério do planejamento, orçamento e Gestão, 2012; Disponível em < [http://www.ufpr.br/portalfpr/wcontent/uploads/2013/03/coletanea\\_de\\_melhores\\_praticas\\_de\\_gestao\\_do\\_gasto\\_publico.pdf](http://www.ufpr.br/portalfpr/wcontent/uploads/2013/03/coletanea_de_melhores_praticas_de_gestao_do_gasto_publico.pdf) > Acesso em: 03 de maio de 2016.

CORAZZA, R. I. Gestão Ambiental e mudanças na estrutura organizacional. RAE-eletrônica, São Paulo, v.2, n.2, jul-dez. 2003. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/raeel/v2n2/v2n2a06.pdf>>

Acesso em: 19/09/2016.

DIAS, R. Gestão Ambiental: responsabilidade social e sustentabilidade. São Paulo: Atlas, 2009.

DOMINGUES, R.M. Uso do FMEA como ferramenta para análise de riscos em projetos. 2008. 60f. Trabalho de Conclusão de Curso ( Graduação em Sistemas de Informação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 2008.

FERREIRA, A.C.A.; ANDERY, P.R.P. Análise de riscos em sistemas de concessão de serviços públicos, Anais do XVIII ENEGEP, Niterói , RJ, 1998.

FERNANDES, J. M. R. Proposição de abordagem integrada de métodos da qualidade baseada na FMEA. 2015. 101f. Dissertação (Mestre em Engenharia de Produção e Sistemas) – Universidade, Pontifícia Universidade do Paraná, Curitiba, 2005.

GUIMARÃES, M. Educação Ambiental: No consenso um embate?. 5 ed. Campinas: Papyrus, 2000.

JOIA, L. A.(Ed). Gerenciamento de riscos em projetos. 3.ed. Rio de Janeiro: FGV,2013.

NASCIMENTO, L. F.LEMOS,A. D. C. MELLO, M. C. A. Gestão socioambiental estratégica: Macroambiente. Porto Alegre: Bookman, 2008.

SCHWANKE, C.(Org.). Ambiente: conhecimentos e práticas. Porto Alegre: Bookman,2013.

SILVA, T.S. Métodos de avaliação de impactos ambientais utilizados na revista brasileira de gestão ambiental. Revista brasileira de gestão ambiental- RBGA.Pombal,v.9, n.1, p.09, 2015.

SOUZA, F. M. N. et al. Análise de riscos como instrumentos para sistemas de gestão ambiental. Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais, Aquidabã, v.3, n.1, 2011.

STAMATIS, D.H. (2003) Failure Mode and Effect Analysis: FMEA from theory to execution. 2. ed. Milwaukee: Quality Press.

VALLE, C. E. Qualidade Ambiental: ISO 14000. 5. Ed. São Paulo: Senac, 2004.

## GESTÃO DA INFORMAÇÃO VIA SISTEMA DIGITAL PARA A EDUCAÇÃO ESPECIAL DO CENTRO DE REFERÊNCIA E APOIO A EDUCAÇÃO INCLUSIVA – CRAEI -

**Paulo Sérgio Araújo**

(Universidade Fernando Pessoa, Porto/Portugal)  
– Doutorando em Ciências da Informação -  
profaraujosergiopaulo@gmail.com

**Luis Borges Gouveia**

(Universidade Fernando Pessoa, Porto/Portugal) -  
Catedrático  
lmbg@ufp.edu.pt

**RESUMO:** Este artigo tem a finalidade de apresentar um estudo em andamento, acerca da construção e implantação de uma plataforma digital para a gestão da informação dos estudantes deficientes, atendidos pelo segmento da Educação Especial, nas 70 escolas de Ensino Fundamental da cidade de Betim, Minas Gerais, Brasil. Este texto explicita a possibilidade da construção de uma cultura digital, partindo do pressuposto de que tal ação permitiria a interação, a troca de experiências e a partilha de boas práticas e, com isso, a transformação nas estruturas da gestão com a utilização informada do digital. Esta possibilidade mostra-se realizável, levando em consideração os elementos conceituais que permitem as condições interpretativas para o entendimento da operacionalização do conceito de esfera pública da filosofia política de Habermas (1982, 2002a, 2005a), compreendido nesta nova perspectiva nos moldes do conectivismo,

presente na constituição de ciberespaço da cultura digital. Isto permitiria a agilidade na resolução das necessidades relacionadas com a partilha de dados destes estudantes, assim como otimizaria recursos e tempo, garantindo a melhoria na gestão da informação deste importante suporte educacional.

**PALAVRAS-CHAVE:** esfera pública, conectivismo, ciberespaço, teoria da ação comunicativa, educação especial, era digital.

**ABSTRACT:** This paper is intended to present a study in progress about the development and implementation of a digital platform to support information management about disabled students, within the context of 70 primary schools of Special Education of the city of Betim, Minas Minas, Brazil. This text explains the possibility of a Digital Culture Construction on the assumption that such action would allow for interaction, experience exchange and best practices sharing, along with a digital transformation for the organizational management structures. This possibility is shown as feasible, taking into account the conceptual elements which allow the operationalization of the Habermas public sphere within the framework of cyberspace culture and the support of connectivism ideas. This setting will allow for the sharing of both data and information ensuring an improved information management.

**KEYWORDS:** public sphere, connectivism, cyberspace, theory of communicative action, special education, digital era.

## 1 | INTRODUÇÃO

As tecnologias da informação da era digital adentraram todos os meandros e contextos do nosso mundo da vida, constituíram sistemas racionais complexos, sofisticados e inteligíveis, por meio de estruturas expressas nas engenharias de software, permitindo mediatizar desde o micro, aos mais amplos contextos sociais, possibilitando o fluxo de informação e de conteúdos, produzindo transformações nas relações entre as pessoas, assim também, nos serviços prestados. Este íterim compõe o *lócus* que nos conecta à temática que pretendemos apresentar.

A estrutura desse artigo está organizada em partes, numa perspectiva que possa demonstrar, com a clareza devida, um sistema de gestão digital, a ser apresentado a partir do encontro de três vertentes epistemológicas, que fornecem contributos interrelacionados interdisciplinarmente nas Ciências da Informação, Filosofia e Educação.

Neste sentido, desenvolveremos os conteúdos temáticos deste artigo, na respetiva sequência: começando por apresentar **(1)** o problema que nos propomos analisar, **(2)** o objeto de nossa pesquisa e o contexto da investigação; em seguida, **(3)** uma análise filosófica da gestão da informação, respetivamente nos processos de interação comunicativa, realizadas pelos agentes da Educação Especial da cidade de Betim, o nosso campo de estudo, a partir das vertentes cartesiana e habermasiana. Por fim, **(4)** esboçaremos a ligação que podemos estabelecer entre as Ciências da Informação e a Teoria da Ação Comunicativa habermasiana, na interpretação pragmática do conceito de esfera pública nos moldes do conectivismo, relacionado com a possível implementação de uma plataforma digital para a gestão da informação da Educação Especial, no campo de pesquisa escolhido.

## 2 | O PROBLEMA EM ANÁLISE

O problema que nos propomos analisar está vinculado à insuficiência na gestão da informação, relacionada aos dados dos alunos da Educação Especial (EE), em face da ausência de um sistema digital que garantiria a interconectividade, a partilha, a socialização e o acompanhamento dos processos de ensino e aprendizagem para o desenvolvimento dos estudantes atendidos nas escolas da rede municipal de educação de Betim, Minas Gerais.

Tendo em vista a explicitação deste problema, é importante apresentar o contexto no qual ele está inscrito. O objetivo é mostrar o problema enquanto teor importante

e válido para esta investigação, visando posicioná-lo com o seu objeto de pesquisa, pois é na materialidade demarcativa do objeto que temos condição de reconhecer a facticidade da nossa abordagem, os instrumentos teóricos que iremos utilizar para interpretarmos o fenômeno deste problema, com a finalidade de descobrirmos a viabilidade da resolução expressa de maneira clara e distinta na conclusão, após o percurso que nos propomos trilhar.

### **3 | O OBJETO EM ESTUDO E O CONTEXTO DA INVESTIGAÇÃO**

Os gestores, a equipe multidisciplinar, professores e auxiliares pedagógicos da EE, responsáveis por atenderem os alunos com deficiências nas Salas de Recursos Multifuncionais das Escolas Municipais de Betim, constituem o objeto da nossa investigação. Em relação ao instrumento de abordagem, assim como os seus resultados, serão construídos e apresentados em futuros artigos.

Todo o objeto é constituído por diversas partes ou lados, que devem ser compreendidos com a sua amplitude, composição e relevância. Não se trata aqui de realizarmos uma engenhosa fenomenologia do objeto. Todavia, ao apresentá-lo, faz-se necessário esclarecer brevemente o seu contexto. Iniciamos por apresentar (a) o contexto brasileiro da EE, (b) o tipo de atendimento e acompanhamento realizado pelos agentes promotores da EE aos estudantes deficientes, (c) as interfaces dos processos e estruturas para a interação comunicativa entre os agentes que participam nesta modalidade de educação, junto aos estudantes com deficiência, na rede municipal de ensino.

#### **3.1 A Educação Especial brasileira**

Considerando os estudantes que possuem deficiência, ou deficiências, e o seu contexto histórico de origem, podemos afirmar que estes sujeitos nem sempre foram valorizados e respeitados pelos seus diferentes, tanto no âmbito dos discursos legislativos, como nas práticas pedagógicas. Segundo Arantes (2006), durante muito tempo eles constituíram culturalmente um segmento totalmente ignorado, sendo abandonados ou até mesmo segregados do convívio sócio-educacional formal. Apenas a partir do século XX teve início uma melhor aceitação dos estudantes com deficiência e, neste contexto, iniciou-se a sua desinstitucionalização familiar e a educação escolar. Até esse período, eles eram segregados e praticamente privados de convívio social.

O processo de inserção e inclusão dos estudantes com deficiência nas escolas de ensino público do Brasil, constitui-se como um processo recente e é resultante de um percurso iniciado no nosso país e também por imposição de legislações externas à brasileira, através dos fóruns internacionais. Com isso, o Brasil tem passado por um processo de estruturação neste sentido e ainda se está a adequar para fornecer um

ensino de qualidade que responda às especificidades dos sujeitos com deficiência e garanta respostas às demandas contemporâneas, objetivadas nas leis e nas normas pedagógicas de ensino.

No que concerne à normalização externa presente na legislação brasileira, temos estabelecido que

O direito de toda criança à educação foi proclamado na Declaração de Direitos Humanos e ratificado na Declaração Mundial sobre Educação para Todos. Toda pessoa com deficiência tem o direito de manifestar seus desejos quanto à sua educação, na medida de sua capacidade de estar certa disso. Os pais têm o direito inerente de serem consultados sobre a forma de educação que melhor se ajuste às necessidades, circunstâncias e aspirações de seus filhos. (BRASIL, 2005, p. 18).

Numa breve introdução histórica, identificamos que o primeiro momento em que as matizes jurídicas foram endereçadas à EE no Brasil aconteceu em 1961 (BRASIL, 1961) pela Lei n.º 4024—a Lei das Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) fundamenta o atendimento educacional às pessoas com deficiência, chamadas “excepcionais”: “a Educação de excepcionais, deve, no que for possível, enquadrar-se no sistema geral de Educação, a fim de integrá-los na comunidade” (BRASIL, 2014).

A nomenclatura de “Educação Especial”, foi alterada com a Lei n.º 7853 de 1989 (BRASIL, 1989), cujo texto especificou a importância da integração social das pessoas com deficiência em todas as áreas sociais. Na área da educação, por exemplo, “obriga a inserção de escolas especiais, privadas e públicas, no sistema educacional e a oferta, obrigatória e gratuita, da Educação Especial em estabelecimento público de ensino.

Também afirma que o poder público deve se responsabilizar pela matrícula compulsória em cursos regulares de estabelecimentos públicos e particulares de pessoas portadoras de deficiência capazes de se integrarem no sistema regular de ensino” (BRASIL, 1989).

Ocorreu, de fato, um processo significativo de transformação com nova legislação, que será somente indicada, sem esboçar o seu conteúdo, visto que o nosso objetivo é contextualizar o processo de legislação em função da escolha realizada e do objeto do nosso estudo. São, assim, indicadas somente as leis brasileiras e internacionais que estabeleceram a obrigatoriedade da construção de políticas públicas de inclusão das pessoas com deficiências nas redes de ensino público e particular, visto que anteriormente a esse processo a realidade educacional não garantia a obrigatoriedade da matrícula e frequência das pessoas com deficiências nas escolas.

Nesse sentido, as leis, para que aqueles que desejarem ampliar os conhecimentos a respeito deste tema, são: a Constituição Federal (de 1988), a Lei n.º 8069 do Estatuto da Criança e do Adolescente e a Lei n.º 8069 (BRASIL, 1990), a Declaração Mundial de Educação para Todos (de 1990), a Lei n.º 9394 de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) (de 1996) e a Declaração de Salamanca (UNESCO, 2014).



### **3.2 O atendimento e acompanhamento dos alunos deficientes, realizado pelo Centro de Referência e Apoio a Educação Inclusiva e pelas escolas Municipais de Betim**

Ocorreram muitas mudanças estruturais para garantir, desde 1988, um processo de universalização do acesso à educação escolar e, para isso, as políticas passaram a postular um ordenamento e normas para o seu funcionamento, transmissão e seleção do conhecimento necessário para a composição de uma matriz curricular, assim como a especificação dos destinatários destes conteúdos a serem aprendidos.

Neste interregno, aqueles considerados incapazes de aprender ainda permaneceram excluídos do processo de ensino e aprendizagem formais, embora tenham passado a compor o coletivo de alunos em sala de aula. Assim estabelece a norma: “os sistemas de ensino devem matricular todos os alunos, cabendo às escolas organizar-se para o atendimento aos educandos com necessidades educacionais especiais, assegurando as condições necessárias para uma educação de qualidade para todos.” (BRASIL, 2001).

Esta cultura de inclusão, desde a Lei de Diretrizes e Bases de 1996 (Brasil, 1996), estabeleceu essa obrigatoriedade da inclusão dos cidadãos com deficiência cognitiva nas escolas públicas. No entanto, a EE continua deficiente, sofrendo o estigma e o preconceito da sua diferença. Nesta mesma linha de raciocínio, existe todo um discurso a favor da inclusão em vários segmentos da sociedade, entre os quais o do ambiente escolar. Não obstante, há uma carência de constituir fóruns discursivos locais que possam garantir aos atores dessa educação, como os pais, os alunos, os professores, juntamente com as secretarias que promovem estas políticas educacionais, para que em condições deliberativas se possa estabelecer em conjunto uma educação que atenda, de facto, os destinatários desta educação.

Neste trabalho, utilizaremos o termo Educação Especial, pois este compõe um dos segmentos das políticas públicas brasileiras de Educação Inclusiva, tendo como base a orientação do Ministério da Educação (Brasil, 1996), que estabelece que a Educação Inclusiva é um processo que se amplia à participação de todos os estudantes nos estabelecimentos de ensino regular, tratando da reestruturação da cultura, da prática e das políticas vivenciadas nas escolas de modo a que estas respondam à diversidade de alunos. Há, de facto, um hiato no que se tem estabelecido na legislação e as condições reais vividas no interior das escolas.

A escola inclusiva não é um processo fácil, as mudanças ocorrem gradativamente e não acompanham a legislação da educação. O que se vê é uma posição de resistência e tolerância ao que é diferente no interior das escolas. A escola inclusiva é um desafio, pois os sistemas pouco ou nada fazem, a inclusão exige modificações profundas que demandam ousadia, prudência, política efetiva, oferecendo às crianças

com deficiência uma educação de qualidade para que se constitua uma escola única e democrática (BUENO, 2001, p. 27).

Em muitos momentos, as políticas educacionais não são inclusivas, mas sim meras confinadoras. Isto acontece de diversas maneiras e, no que diz respeito à gestão da informação, o nosso campo de atuação pode estar também quando a informação e os conteúdos relacionados entre os atores da Educação Especial não são pensados de maneira integrada, quando a comunicação e as deliberações dos sujeitos não são ouvidas ou socializadas, assim como quando não ocorre um acompanhamento e os registros da evolução no processo de ensino e aprendizagem.

Especificado o contexto da legislação, consideremos o objeto, ou seja, as escolas e os atores que promovem a EE, junto ao CRAEI – Centro de Referência e Apoio à Educação Inclusiva na cidade de Betim, Minas Gerais.

Segundo consta nos documentos que reportam a história deste órgão, em 2001, com a implementação da nova legislação e do crescimento da demanda, foi criado o Centro de Referência e Apoio à Educação Inclusiva “Rafael Veneroso” – CRAEI-RV e, em 2004, é inaugurada a sede própria, instalada na Rua Antônio Bernardino Costa, 400 – Bairro Arquipélago Verde, Betim, Minas Gerais; com um moderno projeto arquitetônico, espaço adequado para a participação no AEE (Atendimento Educacional Especializado), atendimento psicológico, de terapia da fala, fisioterapêutico e apoio às Escolas Municipais, Centros Infantis e Creches que atendem a crianças e jovens com Deficiências, Transtornos Globais do Desenvolvimento, Transtorno do Espectro Autista e com Altas Habilidades ou Superdotação.

Neste mesmo ano de 2004, Betim recebeu a responsabilidade de Município Pólo pelo Ministério da Educação do Brasil (MEC), no desenvolvimento do Programa Educação Inclusiva - Direito à Diversidade a nível nacional, com um dos objetivos de capacitar os gestores e educadores do próprio município e ainda dos 76 municípios da sua abrangência.

Atualmente, todo o atendimento está adequado, de acordo com a Política Nacional da Educação Especial, na perspectiva da Educação Inclusiva (BRASIL, 2008), onde se considera que a pessoa com deficiência, aquela que tem impedimentos de longo prazo, de natureza física, mental ou sensorial que, em interação com diversas barreiras, pode ter restringida a sua participação plena e efetiva na escola e na sociedade; alunos com Transtornos Globais do Desenvolvimento, aqueles que apresentam alterações qualitativas das interações sociais recíprocas e na comunicação, um repertório de interesses e atividades restrito, estereotipado e repetitivo, incluindo nesse grupo alunos com autismo, síndromes do espectro do autismo e psicose infantil e alunos com altas habilidades/superdotação, aqueles que demonstram potencial elevado em qualquer uma das seguintes áreas, isoladas ou combinadas: intelectual, acadêmica, liderança, psicomotricidade e artes, além de apresentar grande criatividade, envolvimento na aprendizagem e realização de tarefas em áreas do seu interesse. Estas são as características dos estudantes que são atendidos no contexto da EE e que requerem

um acompanhamento especializado, apregoando a construção de registos constantes ao seu processo de desenvolvimento.

Além dos atendimentos dentro do Centro de Referência, há uma equipe responsável por coordenar e supervisionar as ações das Salas de Recursos Multifuncionais que, segundo a Nota Técnica n.º 42 (BRASIL, 2015), são salas que dispõem de materiais pedagógicos e de acessibilidade para a realização do atendimento educacional especializado, complementar ou suplementar à escolarização. A intenção é atender com qualidade alunos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades/superdotação, matriculados nas turmas comuns do ensino regular.

Estas salas constituem o 'locus' de implementação da nossa proposta da plataforma digital, para a gestão da informação dos alunos com deficiência, conteúdo que desenvolveremos mais adiante. Nestas salas, as equipas do CRAEI desenvolvem ações de formação continuada com os professores que atuam nestes espaços situados no interior das escolas, e no ensino regular a partir das necessidades que cada profissional apresenta.

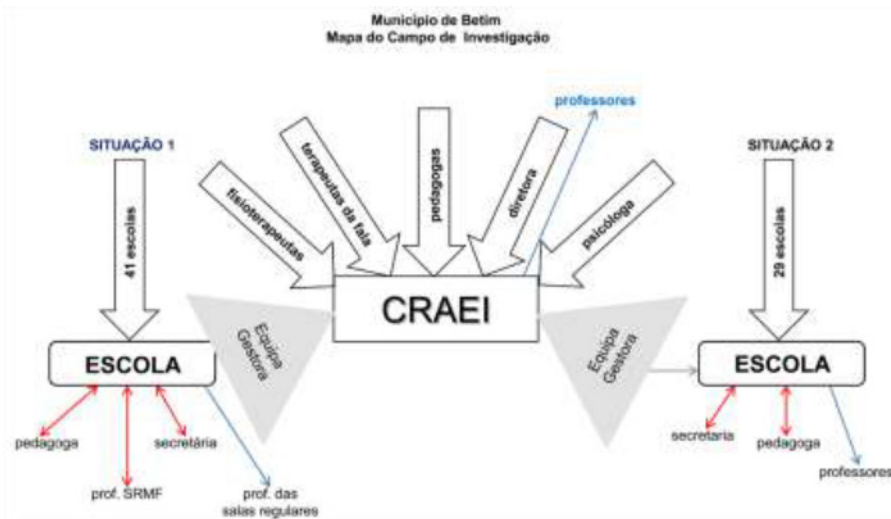


Figura 1: O objeto de estudo: mapa do campo de investigação

No mapa do campo de estudo, na Situação 1, 41 escolas possuem uma sala específica, chamada Sala de Recursos Multifuncionais (SRMF), de atendimentos no horário pós letivo de alunos com deficiências, onde há ligação à Internet, impressora e uma professora que atende as necessidades de ensino destes estudantes. Juntamente com ela, temos os auxiliares pedagógicos que acompanham os alunos nas atividades em sala de aula.

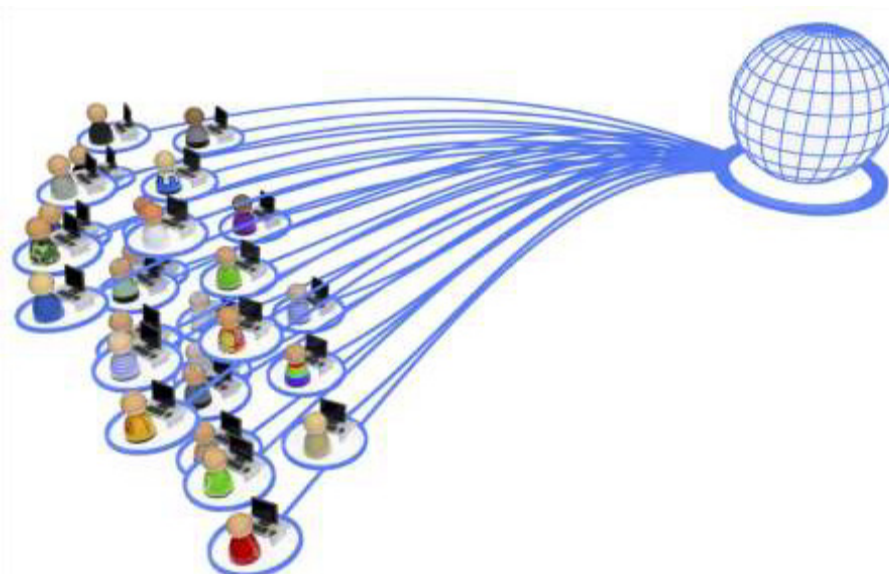
Na Situação 2, formada por 29 escolas, estas não possuem as Salas de Recursos Multifuncionais, nem uma professora especializada. Os auxiliares pedagógicos reportam às pedagogas e aos múltiplos atendimentos das especialidades que existem no CRAEI, como citados no mapa: fisioterapia, psicólogas, terapeutas da fala, etc. Os dois triângulos indicam duas equipas que vão às escolas para o atendimento e a recolha de informação dos alunos, processos de desenvolvimento, orientações, etc.

O CRAEI é responsável por gerir todas as escolas do município, no que toca a esta especialidade. Todavia, diante das necessidades dos múltiplos acompanhamentos de atendimentos nas 70 escolas e com uma pequena equipa que, para realizar os atendimentos e recolher os dados necessários, tem que se deslocar para ter acesso aos documentos e aos relatórios dos alunos deficientes, bem como para orientar os professores que atendem os alunos e familiares.

A era digital e o seu estudo originou a consciência das oportunidades para o aprofundamento e aperfeiçoamento da política educacional da EE, representado pelo CRAEI e pelas escolas. Neste contexto, visto que a pequena equipa já não consegue dar resposta e suprir as necessidades de recolha de dados e realizar a gestão da informação, assim como a comunicação com as escolas para acompanhar o desenvolvimento de cada aluno com deficiência matriculado nas escolas do município, existe a oportunidade de explorar o potencial das plataformas digitais para intermediar a comunicação e a gestão da informação entre os diferentes atores.

### 3.3 As interfaces dos processos e estruturas para a interação comunicativa entre os agentes que participam nesta modalidade da Educação Especial

Em face da necessidade de comunicação de dados dos estudantes atendidos pelos agentes da EE nas escolas representadas pelas pedagogas, professoras, secretaria escolar e o CRAEI, considerando o contexto apresentado, vislumbramos uma possível saída que está relacionada com a construção de uma plataforma digital para a gestão da informação da EE. Hoje, a estrutura de gestão e as interações ocorrem de maneira centralizada no CRAEI, inviabilizando uma interconexão entre as escolas, o que favoreceria a partilha de dados e informação, a socialização de boas práticas e o próprio acompanhamento pelo Centro de Referência.



**Figura 2:** Estrutura comunicativa existente na rede municipal, referente ao segmento da Educação Especial do CRAEI, com as escolas neste modelo, o globo representa o CRAEI,

que centraliza e administra a informação de maneira verticalizada, e os círculos com os computadores representam as escolas administradas por aquele órgão em relação à gestão dos dados da EE.

O desafio que se apresenta é transformar esta estrutura de gestão da informação, que se tornou ultrapassada e que não evoluiu no contexto da sociedade da informação e do conhecimento, em um novo modelo nos moldes da interconectividade, que permita explorar os benefícios do digital.

Tal como nas hierarquias, a relação de difusão de um para muitos é que esta compõe a maior parte dos nossos sistemas de gestão, seja do conhecimento dos ordenamentos políticos, da economia, enfim, de toda a cultura na qual está estruturada, numa perspectiva hierárquica polarizada nas mãos de uma pessoa ou pequeno grupo que determina para os demais como deve funcionar, ou não, a organização institucional. Este modelo não assimilou, de facto, a era digital, embora se tenha a tecnologia disponível, mas a mentalidade não a permite utilizar.

Segundo Gouveia (2012), ao se tratar do impacto do digital que é “entendido como a representação de base eletrônica da informação, com recurso a computadores e redes” (2012, p. 44) está a falar-se também da mudança de referência de espaço e de tempo, que são fatores orientadores e demarcadores das ações dos sujeitos no mundo, assim também o recurso digital constitui uma mudança profunda nos hábitos e costumes, fatores que não se realizaram ainda no nosso campo de estudo e que estamos a analisar.

Visto os processos e as interfaces das relações, percebemos que ela é hierarquizada, centralizada e obsoleta para as dimensões da cultura da era digital, pretendemos propor como possibilidade para a otimização do tempo, espaço e recurso, visto que não é só uma perspectiva de digitalizar os dados necessários da EE, mas sim construir, acima de tudo, uma cultura do digital, pressuposto viável para a melhoria dos processos comunicativos, neste seguimento educativo.

## **4 | UMA ANÁLISE COMPARATIVA DA GESTÃO DA INFORMAÇÃO AOS MOLDES DA FILOSOFIA CARTESIANA E A PASSAGEM PARA UMA PERSPECTIVA HABERMASIANA**

### **3.1 Gestão da informação no formato cartesiano**

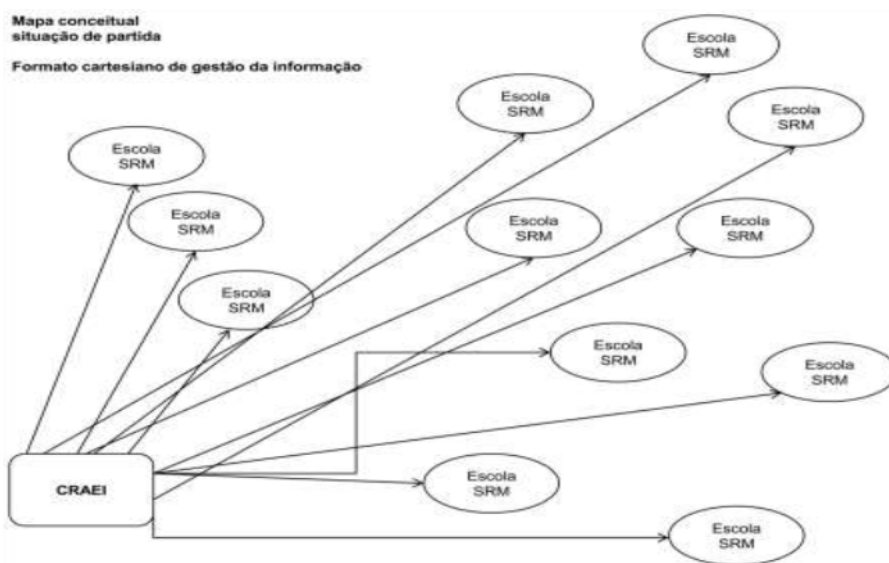
Ao analisarmos as estruturas de gestão da informação realizadas pelo CRAEI podemos compreender, por analogia, a estrutura cartesiana materializada. Recordando que Descartes (1596-1650), filósofo que construiu a sua filosofia ancorada no racionalismo, movimento filosófico indicado a todos aqueles que “confia[m] radicalmente nos procedimentos da razão para a determinação de crenças

ou técnicas em determinado campo.” (ABBAGNANO, 2003, p. 821), sendo ele o “fundador da filosofia moderna” (REALE e ANTISERI, 1990, p. 350), como afirmou o filósofo Bertrand Russell. Descartes (2006), ao formular na quarta parte do *Discurso do Método* (publicado em 1637), que a razão é determinante e que constitui por si o fundamento de tudo que há, só existe porque está no ato do pensar e afirma ainda que “como já reconhecera em mim, muito claramente, que a natureza inteligente é distinta da corporal, considerando que toda composição atesta dependência” (DESCARTES, 2006, p. 43).

Assim, as instituições são constituídas num viés verticalizado e dão especial atenção àqueles que ocupam os cargos de gestão, no topo da pirâmide, limitando as estruturas e a liberdade de comunicação. Estes são os guardiões da razão e coordenam todo o processo, o que inviabiliza a agilidade no trânsito da informação, tendo em vista um lento e burocrático processo ritualizado pelos múltiplos degraus que se faz necessário percorrer até que as demandas sejam apresentadas àqueles que irão se reunir, para resolver e depois repetir todo o caminho de volta para responder às bases, que nestes casos são representadas pelos agentes que estão nas escolas e que trabalham com a EE.

O intuito de tomarmos como viés interpretativo a filosofia cartesiana constitui um ponto importante, ou uma visão macro dos aspetos culturais, ou substrato constitutivo do nosso *nomos* social, que nos moldes operacionais dos cargos de gestão, e mesmo da educação, esta filosofia se materializou como um esquema mental, no qual a razão que constitui os processos comunicativos sempre centralizados na figura do professor, do gestor numa relação de hierarquia.

O contexto a desenvolver pode ser percebido na Figura 3 que se relaciona com a imagem anterior (Figura 2), possuindo uma mesma estrutura, mas com a identificação de atores.



**Figura 3:** Mapa conceitual - situação de partida. CRAEI - Centro de Referência e Apoio à Educação Inclusiva; SRM - Sala de Recursos Multifuncionais.

A Figura 3 simplifica a ideia de uma gestão da informação nos moldes cartesianos, modelo de gestão que vive uma profunda crise com os processos de destraditionalização ou desintitucionalização. Nessa mesma perspectiva, Bauman (2001) com a ideia de hipermoderno vai designar o processo comportamental constituído nas relações como sendo a pura fluidez, por isso a metáfora da liquidez ou vida, modernidade, identidade, medo, tempos, etc. é considerada por ele como sendo líquida e mutável, o que nos faz intuir que este sociólogo polaco seja influenciado pelas ideias de Heráclito. O que quer dizer que, com as mudanças dos contextos culturais e as múltiplas demandas, requerem uma transformação e agilidade nos processos relacionais, exigindo uma horizontalidade nas relações comunicativas, perspectiva que buscaremos apresentar a seguir.

### 3.2 Gestão da informação na perspectiva habermasiana

A contemporaneidade, uma nomeação amena e de amplo consenso, contrariamente às diversas e interessantes nomenclaturas conceituais endereçadas ao contexto atual, como: modernidade líquida, por Bauman (2001), pós-modernidade por Lyotard (1998), [1] modernidade tardia por Hobsbawm (1995), sociedade pós-tradicional por Giddens (1991), sociedades complexas, sociedades modernas pluralistas por Habermas (1993), etc., cada uma das abordagens, se faz valer na sua estrutura performática, com pretensões analíticas que buscam explicitar ou dar a conhecer esse nosso tempo, carregado de significado e importância, dado ao conjunto de sistemas, assim como os processos de burocratização nas esferas públicas, seja no aparelhamento do Estado, na organização e divisão das especialidades do Direito, das ciências empíricas, etc., que constituem algumas formas norteadoras de ordenamento social.

Na perspectiva de analisar o contexto atual, tanto Habermas (2005b) quanto Giddens (1991) caminham simetricamente nas suas interpretações, apontando que a atualidade pode ser entendida, como

uma passagem para o novo; ela vive na consciência da aceleração de eventos históricos e na expectativa das diferenças do futuro [...] enquanto renovação contínua, pereniza a ruptura com o passado [...]. Isso significa que a modernidade não pode mais extrair seus padrões orientadores dos modelos de outras épocas. A modernidade descobre que depende exclusivamente dela própria – ela tem que extrair sua normatividade de si mesma. E, a partir de agora, a atualidade autêntica constitui o lugar onde a continuidade da tradição se cruza com a inovação. (HABERMAS, 2005b, p. 9).

Pensamos ser necessário e possível uma mudança de perspectiva, construindo juntamente com as pessoas envolvidas nos processos de ensino da EE, seguindo uma linha de raciocínio que, de acordo com estes pensadores, proporcione um novo contexto, ou seja, pela construção de um novo *'ethos'* no âmbito da cultura, que possa

portar-se em condições simétricas, contrariamente ao modelo cartesiano de gestão, esta perspectiva relaciona-se de maneira complementar à Era Digital.

Sendo assim, escolhemos como referencial teórico o filósofo alemão Habermas, visto que na sua Teoria da Ação Comunicativa ele critica o pensamento moderno, à razão monológica confinadora e definidora das relações na perspectiva de sujeito/objeto. Contrariamente a esse pensamento, esse filósofo constituirá com o seu marco teórico que indica as saídas para repensarmos esta maneira de constituirmos as nossas relações no âmbito dos processos de socialização, o *'locus'* por excelência da realização dos processos educativos. Habermas (2005b), com o conceito de intersubjetividade, possibilitou a constituição de uma transformação epistemológica no ato de ensinar e de aprender, descentrando os sujeitos e apontando os processos de interação.

Segundo Berten (2013, p. 145),

O conceito de aprendizagem é central na filosofia de Habermas. Não somente porque pode dar conta do progresso científico moderno e contemporâneo, mas principalmente porque deve ou deveria tornar possível a ideia de um progresso moral e político. Em outras palavras, podemos defender a tese de que, sem aprendizagem, não existe progresso. Por outro lado, aprender significa acrescentar cognitivamente elementos a um conjunto dado, ou transformar o seu conhecimento de tal maneira que os conteúdos sejam, de uma maneira ou de outra, resgatados numa nova estrutura ou num quadro conceitual renovado. Porém, não basta mostrar as transformações dos conteúdos ou das estruturas do conhecimento. Ainda é necessário mostrar que essas transformações ou acréscimos são «progressos», quer dizer que as modificações contempladas podem ser iniciadas positivamente – o que implica um juízo sobre aquilo que é «positivo» ou «valioso». (BERTEN, 2013, p. 145).

Pensando nesta ideia da aprendizagem como ponto de partida para a melhoria das condições sociais e de inclusão social, vemos neste viés teórico um referencial ou alicerce para a indicação de mudanças nos processos linguísticos de ensino e aprendizagem e a gestão da informação por meio de uma plataforma digital, como mecanismo ou meio comunicativo.

Retomando uma segunda categoria filosófica que poderá servir-nos como uma lente interpretativa para entendermos a nossa realidade contemporânea, pós-industrial isso porque não é mais a indústria a responsável exclusiva pela produção econômica da sociedade, mas, neste novo contexto, a produtividade econômica concentra-se na prestação de serviços multiplicados para atender as necessidades de consumo dos indivíduos na sociedade da informação e do conhecimento.

Nesta perspectiva, a teoria da ação comunicativa, cuja tendência da sua constituição, de natureza horizontalizante, nos servirá para compreendermos o viés constitutivo da sociedade da informação, através do digital, caracterizada pela fluidez e pela agilidade comunicacional que vem alterando as demarcações de tempo e de espaço, o que já significou uma mudança estratosférica nas nossas relações.

A gestão da informação numa perspectiva habermasiana, poderá ser definida



como aquela em que as decisões são construídas a partir de um consenso discursivo entre os sujeitos envolvidos nas ações educacionais constituídas e que, em processos de interação, poderão desenvolver as melhores condições de vida para aqueles em que o trabalho educativo é desenvolvido.

Neste contexto, os conteúdos, demandas e boas práticas educativas da EE podem ser socializados virtualmente num fórum ampliado que, em condições discursivas, poderão dar os seus consentimentos e construir os encaminhamentos necessários. De maneira ágil contribuirá para a melhoria das relações, tornando-as mais humanizadoras a partir das condições discursivas da esfera pública digital, conteúdo que apresentaremos no último tópico deste artigo.

## **5 | CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO EM RELAÇÃO COM A TEORIA DA AÇÃO COMUNICATIVA NA OPERACIONALIZAÇÃO DA ESFERA PÚBLICA DIGITAL**

Após este percurso apresentaremos aqui, mesmo em função do nosso foco de abordagem da Ciência da Informação, a possibilidade da construção e o uso de uma plataforma digital junto dos atores da EE, com a finalidade de gerir a informação sobre os estudantes deficientes.

Os conteúdos a colocar nesta plataforma digital viabilizaram o conhecimento que se poderá ter de cada estudante, dos seus dados pessoais, os relatórios de acompanhamento das especialidades referentes às áreas da saúde e da educação, sempre salvaguardando a privacidade da informação, mas também o seu acesso àqueles que desenvolvem o trabalho educativo e acompanham o desenvolvimento de cada estudante.

Este meio torna possível a socialização de boas práticas educativas, registará o desenvolvimento do estudante, permitirá a formação de docentes sobre os conhecimentos das deficiências e a construção de atividades que viabilizem a aprendizagem. A existência de uma plataforma digital garantirá a interação das escolas com o CRAEI para a discussão de situações quotidianas dos estudantes deficientes que mereçam uma atenção especial e que possam ser resolvidas por esta via. Os dados disponíveis na plataforma permitirão, numa situação de transferência de escola, que a instituição de ensino que receber o educando possa dar continuidade, sem prejuízo, ao processo de ensino e aprendizagem, assim como encaminhar um auxiliar pedagógico com mais agilidade, contribuindo significativamente para o processo evolutivo do estudante com deficiência.

O que estamos a propor, enquanto intervenção, parte de um modelo originado a partir do conectivismo. Este modelo apresenta condições operacionais que se assemelha à perspectiva habermasiana por dialogar com a ideia motriz presente no conceito de esfera pública deste filósofo. Conjugando este conceito de maneira pragmática, isto é, com o uso que os sujeitos podem fazer dos mecanismos comunicativos digitais para

as relações interativas acerca dos conteúdos da EE, teremos a viável reinterpretação deste conceito em termos digitais.

O conceito de esfera pública possui um viés profundamente político nos escritos habermasianos e é “entendido como espaço do trato comunicativo e racional entre as pessoas” (Habermas, 2005a, p. 19). Sendo assim, esse conceito oferece as condições necessárias para ser operacionalizado na perspectiva do ciberespaço da era digital, que, por seu turno, é devido aos processos contínuos de interação comunicativa, tendo como *‘telos’* o entendimento acerca de temas cruciais ligados aos conteúdos vitais para o desenvolvimento dos estudantes com deficiência.

Numa contextualização rápida em torno do termo ou do conceito ciberespaço, vemos que ele foi utilizado pela primeira vez em 1984, no romance *Neuromancer*, do escritor de ficção científica Gibson (Lemos, 1998). Na concepção de Gibson, o ciberespaço aparece como uma “alucinação consensual”, formada pelo conjunto de redes de computadores, à qual as personagens se ligam por meio de ‘chips’ implantados no cérebro.

Para Kellog (Lemos, 1998), este ambiente é um “espaço intermediário” porque, sem ter entidade física concreta, o ciberespaço não se desliga do mundo real, mas supre o espaço físico tridimensional com uma nova camada eletrônica (digital). Todavia, é em Lévy (1993), na sua obra *Cibercultura*, que pensamos encontrar uma afirmação acerca deste conceito, quando ele diz que se pode pensar o ciberespaço como um enorme hipertexto, onde se “navega” de uma tela para outra, sempre em ligações de contexto através de uma palavra ou de um ícone.

No processo clássico, a leitura de um documento é feita de interligações à memória e às referências do texto escrito. O processo motor da interatividade situa-se entre a memória subjetiva do leitor e o objeto (documento). Sendo assim, toda a leitura exige um estado de atenção, de lapsos e de correlações comunicativas, que viabiliza otimização de tempo e recursos.

Ligar a Teoria da Ação Comunicativa, expressa no conceito de esfera pública, e o conectivismo, mostra-se profundamente viável, visto que a teoria habermasiana poderá compor o conteúdo formal para a organização, que possibilitará critérios éticos mínimos para a fluidez e partilha simétrica das ações comunicativas entre os sujeitos que trabalham com a EE, que passam a agir numa perspectiva intersubjetiva, partilhando a informação com o CRAEI, com as escolas municipais, operando a informação em rede e colaborando para o melhor atendimento dos alunos, garantindo agilidade nos processos comunicativos.

Segundo Siemens (2004b) e Downes (2005 e 2007), protagonistas do conectivismo, ambos estabelecem que enquanto teoria integra os princípios apresentados pelo caos, pelas redes neurais, pela complexidade e pela auto-organização. Segundo esta teoria, a aprendizagem é um processo que ocorre numa gama de ambientes, dependendo de uma diversidade de opiniões e não está, necessariamente, sob o controlo humano. Derivada desta proposição, compreende-se que o conhecimento aplicável pode estar,

ou situar-se, fora do sujeito, podendo estar contido numa organização ou numa base de dados. O foco está na ligação especializada entre os diferentes registos de informação. Esta ligação amplia o estado atual do conhecimento, sendo um dos pontos centrais da habilidade de estabelecer relações entre ideias, áreas e conceitos.

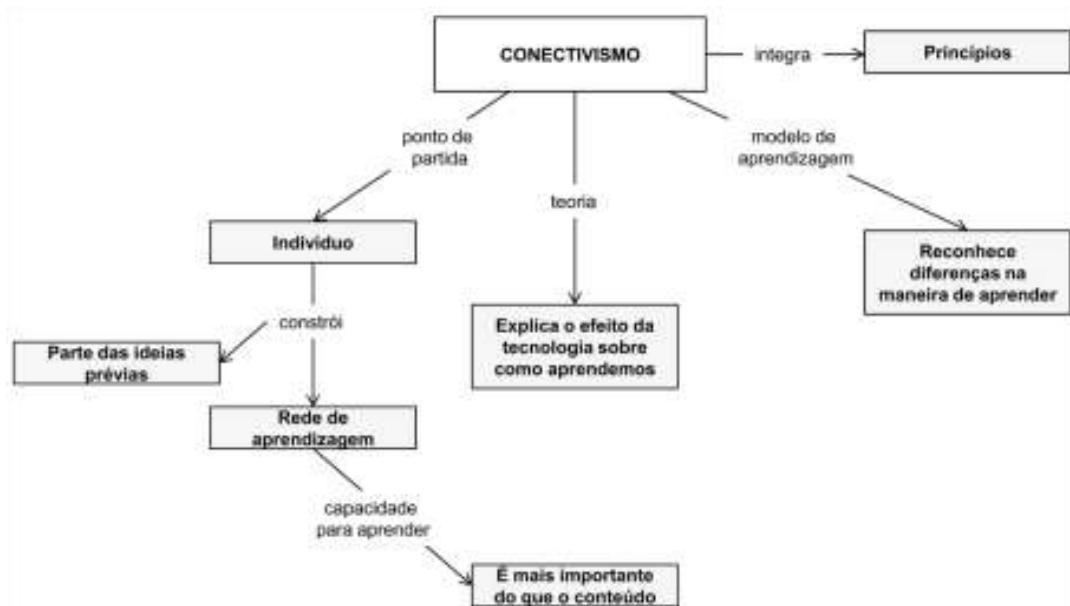


Figura 4: Mapa mental para o conceito de conectivismo

Na ampliação do estado do conhecimento, como expressam Siemens (2004a) e Downes (2005 e 2007), mostra-se real a interrelação e a operacionalização do conectivismo e da esfera pública, agora na perspectiva digital, permitindo processos de aprendizagem e de interligação entre os sujeitos.

De acordo com Siemens (2004a),

A aprendizagem é um processo que ocorre dentro de ambientes nebulosos em que os elementos centrais estão em constante mudança – não totalmente sob o controle do indivíduo. Aprendizagem (definida como conhecimento aplicado) pode residir fora de nós mesmos (dentro de uma organização ou de uma base de dados), é focada na conexão de conjuntos de informação especializada, e as conexões que nos permitem aprender mais, são mais importantes do que o nosso estado atual de conhecimento. (SIEMENS,2004a, p. 5),

Como podemos constatar na Figura 5, onde sintetizamos os conceitos relacionados com da ideia de uma esfera pública digital. Este empreendimento pode ser considerado inovador, dada a especificidade do público a ser atendido, os conteúdos ou dados a serem partilhados. O contexto a ser desenvolvido leva em consideração as especificidades das necessidades de atendimento na estrutura da plataforma e as condições de interconectividade que favorecerá o trânsito e a fluidez da informação. A aprendizagem que ocorre entre os sujeitos neste ambiente de plataforma digital que, otimizando tempo e recursos, permite melhorar a gestão da informação nesse segmento da EE.

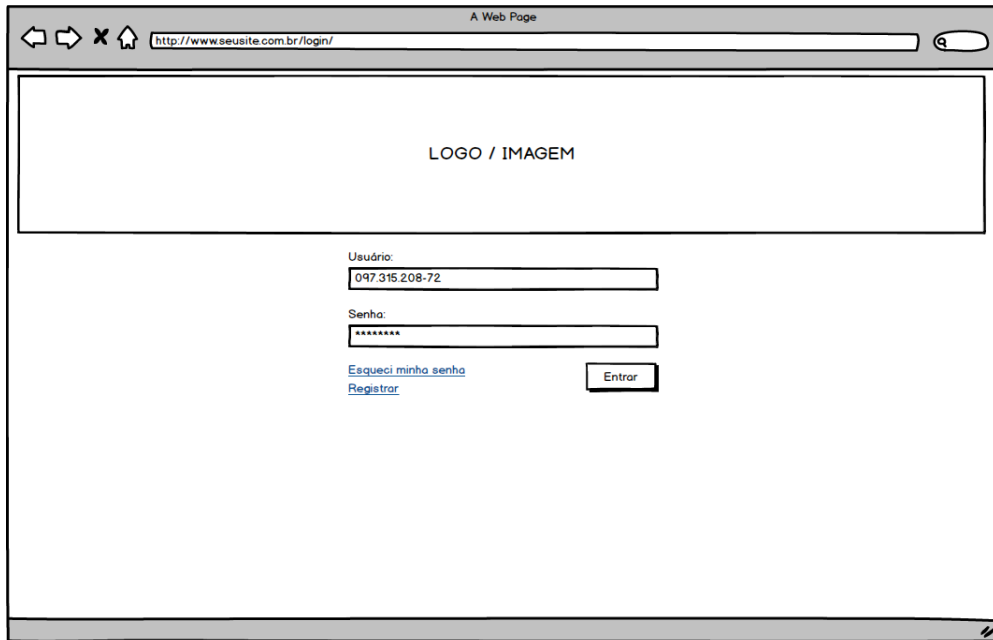


Figura 5: A proposta de uma plataforma digital para a gestão da informação.

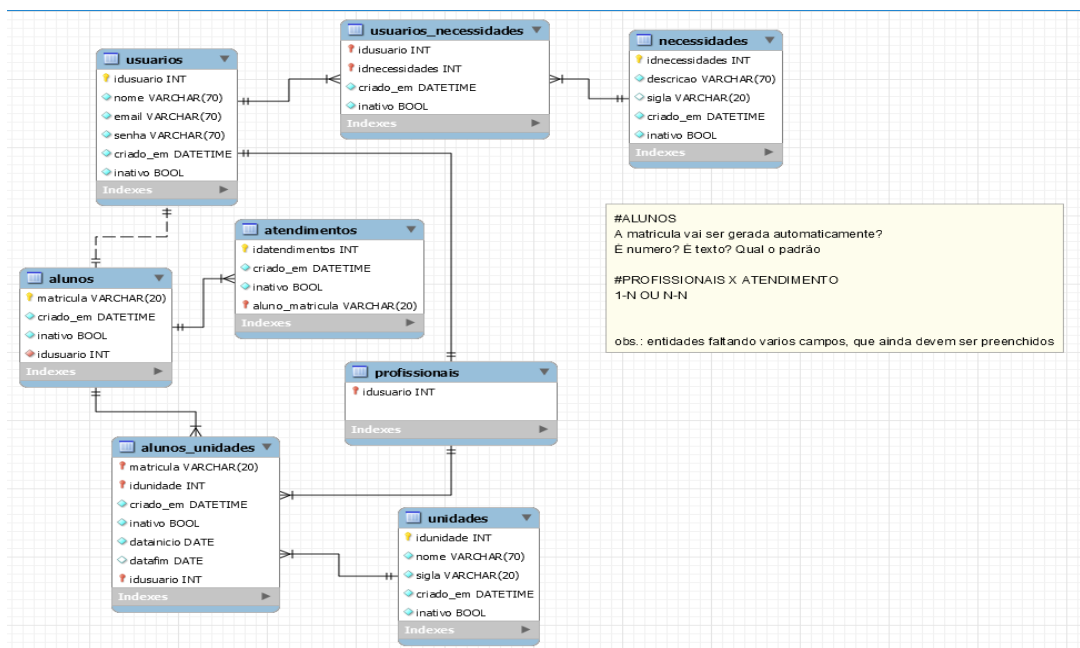


Figura: 6 – Formulário do Banco de Dados

Esta esfera pública digital corresponde à efetivação de um novo *'ethos'* para a EE no município de Betim, o que implicará não só a implementação de um dispositivo de mediação digital, que exercerá o papel de interconexão, mas também constituirá o fomento para um processo de transformação visando o aprofundamento na era digital.

Como salienta Lévy (2011), ao tratar da temática da interconectividade com a inteligência coletiva,

o saber, destotalizado, flutua o que resulta num sentimento violento de desorientação. Será preciso agarrar-se aos processos e esquemas que asseguram a ordem antiga dos saberes? Não será preciso, ao contrário, dar um salto e penetrar com firmeza na nova cultura, que oferece remédios específicos aos males que engendra? A

interconexão em tempo real de todos com todos é certamente a causa real da desordem. Mas é também a condição de existência de soluções práticas para os problemas de orientação de aprendizagem no universo do saber em fluxo. De fato, essa interconexão favorece os processos de inteligência coletiva nas comunidades virtuais, e graças a isso o indivíduo se encontra menos desfavorecido frente ao caos informacional. (LÉVY, 2011, p. 169).

A partir desta citação, importa compreender que as estruturas de governança ou de gestão da informação terão de se adequar a um processo de descentralização e desverticalização e desenvolver capacidades para conviver com a ideia de inteligência coletiva, ou seja, compreender “uma inteligência distribuída por toda parte, incessantemente valorizada, coordenada em tempo real, que resulta numa mobilização efetiva das competências” (LÉVY, 2007, p. 212).

Este nosso contexto, com o advento da sociedade da informação, exige a importante tarefa de aprendermos a viver em ambientes entrelaçados de fluxos de informação, característica fundacional de uma sociedade em rede.

## CONCLUSÃO

Este artigo teve a finalidade de apresentar o tema “Esfera Pública Digital – uma investigação acerca do uso de uma plataforma digital para a gestão da informação da Educação Especial”. Acreditamos que conseguimos explicitar o nosso intento, tendo em vista os pontos essenciais que foram desenvolvidos e as precisões teóricas que asseguraram as estruturas discursivas com as respectivas definições.

Apresentamos de início o problema que deu origem e norteou este texto, que consistia na insuficiência na gestão da informação, relacionada com os dados dos alunos da Educação Especial (EE), face à ausência de um sistema digital na rede de escolas públicas de Betim, Minas Gerais, Brasil.

AEE consiste num segmento das políticas de inclusão de pessoas com deficiência. Nesta perspectiva, desde a constituição de 1988 e a Lei de Diretrizes e Bases da Educação no Brasil, estabeleceu-se a obrigatoriedade da matrícula e da frequência dos alunos com deficiências, impondo às escolas a prerrogativa de se adaptarem.

No contexto de Betim, em 2001, com a implementação da nova legislação e do crescimento da demanda, foi criado o CRAEI - Centro de Referência e Apoio à Educação Inclusiva. Este órgão tem a função de fazer a gestão das Salas de Recursos Multifuncionais que estão no interior das escolas da rede municipal, e a gestão das outras escolas que não possuem tais salas. Todavia, em função do crescimento do número de escolas no município e o modelo de gestão cartesiana, não há mais condições para construir o espaço de interação para resolver as demandas dos professores e auxiliares na gestão dos dados e atualização dos mesmos, de forma ágil e eficaz.

Assim, a nossa proposta de construir uma plataforma digital nos moldes das necessidades constitutivas das condições reais para gerir os dados dos estudantes,

ou seja, informações pessoais, relatórios de acompanhamento de especialistas nas áreas da saúde e da educação, assim como os conteúdos que os promotores deste segmento educacional precisam para realizar um acompanhamento eficiente a estes estudantes deficientes.

Neste sentido, leva-se em consideração a interligação entre Teoria da Ação Comunicativa de Habermas, sendo operacionalizada na perspectiva da construção do ciberespaço digital e de redes de aprendizagens, próprias do conectivismo. É proposta a junção do conceito de conectivismo, com o da Teoria da Ação Comunicativa, expressa no conceito de esfera pública. Assim, esta poderá ser operacionalizada para ser pensada na perspectiva digital. Este viés interpretativo compõe um horizonte de possibilidades interativas e de abertura às construções intersubjetivas entre os atores da EE. Estes terão as condições necessárias para que, proativamente, possam resolver as suas demandas, contando não só com o CRAEI, mas também com as demais escolas que, em igualdade de condições, podem interativamente gerenciar os processos comunicativos em rede, de maneira cooperativa.

Esta pretensão em investigar a possibilidade da implantação de uma plataforma digital para a gestão da informação da EE poderá ampliar-se para a gestão de conteúdos de outras disciplinas, o que garantirá condições de partilha e construção de conhecimentos, contribuindo para a transformação das políticas educacionais locais e os processos de ensino e aprendizagem.

Entretanto, apercebemo-nos de alguns desafios como as dificuldades dos professores que não estão familiarizados com os ambientes virtuais, as limitações nas estruturas de ligação e o número reduzido de pessoas para a realização de formação e treino para a construção de um novo *'ethos'*, que exige um aprofundamento do uso, da exploração e da colaboração, na era digital.

## NOTA

[1] Uma ressalva necessária: com exceção de Bauman e Lyotard, que são os responsáveis por cunhar em primeira mão os respetivos conceitos, as demais ideias são simplesmente encontradas nas obras dos autores citados e por opção não fizemos uma genealogia das mesmas.

## REFERÊNCIAS

ABBAGNANO, Nicola. **Dicionário de Filosofia**. São Paulo: Martins Fontes, 2003.

ARANTES, V. A.. **Inclusão escolar**: pontos e contrapontos. São Paulo: Summus, 2006.

BAUMAN, Zygmunt. **Modernidade líquida**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2001.

BERTEN, Andre. **Do conceito de aprendizado em Habermas**. In: Martins, C. A. e Poker, J. *G.Reconhecimento, direito e discursividade em Habermas*. São Paulo: Editora FAP-UNIFESP, 2013.

BRASIL *Lei n.º 4024/61. Fixa as Diretrizes e Bases da Educação Nacional.* Governo do Brasil, 1961.

BRASIL *Lei n.º 7853. Normas civis federais de apoio às pessoas portadoras de deficiência.* [Em linha]. Disponível em <http://www.todospelaeducacao.org.br/reportagens-tpe/31129/conheca-ohistorico-da-legislacao-sobre-inclusao>. [Consultado em 03/04/2016].

Brasil (1990). *Lei n.º 9069. Estatuto da Criança e do Adolescente.* [em linha]. Disponível em [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l8069.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8069.htm). [Consultado em 03/04/2016], 1989.

BRASIL. *Lei n.º 9394/96. Lei de diretrizes e Bases da Educação Nacional.* Governo do Brasil. 1996.

BRASIL. *Diretrizes Nacionais para Educação Especial na Educação Básica.* Brasília: Seesp/MEC, 2001.

BRASIL. *Educação Inclusiva: direito à diversidade - Documento Orientador.* Brasília: Seesp/MEC, 2005.

BRASIL. *Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva.* Ministério da Educação. Governo do Brasil, 2008.

BRASIL. *Conheça o histórico da legislação sobre inclusão, 2014.* [Em linha]. Disponível em <http://www.todospelaeducacao.org.br/reportagens-tpe/31129/conheca-o-historico>. [Consultado em 03/04/2016]. [Consultado em 05/05/2016].

BRASIL (2015). *Nota Técnica N.º 42/2015/MEC/Secadi/DPEE. Orientação aos Sistemas de Ensino quanto à destinação dos materiais e equipamentos disponibilizados por meio do Programa Implantação de Salas de Recursos Multifuncionais.* [Em linha]. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=17656-secadi-nt42-orientacoes-aos-sistemas-de-ensino-sobre-destinacao-dos-itens-srm&category\\_slug=junho-2015-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=17656-secadi-nt42-orientacoes-aos-sistemas-de-ensino-sobre-destinacao-dos-itens-srm&category_slug=junho-2015-pdf&Itemid=30192). [Consultado em 05/05/2016].

BUENO, J. S. *A inclusão de alunos deficientes nas classes comuns do ensino regular.* In: *Temas sobre o Desenvolvimento.* 9 (8), p. 21-27. 2001.

DESCARTES, René. *Discurso do método.* São Paulo: Martins Fontes, 2006.

DOWNES, S. *Semantic Networks and Social Networks.* In: *The Learning Organization Journal,* 2005.12(5), pp. 411-417.

DOWNES, S. *Learning Networks in Practice.* In: *Emerging Technologies for Learning,* 2007. 2, pp. 19-27.

GIDDENS, Anthony. *As consequências da modernidade.* São Paulo: Editora da UNESP, 1991.

GOUVEIA, Luis. Borges. *Tecnologias de Informação Documental: impacte do digital.* In Freitas, J., Gouveia, L. B. e Regedor, A. (Eds.) (2012). *Ciência da Informação: Contributos para o seu estudo.* Porto:Edições Universidade Fernando Pessoa, 2012. pp 41-69.

HABERMAS, Jürgen. *Conhecimento e interesse.* Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1982.

HABERMAS, Jürgen. *Para a reconstrução do materialismo histórico.* São Paulo: Brasiliense, 1993.

HABERMAS, Jürgen. *A inclusão do outro: estudos de teoria política.* São Paulo: Loyola, 2002a.

HABERMAS, Jürgen. *Teoria de la acción comunicativa.* Vol. 2. Madrid: Taurus Humanidades, 2005a.

HABERMAS, Jürgen. **Diagnósticos do tempo**: seis ensaios. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 2005b.

HOBSBAWM, Erik. **Era dos extremos**: o breve século XX: 1914-1991. São Paulo: Companhia das Letras, 1995.

LEMOS, André. **As estruturas antropológicas do cyberspaço**. 1998. [Em linha]. Disponível em <http://www.facom.ufba.br/pesq/cyber/leмос/estrcy1.html>. [Consultado em 03/04/2016].

LÉVY, Pierre. **As tecnologias da inteligência**: o futuro do pensamento na era da informática. Rio de Janeiro: Editora 34, 1993.

LÉVY, Pierre. **Inteligência coletiva**. Para uma antropologia do ciberespaço. 5ª ed. São Paulo: Loyola, 2007.

Lévy, P. (2011). **Cibercultura**. São Paulo: Editora 34.

Lyotard, Jean-François. **A condição pós-moderna**. Rio de Janeiro: José Olympio, 1998.

REALE, G. e ANTISERI, D. **História da Filosofia**. Vol. 2. São Paulo: Paulus, 1990.

SIEMENS, G. **Conectivismo: Uma teoria de Aprendizagem para a idade digital**. 2004a. [Em linha]. Disponível em <http://usuarios.upf.br/~teixeira/livros/conectivismo%5Bsiemens%5D.pdf>. [Consultado em 05/04/2017].

SIEMENS, G. Connectivism: **A Learning Theory for the Digital Age**. In: *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*. 2(1). 2004b. Disponível em [http://www.itdl.org/journal/jan\\_05/article01.htm](http://www.itdl.org/journal/jan_05/article01.htm). [Consultado em 15/12/2008].

UNESCO. **Declaração de Salamanca e Linha de Ação sobre Necessidades Educativas Especiais**. Brasília: CORDE, 1994.



## LITERACIAS DE MÍDIA E INFORMAÇÃO: DAS ARESTAS DA COMPLEXIDADE, DA INFORMAÇÃO E DO HIBRIDISMO AO VÉRTICE DA EDUCAÇÃO

**Beatrice Bonami**

beatrice.br@usp.br

São Paulo, 08 de agosto de 2017

**PALAVRAS-CHAVE:** Teoria Ator-Rede, Informação, Hibridismo, Complexidade, Comunicação e Educação

**RESUMO:** Este artigo pretende oferecer uma discussão teórica na tentativa de repensar as arestas que erguem a interface entre Educação e Comunicação. A partir da articulação e interlocução entre autores e teóricos sobre os temas da complexidade, Teoria Ator Rede, hibridismo e pós-humanismo, esta pesquisa se direciona às morfologias do ensino na tentativa de abandonar distinções tecnicistas da digitalização, subvertendo as habilidades instrumentais em um pensamento amplificado sobre a potência da rede mundial. Com isso, aborda as nuances entre os termos alfabetização e letramento, uma vez que carregam sentidos que dissimulam as acepções da tecnologia e podem não colaborar na amplificação da construção coletiva do conhecimento. Como uma alternativa, investiga a expressão “literacia” segundo os Estudos Culturais Britânicos e, ao final, tenta propõe uma diagramação visual da fluidez e complementariedade dessas terminologias para congregar uma ideia não só abstrata, mas estética do que pode ser interpretado como o desenvolvimento de habilidades na Era da Informação no campo da Comunicação.

### INTRODUÇÃO

O ato conectivo é uma alteração do estado originário da natureza. Suplanta sua associação categórica à “ação” diretiva e linear no processo comunicativo, a qual tinha como pressuposto o trânsito entre sujeito e mensagem. Se conectar em rede se torna uma condição habitativa em um universo nem material, nem informativo, mas simbólico, trazendo consigo processos de hibridação e construção coletiva do conhecimento. Conhecer uma rede é fazer parte dela e se agregar ao seu invólucro de controvérsias. Porém, como descrever a interação e a complexidade que aparentam se instaurar nesse ambiente? As palavras são suficientes para narrar os eventos vertiginosos que se sucedem segundo a segundo? Ou necessita-se de outro léxico que revogue categorias obturadas para libertar os sentidos tradicionais de suas convenções?

Essas questões, que mais aparentam um imperativo ético e abstrato, têm sua responsividade em contextos que demandam atenção, como no campo do Ensino e sua relação com as ecologias digitais de interação.

Porém, não é prudente nomear de forma estática um parâmetro contemporâneo: são novas materialidades em busca de uma linguagem que narra o ser como uma dimensão temporal, poética e não definitiva.

Muitas vezes, pelas limitações da polifonia e dialogia, tende-se a optar pelo indizível, ou por conceder à palavra seu direito de descanso, pois o problema linguístico se instaura como a base de vários pesquisadores (como serão descritos a seguir). Isso acontece, pois a tradição sociológica de narrativa sagra pelo rigor da definição de seus termos. Porém esse enrijecimento pode esconder o limite do pensamento e omitir a dimensão poética. Portanto, opta-se por dissolver a epistemologia categórica, dizendo cada entidade em sua relação com a outra, cada expressão segundo sua ambiência ecossistêmica.

Uma das possíveis respostas à essa questão que se instaura na identidade de campos como o da Comunicação, é o empréstimo metafórico de conceitos de outras áreas epistemológicas (como das Ciências Biológicas e da Física). Essas relações consignadas aparentam auxiliar as narrativas de fenômenos que o homem tem, tradicionalmente, dificuldade em descrever. Como no caso da palavra “ecologia” (que originalmente pode ser definida como estudo das relações entre seres vivos) que se coloca como uma teoria habitativa sem externalidade que revoga a centralidade do pensamento humanista, delimitando a ideia de território, espaço e habitar.

A partir desse ponto, surge uma complexidade que não é mais sistêmica e, talvez, nem possa ser entendida em sua totalidade. Nessa dimensão da conectividade, a ideia de sociedade e social se afasta de sua definição tradicional ainda baseada no positivismo, o que leva à refutação das categorias que relataram o social até hoje. Esse artigo oferece uma discussão entre os conceitos de pós-humanismo, complexidade, Teoria Ator-Rede, rede e hibridação na tentativa de repensar as arestas que erguem a interface entre Educação e Comunicação. Ao final, tenta propor visualmente uma diagramação da fluidez e complementariedade dessas terminologias para congregar uma ideia não só abstrata, mas estética do que pode ser interpretado como o desenvolvimento de potência e habilidades na Era da Informação no campo da Comunicação.

## **OSOCIAL, OPÓS-HUMANISMOE ACOMPLEXIDADE DASNOVASARQUITETURAS DE INTERAÇÃO**

A ideia de sociedade criada pelo ocidente aparenta limitar o entendimento sobre o habitar na contemporaneidade. Latour (1994) fala sobre a categorização do conhecimento, um movimento em direção à simplificação do saber, dividindo o polo humano do polo natural.

Na tradição sociológica e filosófica ocidental a concepção sobre o “social” versou o conjunto de relações entre homens, perspectiva a qual contribui para uma percepção instrumental às entidades que não são humanas. Com o avanço cronológico da

modernidade e pós-modernidade, esse viés antropocêntrico de interpretação foi colocado em cheque, congregando ao caráter social a ação de outros actantes. Nesse contexto, a própria prática e pensamento sobre a comunicação se altera, já que partia do princípio e dos mecanismos transmissores de mensagens de humano para humano e passa a agregar outros focos de rede que fogem ao olhar humanista.

A concepção antropocêntrica que construiu o imaginário do habitar na cultura ocidental, caracterizado pela suposta separação entre sujeito e ambiente, foi posta em discussão também por algumas descobertas, realizadas na primeira metade do século passado, as quais colocaram em evidência, dentro da teoria sobre a composição da matéria e, depois, da mensuração de alguns fenômenos físicos, a impossibilidade de separar o sujeito observador do ambiente circundante. (FELICE, 2009, p. 62)

Essa discussão concentra-se sobre uma crítica ao próprio pensamento cartesiano do direcionamento comunicativo da ação humana, por assim dizer. Parece que a ecologia das mídias não é mais suficiente para descrever a complexidade do agir comunicativo, sugerindo que se aborde uma ecologia da comunicação nem *humanocêntrica* nem *mídiacêntrica*. Seus caminhos e rastros percorrem superfícies de diversas naturezas que ao se conectarem alteram sua “condição habitativa”.

A condição habitativa, segundo Felice (2009) a descreve, transcende os limites físicos do urbano, colocando em discussão o que se concebe como o espaço de habitação e ação. Em confluência com a crise antropocêntrica do social, a ambiência do ponto de vista ecológico e ecossistêmico tenta evitar a redução do social a um ponto físico e simplista que pode escamotear as experiências sobre a Terra, encarando-a como um organismo vivo (Gaia). A concepção da mídia aparenta acompanhar essa quebra de barreiras entre o interno e o externo, sendo pensada, também, não mais como um instrumento e sim como uma extensão perceptiva.

O que está em discussão é um entendimento sobre o humano e as relações sociais que não são mais sociais, ou a comunicação que não é mais midiática, já que os processos comunicativos e o próprio meio ambiente aparentam ser mais complexos que a dimensão instrumental dos meios e não são satisfatoriamente descritos pela materialidade construída no seio da tradição sociológica ocidental. De fato, a emergência das redes conectivas subverte o uso de termos e condições que não se adequam na explicação da complexidade reticular.

Com isso, pensar a interação e a ação (como imperativo abstrato e ético) significa suplantar a perspectiva antropocêntrica que separa os campos de ação e vivência à compreensão interna (o *antropos*) e à externa (o natural).

A complexidade de habitação se apresenta como uma ecologia, sendo complexidade aqui como Morin (2015) a descreve, sobre uma palavra que exprime a incapacidade de definir o simples e é oposta à totalidade. O pensamento complexo pode ser dito como multidimensional, tendo como base um tecido de associações heterogêneas que constituem o mundo fenomênico. Trata da reintegração (ou

*reagregação* como dito por Latour) entre a consciência antropocêntrica e ecossistêmica, assumindo a dicotomia entre equilíbrio e desequilíbrio como fonte de energia para direcionar a ação que é, segundo Morin (2015), a lógica das coisas vivas. É, em suma, um ambiente que se formula como um sistema auto-eco-organizado, o qual aparenta denotar a organicidade e complexidade de actantes (*autopoiesis*).

Segundo Morin (2015), “sistema” é uma unidade composta por diversas partes integradas, ligada à fronteira e à delimitação, formando o todo (superior à soma de suas partes). O autor se refere a um método complexo para um pensamento não mais sistêmico, alegando ser um saber fragmentado e unidirecional. Repassando pelos seus três princípios (dialógico, recursão e organização e hologramático), é possível pensar a rede como uma nova ecologia que aparenta propor um outro tipo de complexidade não mais sistêmica. Felice (2009) versa sobre a rede como uma *info* estrutura que dá à matéria uma arquitetura informativa, não abandonando sua dimensão material.

## A TEORIA ATOR-REDE

A clara relação entre antropologia e biologia trazida por Latour (1994) e Morin (2015) ambos inspirados por Serres (1994), move o pensamento da rede como estruturas auto-eco-organizadas, ou em outra palavra, vivas.

A própria maneira de interpretação da biosfera como um organismo vivo (hipótese de Gaia de James E. Lovelock) coloca em cheque a centralidade da ação humana e o que se entende como social e, também, a interpretação das dimensões de habitação que o digital atribui pela conectividade.

Latour lançou na década de 1980 (em associação com outros pesquisadores como Michel Callon e John Law) a Teoria Ator-Rede. Ao contrário do que o nome (Ator-Rede) possa sugerir, não é uma teoria sobre a conectividade contemporânea ou sobre a ação em redes por atores conectados por interfaces maquinarias. É um estudo que parte da argumentação de que as pessoas (incluindo estudiosos, teóricos e professores) referem-se ao social como se fosse um simples adjetivo de gênero como “de madeira”, “de aço” ou “linguístico”.

Por mais que se refira a uma Teoria do Ator-Rede, a sigla aqui permanece na sua referência em inglês *Actor Network-Theory* – ANT e não TAR (possibilidade de tradução para o português), já que a sigla remete à palavra do inglês “*ant*”:

“Acontece que a sigla ANT (Actor-Network Theory) se encaixa perfeitamente com um ser trabalhador cego, árduo e farejador. É a formiga, que no inglês é “*ant*”, aqui escreve para suas outras colegas. (LATOUR, 2012, p. 28)

Comumente, o social é definido através do próprio radical. Sociologia significa (do grego/latim) “ciência do social”, mas há uma relação oximorosa entre o “social” e a “ciência”. A construção semântica de ambos os conceitos percorreu direções opostas ao ponto que, em certo momento da história, tornou-se difícil que eles se

encontrassem, por mais que estivessem mergulhados no ecossistema humano (tal como discutido por Morin, 2015 e Latour, 1994). Latour (2000) propõe que, talvez, com os novos avanços da tecnologia e sua penetrabilidade na vida cotidiana, esses campos pudessem se juntar novamente. E nisso, sua previsão foi assertiva.

Em tom anedótico, Latour (2000) aponta que para “cientistas” a sociologia é menos importante, enquanto que para “sociólogos” a ciência é de inferior preponderância. Seu ponto é tentar evidenciar que em todo “evento social” há fatos científicos, da mesma maneira que se nota influências sociais em todo “evento científico”. Há uma simbiose entre esses campos epistemológicos, sendo preciso romper barreiras para que ofereçam um estudo integrado e transdisciplinar entre ambas as áreas. A tentativa de definir o “social” e a “ciência” como campos inertes, tem sido, como diz o próprio autor, “uma comédia de erros” (LATOURE, 2000, p. 114).

Sua crítica aos campos epistemológicos estanques, diz respeito diretamente ao que o autor denomina como corpos híbridos ou quase-humanos ou quase-objetos entre os polos social e natural.

“Eu tenho usado o termo ‘ciência social’ ao invés de ‘sociologia’. Isso não saiu de um *hubris* (determinismo), mas simplesmente por cada ciência social ter sua contrapartida na ciência natural, exceto na sociologia. Mais especificamente, até o advento dos Estudos em Ciência e Tecnologia (STS), cada ciência social foi confrontada com seus próprios limites disciplinares pela questão do que uma ‘coisa’ é. Só a sociologia pareceu escapar desse destino. Há uma geografia física e humana e uma antropologia física e social (ou cultural)” (LATOURE, 2000, p. 120 – Tradução Nossa)

A Teoria Social é a Teoria Ator-Rede e com a ANT, as Ciências Sociais têm um novo conjunto de objetos a serem estudados. Latour (1994, 2000) propôs a inclusão de ações não humanas na ciência colocando os actantes como protagonistas de discursos no domínio social. Há autores que desaprovam a hipótese de Latour, julgando improvável que cientistas, em especial os naturais, abandonem as distinções entre humanos e não-humanos.

Com a progressão de suas pesquisas, Latour (2001, 2012) considera a natureza das entidades (humanas ou não-humanas) cada vez mais irrelevante na ANT. O conceito de hibridismo assume sua potência quando considera o ponto de ignição da ação o fenômeno mais importante e não a natureza do agente. É uma atenção direcionada ao curso da ação e sua conexão com as ações de outros actantes. A noção de actante na ANT abrange qualquer tipo de entidade que apareça na rede para mediar ou intermediar uma ação, concepção que se torna relevante, ao se tratar da Era da Informação, na qual interfaces e computadores são cada vez mais autônomos em suas funções.

A palavra “Rede” é uma maneira informal de associar esses agentes, uma ferramenta de descrição, um fluxo de translações rastreável, conectado e ativo (o que não age, nela não existe; se age, existem rastros, recorrências, confluências,

agregações). Ela não é feita de fios ou fibras: ela é o traço deixado por um ator em movimento. A partir de Latour (2012), é possível supor que o Social é a agregação de coletivos que deixa o desenho da ação de actantes – mediadores e intermediários – dentro de um grupo em um fluxo contínuo não linear. A Teoria Ator-Rede é, em linhas gerais, uma equalização entre humanos e não-humanos, sem se apegar às essências desses dois tipos de entidades, mas considerando suas agregações.

Lemos (2013) define como pós-ANT a “*Enquête sur les Modes d’Existence*” (Enquete sobre os Modos de Existência), uma pesquisa de Latour (2013) com pesquisadores de várias partes do mundo por meio das tecnologias de informação e comunicação. Nessa obra de 2013, Latour alega que é preciso entender quais são os seres apropriados para as diferentes áreas do saber, enquanto que em sua referência de 2012 versa sobre a importância do curso da ação e seu desenvolvimento, tornando o actante uma mera entidade mediadora ou intermediária desse caminho. Também assume que, ao contrário do proposto em 2012, a ANT não é uma metodologia e sim um dos modos de existência, de se saber a verdade sobre os mundos.

Latour (2013) discorre especificamente sobre a falha do instrumento da rede. A rede, segundo o autor, é importante mas deixa a desejar, pois destrincha as associações, mas não considera a variedade de conexões e por isso não é mais o único modo para descrever as associações (e, por esse motivo, há outros modos de se compreender o mundo além da ANT).

A ANT não trata da rede como artefato digital, esboçando o Social como um conjunto de agregações observadas pelo pesquisador e propõe que a separação ontológica entre sujeito observador e objeto observado seja cada vez menos relevante na pesquisa científica. Tal como afirma Felice (*apud* Lemos, 2013) “pensar a forma rede significa assumir uma importante transformação epistêmica que marca a passagem de uma lógica de complexidade estrutural-sistêmica para uma lógica reticular, hologramática e conectiva” (2013, p. 14).

Latour reconstrói um mapa de atores que vão além dos atores humanos, tendo a ação como uma incerteza. O contexto de complexidade leva o ator a agir, ou seja, cria uma ecologia de rastros e texturas tecidas pelas fibras de actantes em movimento. Segundo sua sugestão, Latour (1994) difunde sua preferência por observar as interações no momento em que acontecem para tentar então defini-las, enfatizando a incerteza sobre o que é de fato a ação e o que é o social. Para Latour (2001), empregar a palavra ator é nunca ter certeza sobre quem realiza a ação ou o quê em uma ecologia que possibilita a execução da ação.

Latour (2012) passa a considerar que no lugar da palavra “social” possa-se usar “coletivos” de actantes e entidades que constantemente se agregam e se desagregam, segundo as dimensões da controvérsia de seus integrantes. Contudo, existem outras maneiras de agregação como a afetividade ou o consenso (e não somente a controvérsia como ele defenderia). Dessa forma, cabe a questão se as redes digitais e

agregativas (conforme Latour as concebe) podem ser consideradas equivalentes. Pois trata-se de pensar e expressar as qualidades não sociais que acontecem no âmbito das ecologias conectivas e tentar descrever de forma digital, reticular e ecológica as interações.

Latour (2004) em seu projeto Paris Cidade Invisível, sugere que a digitalização inova no sentido de permitir visualizações que antes não eram disponíveis, já que as redes têm dimensões materiais física e informacional (virtual). Contudo, Latour (2004) não se alonga sobre o debate da digitalização e ele mesmo admite isso. Porém, no Século XXI, parece possível assumir que as agregações de coletivos tenham capacidade de pensar o digital mais que sua visualização, mas como um modo de agir qualitativamente diferente do visto anteriormente.

## O HIBRIDISMO E A REDE

Há uma reciprocidade na comunicação e uma simbiose de signos e linguagens que permitem ao homem e ao não-humano que se comuniquem e estabeleçam agregações, formando uma rede de interações. Vale trazer o conceito de pós-humanismo, que não só considera a tecnologia como algo de estranho ao homem como também rejeita dicotomias “nas quais se fundam a tradição filosófica ocidental: natureza/cultura, mente/corpo, material/imaterial” (PIREDDU, 2010. p. 47). O prefixo “pós” não prevê um imperativo abstrato de posterioridade, já que a revogação de uma estrutura humanista de pensamento não denota, ao que possa parecer, a desconsideração do ato humano em relação ao seu contexto.

Outrossim, contribui para uma consciência conectiva que dilui a categorização do conhecimento, em que a transdisciplinariedade subverte as barreiras dos campos epistemológicos para integrar entidades sem julgamento de sua essência prévia. É considerar que o próprio humano é formado por organismos não-humanos (como as bactérias) em uma lógica hologramática, a qual é importada ao debate epistêmico da morfologia auto-eco-organizada dos organismos vivos. Se trata da suplantação das divisões do polo social e natural e da ênfase no trabalho híbrido de proliferação e tradução resultantes do pensamento moderno.

Segundo De Kerckhove (*in* FELICE; PIREDDU, 2010) o humanismo é conectado à escrita e à leitura.

Criamos o texto com a nossa mão, mas ao mesmo criamos também nossa identidade. Essa dupla criação é sempre ligada a uma apropriação da linguagem. Seria necessário depois considerar o fato de que um texto escrito se destaca do contexto (DE KERCKHOVE *in* FELICE; PIREDDU, 2010, p. 147)

A ideia agregada ao prefixo “pós” da perspectiva humanista integra a hibridação. Pireddu (2010) versa sobre o híbrido segundo alguns autores como Mikhail Bakhtin (no campo Linguístico) e Marshall McLuhan (no campo da Comunicação). Esclarece

que o híbrido para McLuhan é o “momento da verdade”, pois

“Só quando passamos do uso de uma tecnologia para outra podemos nos tornar conscientes das transformações induzidas pela precedente durante o período de adaptação ao uso. Se, para McLuhan, o momento do encontro entre mídias é um momento de liberdade e de dissolução do estado de torpor por imposto aos sentidos, as hibridações dão origem a uma função completamente nova e inesperada” (PIREDDU, 2010, p. 39)

Segundo Santaella (2008) o termo hibridismo se tornou uma palavra para caracterizar as sociedades contemporâneas, especialmente as latino-americanas. Depois da rede mundial, o uso do termo expandiu para referir-se à convergência das mídias no mundo digital: é a mistura de linguagens na hipermídia (a junção do hipertexto com a multimídia que define a linguagem das redes). Recentemente, o sentido da expressão hibridação ampliou-se para se referir à interconexão dos espaços físicos de circulação com os espaços virtuais de informação a que os usuários se conectam.

O híbrido, hibridismo, hibridação e hibridização são radicais que: caracterizam as facetas da sociedade contemporânea; dizem respeito a formações sociais, misturas culturais, convergência das mídias e combinação eclética de linguagens e signos. Em uma importação metafórica das Ciências Biológicas (já que hibridação se refere à produção de plantas e animais modificados geneticamente), o híbrido denota sentidos de miscigenação seja de espécies, tecnologias ou vocábulos.

Os espaços intersticiais referem-se às bordas entre espaços físicos e digitais, compondo espaços conectados, nos quais se rompe a distinção tradicional entre espaços físicos, de um lado, e digitais, de outro. Assim, um espaço intersticial ou híbrido ocorre quando não mais se precisa “sair” do espaço físico para entrar em contato com ambientes digitais. Sendo assim, as bordas entre os espaços digitais e físicos tornam-se difusas e não mais completamente distinguíveis. Os espaços híbridos combinam o físico e o digital num ambiente social criado pela mobilidade dos usuários conectados via aparelhos móveis de comunicação. A emergência de tecnologias portáteis contribuiu para a possibilidade de se estar constantemente conectado a espaços digitais e de, literalmente, se ‘carregar’ a internet onde quer que se vá. (SANTAELLA, 2008, p. 21)

As nuances entre o hibridismo e a dissolução das barreiras físicas e virtuais, aparentam estruturar a mente pós-moderna em uma arquitetura híbrida, de forma que ela não mais seja encarada como centro, mas sim parte agregativa de uma ecologia de contexto em constante simbiose com seus actantes disposto sistemicamente como um organismo auto-eco-organizado.

Em analogia, uma ecologia pluralista cultural condiz com a dissolução de padrões tradicionais civilizatórios da modernidade, que eram aplicados às práticas de linguagem e comunicação. A ecologia pluralista (em confluência com a ideia de “condição habitativa” de Felice, 2009) traça as redes de culturas lógicas operacionais em contextos tanto físicos, quanto virtuais. Subverte a relação dialógica entre sujeito/objeto, sociedade/natureza para uma estrutura de rede, perdendo o sentido linear de



ação e interação. As significações provindas da ecologia pluralista se erguem em uma órbita reticular, agregando e desagregando actantes conforme as movimentações de suas fibras.

Sendo o âmbito desse trabalho no Século XXI, é preciso alcançar outros conceitos como o de “cibercultura”. Lemos (2013) a define como a cultura que emerge do uso de dispositivos digitais, diz respeito à ANT por se tratar dessa interlocução entre “coisas” (maneira como o autor se refere para tratar de máquinas e dispositivos) e “humanos”. A cultura digital incorpora esses conceitos, justamente por sua dinâmica e sua relação direta com o rápido desenvolvimento tecnológico.

Inspirado pelos estudos sobre a crise do pensamento ocidental como colocado por Morin (2015), Latour (1994) e Serres (1994), Felice (2012) considera uma nova morfologia do habitar, um ambiente inseguro e inconstante em que sujeitos coabitam a informação. A estrutura dinâmica desse espaço leva muitas das entidades a resistirem à digitalização, apegando-se à segurança da obsolescência das fontes de conhecimento, pois como afirmou McLuhan (1969), viver na fronteira é algo assustador. Para Felice (2012) viver o cotidiano é assumir-se na conectividade de uma revolução tripla que trouxe em sua transformação a ascensão das redes sociais digitais, a capacidade da Internet em empoderar indivíduos e a conectividade dos dispositivos móveis.

Em confluência com os estudos de McLuhan (1969), o pensamento sobre a técnica (e em extensão a tecnologia) o autor coloca-a como um prolongamento do sistema nervoso central e da percepção, sendo metaforicamente associada a uma massagem dos sentidos em profundidade. Surge uma nova dimensão da técnica que não é mais somente material, mas também imaterial que produz efeito nas formas de perceber o mundo. A cibernética elabora uma comunicação extra-humana, através de computadores sendo em si a extensão da linguagem às máquinas e ao território do ecossistema.

## **A CULTURA DA CONVERGÊNCIA NA CONSTRUÇÃO COLETIVA DO CONHECIMENTO**

Aparentemente, a tecnologia deixa sua dimensão instrumental em direção a uma perspectiva em que o humano não é capaz de controlá-la, pois ela se instaura como uma possibilidade de desvelar outras humanidades em um ecossistema auto-eco-organizado. É a presumível revogação de um humanismo antropocêntrico, que ao criar um espaço de consciência ecológica abre a um novo tipo de inteligência conectiva.

Felice (2017) sugere que se habita a informação ao mesmo tempo em que se habita o espaço físico. O embarque pela tecnologia contemporânea não conecta só humanos, mas um sistema de entidades existentes e rastreáveis (pela emissão de informações). Com o digital é possível escutar a polifonia de actantes em rede que versam a melodia complexa da biosfera. Esse tipo de inteligência conectiva produz o conhecimento em sua partilha com o outro e as redes entendem essas potências como

equitativas em seu poder de agregação ou disseminação informativa. O pensamento ocidental produziu essa ilusão de controle do humano sobre essas outras formas inteligentes, assumpção que é visualmente revogada pelos dispositivos móveis amplificando as dimensões da matéria humana.

A própria cultura da convergência abarca novas lógicas de apropriação entre os espaços analógico e virtual. Jenkins (2008) a define como o ponto em que as velhas e as novas mídias colidem, onde a mídia corporativa se integra com a alternativa, onde o poder de produção e consumo se encontram. Não depende diretamente de aparelhos, já que é um processo de uma nova lógica por parte dos indivíduos em suas interações sociais e particulares. Na base da cultura da convergência, a inteligência coletiva, tal como descrita por Levy (2007), assume um tipo de experiência compartilhada que surge da colaboração de muitos indivíduos em suas diversidades. É distribuída por toda parte, na qual o saber está na humanidade, já que “ninguém sabe tudo, porém todos sabem alguma coisa” (LEVY, 2007, p. 212). O conhecimento de uma comunidade de pensamento não é mais o conhecimento compartilhado, tratando-se fundamentalmente do conhecimento coletivo, permanecendo disponível nessa nuvem de relações em rede.

O ciberespaço é, de acordo com Levy (1999), fruto de um verdadeiro movimento social, onde predominam três princípios orientadores: a interconexão, as comunidades virtuais e a inteligência coletiva. As plataformas de comunicação têm evoluído de tal forma, que se passou de uma configuração linear para a hipermidiática e descentralizada.

É traçada uma distinção entre o conhecimento compartilhado e a inteligência coletiva. O conhecimento de uma comunidade de pensamento não é mais o conhecimento compartilhado, tratando-se fundamentalmente do conhecimento coletivo, permanecendo disponível nessa nuvem de relações em rede. A cultura da convergência, a cibercultura e a inteligência coletiva podem ser encaradas como propriedades emergentes entre actantes e formas de processamento de informações. Tais conceitos contribuem fortemente para a mudança de conhecimento e poder do indivíduo para o coletivo.

A inteligência coletiva está interligada com a cultura baseada no conhecimento, que é sustentada pela partilha de ideias coletivas, contribuindo, portanto, para a uma melhor compreensão da sociedade diversificada entre os diferentes atores. Em conjunto com a convergência dos vários meios de comunicação há uma mudança cultural, tornando o próprio processo de convergência complexo e em constante metamorfose pela sua associação intrínseca com a cultura digital que influencia a configuração dos conteúdos tecnológicos.

## **AS ARESTAS QUE SUSTENTAM O VÉRTICE DA EDUCAÇÃO NO AMBIENTE DAS ECOLOGIAS DE REDES DIGITAIS**

Apesar do contexto estipulado pelas seções anteriores, o pensamento sobre o

tema “Educação” comumente detém-se a questões que permeiam o acesso equitativo a um aprendizado de qualidade. A partir dos anos 2000, o ensino satisfatório tem abrangido aspectos da tecnologia digital e pensar os dispositivos somente em seu aspecto técnico, tem sido um desperdício sobre o potencial de empoderamento cidadão que essas tecnologias podem oferecer.

Como visto nas articulações desta pesquisa, a tecnologia digital tem a potencialidade de oferecer uma condição habitativa, construindo estruturas dialógicas para que o indivíduo possa se observar diluído em um ecossistema atópico. Do ponto de vista educativo, significa abandonar distinções tecnicistas da digitalização, subvertendo as habilidades instrumentais em um pensamento amplificado sobre a potência da rede mundial.

Hoje, pensar no ensino não é somente pensar na interface entre professor e aluno: é entender que as palavras designadas nesse processo carregam sentidos que dissimulam as acepções da tecnologia e podem não colaborar na amplificação da construção coletiva do conhecimento. Da mesma maneira como se usa o prefixo “pós” para revogar categorias do humanismo, ou o termo “hibridismo” para abordar as agregações controversas de entidades indistintas, as expressões “alfabetização” e “letramento” carecem de um pós-olhar sobre seus significados. Seus sentidos enrijecidos levam à denotação de processos instrumentais de apreensão de mundo, deixando a extensão conectiva do sujeito como um fator subjetivo e não o objetivo principal.

Tal como a terminologia “hibridação”, o que interessa nesse perímetro de discussão não é o sujeito ou objeto alfabetizado ou letrado, mas os processos de alfabetização e letramento e de construção semântica. Como enunciado por De Kerckhove (*in Felice; Pireddu, 2010*) e em confluência com seus estudos sobre *tecnototemismo* e *psicototemismo* (De Kerckhove, 2010) a identidade tem seu pressuposto nos moldes da linguagem, o que conseqüentemente denomina que o sujeito se alicerça em seus padrões semiológicos para a construção do eu. Daí a franca relevância de se atribuir uma amplitude e profundidade nas, aparentemente, superficiais acepções da leitura e escrita, já que, segundo Freire (2011) um indivíduo que aprende a ler uma página, se torna capaz de ler seu mundo.

Em continuidade nesse debate, argumenta-se que no passar dos últimos anos tem-se utilizado um outro termo para designação das habilidades do Século XXI: a palavra “literacias”. Aparentemente, os termos alfabetização e letramento não comportavam o devir tecnológico que se acompanhava com a digitalização e algumas pesquisas de Passarelli (2007) chegaram a demonstrar que por alfabetização e letramento informacional se entendia o digitar, o navegar em sites e o acesso à Internet. Contudo, outras habilidades estão em jogo, já que o indivíduo se desenvolve quando em contato com novos meios, tecnologias e recursos informacionais.

O panorama da hiperconectividade das redes em espaços midiáticos multidimensionais exige um novo conjunto de habilidades e competências dos sujeitos

integrantes desse contexto. As mídias, as informações e as tecnologias digitais oferecem uma experiência autônoma e libertária, fenômeno ilustrado pelas redes sociais, blogs e outras interfaces de produção de conhecimento disponíveis na Internet.

Todavia, quais as implicações desses desenvolvimentos na educação? Segundo o documento “*Empowerment through Media Education: an intercultural dialogue*” (Empoderamento através da Educação Midiática: um diálogo intercultural, 2008), foi observado que por mais que essas experiências tenham sofrido uma tremenda mudança fora das salas de aula nos últimos 50 anos, muitas escolas (e sistemas educacionais no geral) têm certa resistência em relação às novas maneiras de organização, às novas produções do conhecimento e ao acesso à rede.

Com isso, há um movimento global que defende mídias, informações e tecnologias digitais não como temas a serem trabalhados, mas como novas formas de raciocínio. Novos fenômenos exigem novas competências e habilidades e por isso é preciso encorajar os cidadãos a desenvolvê-las.

Ainda assim, existem abismos que não foram transpostos, tal como o “*gap*” econômico e digital entre os hemisférios norte e sul. Alcançou-se um ponto em que a educação, só ela, não é capaz de transpor esse espaço, pela profunda estratificação social, afetando pragmaticamente o funcionamento das redes, a começar por questões técnicas de *hardware*. Porém, a mobilidade de dispositivos e os actantes em rede têm demonstrado especial potencial para diminuir essa fissura e transpô-la ao longo do tempo.

O fenômeno da Internet elevou o número e a variedade das plataformas de comunicação – por exemplo, os computadores receptores e emissores de sinais de rádio, ou as televisões receptoras de banda de dados da Internet – em constante metamorfose. As literacias digitais, de mídia e da informação respondem aos desafios trazidos por esse fenômeno que requer criatividade. Esse processo de educação é necessário para trazer boas experiências em relação à democracia e ao ativismo social, uma vez que “as Literacias de Mídia e Informação vieram à tona e a mídia educação é um elemento fundamental nos esforços para construir uma sociedade bem formada e sustentável em mídia e em informação” (CARLSSON, TAYIE, JACQUINOT-DELAUNAY *et al.* 2008, p. 24 – Tradução Nossa).

## **BREVE RETROSPECTIVA DA PALAVRA “LITERACIA”**

A palavra “*literacy*”, em sua origem na língua inglesa (final do século XIX), denotava alfabetização/letramento. Hoje, o termo foi estendido para definir habilidades e competências envolvendo a busca, a seleção, a análise, a avaliação e o processo da informação, considerando os meios, contextos e ambientes em que se encontra e se produz o conhecimento. Historicamente, “literacia” foi um conceito associado ao crescimento e à evolução das sociedades, mas somente em meados do século XX, acadêmicos se interessaram pelo real sentido da palavra. Ela não mais denotou

um sentido vinculado somente ao “letramento”, mas foi associada a um processo educacional mais amplo, que envolve práticas sociais e culturais.

A questão “O que é Literacia?”, tanto é difícil de se perguntar quanto de se responder. Segundo Mora (2011), as discussões sobre o conceito se tornaram comuns desde a década de 1960 e chegou a se colocar que o número de definições da palavra é diretamente proporcional à quantidade de usuários. Na educação, ideias como novas literacias, múltiplas literacias, multi-literacias, entre outras, proliferaram no discurso do professor e no discurso literário. Pela sua amplitude transdisciplinar, parece interessante defini-lo para não se tornar vago.

O termo tem sido abordado no Brasil nos últimos anos na área da “*Comunicação e Educação*” para designar novas habilidades desenvolvidas pelo sujeito exposto às novas mídias, informações e tecnologias. Comumente articulada a outros conceitos, ela se torna uma expressão composta, tal como: literacias digitais ou literacias em mídia e informação. Na língua portuguesa, a palavra “*literacy*” (do inglês) é oficialmente traduzida como letramento ou alfabetização, sendo assim ligada ao campo da pedagogia e da literatura.

Em referência aos termos compostos também no inglês - “*digital literacy*” e “*media and information literacy*” - surgiram expressões tais como: mídia educação, alfabetização midiática, letramento informacional, alfabetização informacional, habilidade informacional e competência informacional. No entanto, existe uma tendência em utilizar no lugar dessa tradução, uma expressão mais literal, daí o uso da palavra “literacia”. A tradução literal abarca a abrangência do radical da palavra original, já que o conceito, desde seu uso mais primórdio, já contemplava habilidades para além do letramento (escrita e leitura), mas também noções de interpretação e produção relativas à área da literatura e da cultura.

É aberto um leque semântico em relação à palavra e essa amplitude parece ser fruto do desenvolvimento do termo desde o final do século XIX até a década de 1980. Foram selecionados três autores, sendo o primeiro, Raymond Williams, proponente de um procedimento metodológico para investigação semântica de palavras que usou e pontuou o termo “*literacy*” dentro da história. Além dele, recorre-se a Richard Hoggart e Eric Donald Hirsch por serem referências no extensivo uso do termo aplicado na área da cultura, uma virada semântica importante, pois o termo era primordialmente associado a noções de alfabetização básica.

Raymond Williams (1921 - 1988), acadêmico, crítico e romancista galês, publicou em 1977 o livro *Key-Words* (traduzido no português como *Palavras – Chaves*, Editora BoiTempo, 2007). Em sua publicação, Williams relaciona os processos de construção semântica das palavras ao longo da história. Sua motivação para a escrita do livro foi a sua volta do serviço militar na Segunda Guerra Mundial, evento que interrompeu seus estudos em Cambridge. Ao seu regresso, detectou alguns termos articulados de maneira diferente e empregados em outros círculos sociais, em especial a palavra cultura. Então, passou a investigar esses processos de construção de sentido dentro

da língua britânica.

Seu propósito era articular conceitos de linguagem que apresentassem os limites e as pressões das ações humanas, já que palavras são comumente subordinadas ao uso e contexto sociais. Desse ângulo, ao longo de cada verbete, é preciso entender quais foram as opções de sentido derrotadas, quais foram impostas e a serviço de quê. Apesar da estrutura (e do posicionamento na ala de Referências da Biblioteca), o livro não se trata de um dicionário ou glossário de um assunto acadêmico específico. Trata-se de uma investigação a respeito de um vocabulário que percorre o perímetro entre duas palavras: cultura e sociedade.

Naturalmente, nem todas as questões semânticas são entendidas por simples análises de palavras, valendo-se da descrição do contexto, bem como de fenômenos históricos associados com conceitos que elucidem o verbete. Contudo, o significado não pode dissolver-se nesse contexto, apesar da palavra não ser autônoma e estar no processo social da língua.

Algumas expressões são interessantes destacar como “Comunicação”, que somente no século XX, passou a se referir à mídia (ou meio); ou então a palavra “Indivíduo” em que atribui o seu significado do resultado de pensamentos científicos, políticos e econômicos, pois originalmente, sua aceção seria “indivisível” ou aquilo oposto ao “geral”. Exemplos à parte, como o objetivo deste livro é a investigação do uso do termo “literacia”, foi dirigida a atenção ao verbete de “Literatura”.

Segundo Williams (2007), “Literatura” correspondia aos significados de “*Literacy*”, originalmente traduzido como “Letramento”, uma palavra nova do final do século XIX. O termo *literacy* significava tanto a capacidade de ler quanto a condição de ser muito lido (em outras palavras, de ser culto). Com o passar dos anos, *literacy* (letramento) e *illiteracy* (analfabetismo) tornaram-se conceitos vinculados em uma perspectiva mais ampla.

Desde o século XVIII, o termo “analfabetismo” indicou a incapacidade geral de ler e escrever, enquanto “letramento” foi uma palavra usada para expressar a obtenção e a posse de competências vistas como, cada vez mais, gerais e necessárias. Segundo Williams, “*literacy*” comporta uma abrangência em seu significado, abrindo um leque referente a quais competências o indivíduo poderia desenvolver, mesmo que no campo da literatura.

Não obstante, o autor atribui uma perspectiva libertária à literacia, pois uma vez que o indivíduo aprende a ler, ele passa a compreender seu contexto. Quando um sujeito se torna letrado, ele atribui sua habilidade de acordo com a demanda. Como exemplo, em outro livro (*Television: Technology and Cultural Form, 1975*), Williams expõe que na Revolução Industrial Britânica, primordialmente, só se ensinava o indivíduo a ler, e não a escrever, para absorver os significados culturais, bem como instruções escritas no trabalho e ensinamentos morais religiosos pela Bíblia. No entanto, sem poder reproduzi-los através da escrita, fator considerado irrelevante em sua educação, já que raramente os trabalhos demandavam a palavra escrita. Mas,

segundo o autor,

“Não há maneira de ler a bíblia sem que isso permita o indivíduo ler a imprensa “radical”. Uma intenção de controle, assume um efeito descontrolável. Ainda, a aquisição do letramento, agora como antes, quase sempre envolve submissão a um longo período de estágio social – educação – no qual outras coisas além da alfabetização ou habilidades são ensinadas” (WILLIAMS, 1975, p. 131 – Tradução Nossa)

Em confluência com esse tema apontado por Williams em um de seus verbetes, pode-se citar HOGGART (1957). Richard Hoggart (1918 - 2014), acadêmico e sociólogo britânico, escreveu o livro “*The Uses of Literacy*” (1956) traduzido para o português como “As Utilizações da Cultura: aspectos da vida cultural da classe trabalhadora” (Lisboa, 1957). Em seu livro, Hoggart faz uma análise dos aspectos culturais da vida do proletariado desde o final da década de 1910 (após a Revolução Russa de 1917), observando as mudanças significantes traduzidas pela cultura de massa e pelos novos meios de comunicação: o rádio e a televisão. Primeiramente, ele define quem é esse “povo” à que a cultura de massa está direcionada e como é a vida do povo (a posição do gênero, a família, a comunidade e a religião). Depois, passa-se à análise literária das publicações populares.

“Deve-se tentar ver, para além dos hábitos, aquilo que os hábitos representam, ver através das declarações e respostas o que estas realmente significam (significado que pode ser oposto a essas próprias declarações), detectar os fatores emocionais subjacentes às frases idiomáticas e observâncias ritualísticas” (HOGGART, 1957, p. 20)

O autor dispõe que a linguagem é de grande importância no desenvolvimento cultural da população e, por conseguinte, as produções em literatura.

“Uma vez que o ensaio estuda a modificação cultural interessa sobretudo outros aspectos mais sutis do estilo de vida que caracteriza o proletariado. A linguagem será de grande utilidade, e em particular o conjunto das frases de uso comum. As maneiras de falar, os dialetos, sotaques e entoações, sejam provavelmente mais úteis” (HOGGART, 1957, p. 25)

No livro, o termo “*literacy*” é associado ao termo “Cultura” ligado ao campo da literatura (pela expressão literária ser um fator importante na composição cultural de um grupo comunitário). Além disso, a competência cultural (*literacy*) está mais próxima ao literário do que ao linguístico, assumindo uma definição generalizada que permite o livre arbítrio entre expressões, observações e pensamentos relevantes na literatura.

A correspondência entre “cultura” e “*literacy*” é exata quando se refere à multiplicidade e amplitude que ambos os termos empregam. Essa representação é encarada nesse estudo como uma virada semântica na construção do termo literacia. Tal associação ainda é próxima do termo “*Cultural Literacy*” como exposto pelo

acadêmico e crítico literário Eric Donald Hirsch (nascido em 1928 nos Estados Unidos) em seu livro “*Cultural Literacy: what every american needs to know*” (Literacia Cultural – o que todo americano precisa saber - Boston, 1987). Na publicação, Hirsch situa o termo “*cultural literacy*” (que em português foi traduzido como alfabetização cultural) referindo-se à habilidade de compreender e participar em uma cultura e não só ser fruto dessa.

“Professores de línguas efetivos estão comprometidos com a ideologia da alfabetização. Eles não podem evitar com eficácia as implicações políticas da ideologia escondida por trás das saias da metodologia e da pesquisa. Alfabetização implica conteúdos específicos, bem como as competências formais. Formalismo extremo é enganador e evasivo” (HIRSCH, 1987, p. 161 – Tradução Nossa)

O termo é uma analogia à “*literacy proper*” (linguística apropriada – que foi exposta pelo autor como a habilidade de ler e escrever cartas) definindo, não uma pessoa alfabetizada/educada que saiba o suficiente de língua, gramática e vocabulário, mas uma pessoa culturalmente alfabetizada/educada que saiba propriedades linguísticas e semióticas (signos e símbolos) da cultura ao qual se identifica, tais como linguagem, dialetos, histórias, costumes etc. Segundo o autor, ao final do ensino uma pessoa deveria já ter adquirido essas habilidades e competências necessárias para se viver em sociedade e participar ativamente da cultura.

Aparentemente, a associação entre Hoggart e Hirsch desloca o termo “*literacy*” do campo literário e o realoca em um contexto educacional mais amplo, que não se restrinja à capacidade de leitura e escrita. Foi parte do início dos questionamentos dos currículos escolares que, antes da década de 1960, consideravam o estudante parte de uma cultura e, a partir de então, o consideravam um integrante ativo, como ele cita “Alfabetização não é uma habilidade formal, é também uma decisão. A decisão de querer uma sociedade alfabetizada” (HIRSCH, 2002, p. 162 – Tradução Nossa).

Talvez, a correspondência entre o termo na literatura e na cultura seja pelo “conhecimento das palavras é um complemento ao conhecimento das realidades culturais significadas pelas palavras, e a todo o domínio da experiência a que se refere à palavra” (HIRSCH, 2002, p. 159 – Tradução Nossa). Esse breve relato descreve um “*turning point*” (ponto de inflexão) da semântica do termo “*literacy*”: que antes era primordialmente referente à literatura e passou a se referir à cultura como um todo. E pode ser ilustrada pelo testemunho de Hoggart no “*Journal of Basic Writing*”, quando alega:

“Todos nós precisamos de literacias, letramento imaginativo e intelectual, porque é uma parte essencial do nosso movimento em direção a uma maior autoconsciência crítica exercida sobre nossas próprias vidas e sobre o que a sociedade nos oferece como a vida desejável. Nós todos precisamos do alimento contínuo, que pode ser dado pelo contato com outras mentes” (HOGGART, 1980, p. 80 - Tradução Nossa)



A década de 1970, iniciou uma profunda investigação sobre quais conjuntos de habilidades eram necessários para o uso da informação e dos meios de comunicação. A transição, de uma visão canônica de letramento às múltiplas formas de expressão aplicadas à convergência das mídias em um contexto multicultural, trouxe novas investigações sobre as literacias. Porém, para entender os impactos e aplicações do termo, não se pode restringir às teorias ou mesmo à pedagogia. É preciso compilar diferentes documentos, discursos, vozes e pesquisas sobre como ter uma experiência significativa e como potencializar as conexões perceptivas ao se conectar com os meios de comunicação, sejam eles digitais ou analógicos. Sem essa síntese, as questões acerca da palavra serão incompletas.

Essa abordagem sociocultural é uma coleção de teorias relacionadas que incluem contextos sociais e culturais nos quais as literacias são trabalhadas. As maiores perspectivas teóricas estão relacionadas à literacia como prática social e como conjunto de várias habilidades, mesmo que essa abordagem demande diversos recursos.

“A literacia, uma vez compreendida como conjunto de práticas sociais e não apenas como simples e específica habilidade cognitiva, depende de recursos, tais como: artefatos físicos (livros, revistas, jornais, periódicos, computadores); conteúdo relevante sendo transmitido por esses meios; habilidades apropriadas, conhecimento e atitudes por parte do usuário; e tipos mais adequados de suporte social e da comunidade” (PASSARELLI, 2010, p. 74)

A perspectiva sociocultural é derivada do contexto sócio linguístico, já que a língua (idioma, fonética, símbolos e significados) é parte constitutiva de uma cultura. Naturalmente, a linguagem tem bagagens como: as relações sociais; os modelos culturais; e as dinâmicas econômicas e políticas de uma sociedade. No contexto das literacias, elas envolvem ações e competências abarcadas na prática cultural, como por exemplo a expressão escrita da pessoa.

Perry (2012) sugere as literacias como práticas em contexto social (coletivo) referentes à diferentes domínios da vida. Algumas delas se tornam mais dominantes dependendo dos ambientes de aplicação.

É importante perceber como é sua construção histórica, a partir da década de 1980, quando passa a assumir uma perspectiva macro (sociedade) e micro (focada no indivíduo) percebendo os eventos envolvendo literacias (onde elas podem ser observadas) e práticas que as envolvem (onde é preciso inferir sua utilização). A perspectiva das literacias como práticas sociais não explica como o sujeito aprende ou se engaja em conteúdos, porém, Perry (2012) afirma que ela ajuda a descrever quais tipos de conhecimento são necessários para realiza-las como atividades.

Quando se compreende as diversas maneiras que diferentes pessoas fazem uso de suas literacias, é possível melhor entender o processo educativo e de construção do conhecimento como um todo. Não parece possível delinear como esse processo

ocorre ou ao menos como se inicia. Naturalmente, toda teoria (ou conjunto de teorias) tem limitações e controvérsias como o fato da própria palavra “literacia” ser, por vezes, somente associada ao sentido de “letramento”.

Os estudos a consideram muito mais ampla e por vezes desvinculada do próprio campo literário ou da alfabetização. Segundo Perry (2012), deve sim ser aproximada ao campo educacional, mas na perspectiva de “conscientização” e de “desenvolvimento”. A palavra é ampla ao ponto de se encontrar no limiar de se tornar sem significado e por isso é preciso ser criterioso em seu uso. Contudo, ela pode ser definida como “qualquer forma de comunicação/pensamento” (PERRY, 2012, p. 64 – Tradução Nossa). O que pode ser compreendido é como o desenvolvimento das discussões acerca do termo ocorre em uma gama de contextos – sendo a educação formal apenas um deles, pois todo ambiente tem também sua parcela educativa.

O desenvolvimento do conceito como conjunto de habilidades e competências praticado e desenvolvido pelo sujeito em contextos educacionais e socioculturais leva à questão de como se relacionar com interações em rede, partes tão importantes do convívio social. Ainda, como esses fatores influenciam o processo educativo já que a cultura de massa tem um alcance exponencial devido às novas tecnologias.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

As novas mídias e os impactos das tecnologias digitais alteraram as possibilidades de comunicação, principalmente a partir do avanço da Internet na década de 1990. A Teoria Ator-Rede, o conceito de hibridação e das ecologias das redes digitais emergem na tentativa de esclarecer esse panorama que demonstra uma aparente autonomia das máquinas e das ferramentas de produção do conhecimento. No tocante da Teoria, é notável a ontologia plana determinada por Bruno Latour (2012, 2013) e a maneira como considera os sujeitos e objetos como híbridos, sem distinção de sua essência ou peculiaridades essenciais.

O conceito de “*literacy*” desenvolveu-se, primordialmente no século XX e sua acepção se ampliou para designar a apreensão dos signos culturais e o desenvolvimento social e das capacidades críticas do cidadão. Por essa expansão é que se opta por usar a expressão “literacias”, como um ensaio de aproximação dessa amplitude que o conceito passou a abarcar ao longo dos anos. A emergência do uso do radical “literacias” como uma tradução literal da palavra “*literacy*” é contextualizada na emergência das tecnologias analógicas e digitais, principalmente a partir da década de 1950. O cenário da sociedade em rede reverbera esse panorama, tal como justifica Passarelli (2010), quando versa sobre o uso dessa expressão definindo-a como o conjunto de capacidades e habilidades sobre o uso da informação de maneira efetiva e criativa.

“Na passagem da cultura letrada à cultura das mídias e da convergência, marcada

pela não linearidade e pela interatividade, o conceito de literacia se expande, abrangendo as competências do usuário para explorar esse potencial multimídia. Os letrados da sociedade em rede são aqueles capazes de ler, escrever, interagir, comunicar-se por meio dessa linguagem multimídia, reconhecendo as práticas sociais e gêneros textuais que envolvem cada elemento dessa interface” (PASSARELLI, 2010, p. 73)

A reboque do afirmado por Passarelli (2010) é interessante pontuar que a opção pelo uso da tradução literal do termo “*literacy*” aparenta fazer sentido nas atuais configurações sociais, culturais, políticas, econômicas e educacionais. Contudo, como apontado por Williams (2007), palavras têm seu significado contextualizado e ao usá-las, é prudente considerar os cenários que as acompanham e, por isso, se preza pela contextualização do uso da palavra literacia.

Não obstante, o contexto urge por essas novas terminologias que abandonam suas restrições e obturações originais para caracterizar novas ecologias e salientar o hibridismo entre sujeito e ambiente, na relação simbiótica onde não há o centro ou o periférico, mas uma ação entre actantes planificados.

“Novas formas de ação em rede viram a constituição de novos sujeitos (tecnatores) que, através da interação midiática digital, desenvolveram novas práticas de participação e de atuação. Ao lado do seu importante significado sociopolítico, essa nova forma de atuação remete à transformação do conceito de ação. [...] Analisar a natureza das transformações da ação na época

contemporânea significa, portanto, não somente analisar as novas práticas de interações em rede, mas, sobretudo, investigar os novos significados emergentes do social e da participação no interior dos novos contextos simbióticos-transorgânicos. Nesses, o humano e o tecnológico desenvolvem novas formas de interações que, superando a forma antropocêntrica, apontam para práticas tecnológicas da sociabilidade onde as práticas sociais tradicionais são flanqueadas pelas interfaces digitais e pelas formas de interações entre humanos e tecnologias da informação, constituídas por fluxos comunicativos em rede que parecem anular a distinção analógica entre emissor e receptor (FELICE, TORRES, YANAZE, 2012, p. 151)

Através da pesquisa exposta neste artigo, foi observado que as literacias podem ser representadas em uma pirâmide de base triangular, composta por três arestas: a informação, o hibridismo e a complexidade sobre a base da comunicação. Cada extremidade nesse desenho está conectada à sua vizinha, ou mesmo às outras extremidades associadas simultaneamente. Essa representação (Figura 1) configura uma série de contextos e espaços, bem como demanda competências e habilidades aos que habitam seu território. Esse conjunto de competências e habilidades são as literacias.

As literacias compõem um polígono em constante movimento, uma massa fluida. Ela não se mantém na base, mas no espaço. Ela não tem um ponto central, mas vários pontos e partículas que disseminam vetores. É um corpo reticular tão movimentado quanto o caos, estabelecendo associações conforme toca as extremidades da base triangular e, para cada associação, novos vetores são liberados. Ela deixa rastros

e esses rastros compõem relações e conceitos. Apesar de sua movimentação complexa, caótica, multivetorial, multifocal, multiperspectiva e heterárquica, seus rastros convergem em um ponto no cume, estruturando a pirâmide de base triangular: esse ponto no topo é a educação.

A educação não é só o topo, mas sim todos os vértices da pirâmide, bem como as associações feitas pelas literacias, pois essas conexões dizem respeito ao próprio processo educativo. O topo da cadeia do conhecimento para onde as literacias emergem e depois voltam para sua base, em um ritmo cíclico. Não são escolas, ou computadores, os sistemas ou prédios e sim a rede de actantes em ação. As literacias emergem para esse ponto de convergência que é a educação como o próprio direito de se expressar, aprender e a viver. Emergem desde sua base, passando pelo seu caos íntimo.

Como todo objeto tridimensional, este diagrama possui perspectivas. A base, apesar de ser um triângulo equilátero, quando colocada sobre uma superfície apresentará arestas e vértices maiores ou menores pela própria ilusão perspectiva. Nesse movimento o pesquisador elege seu foco.

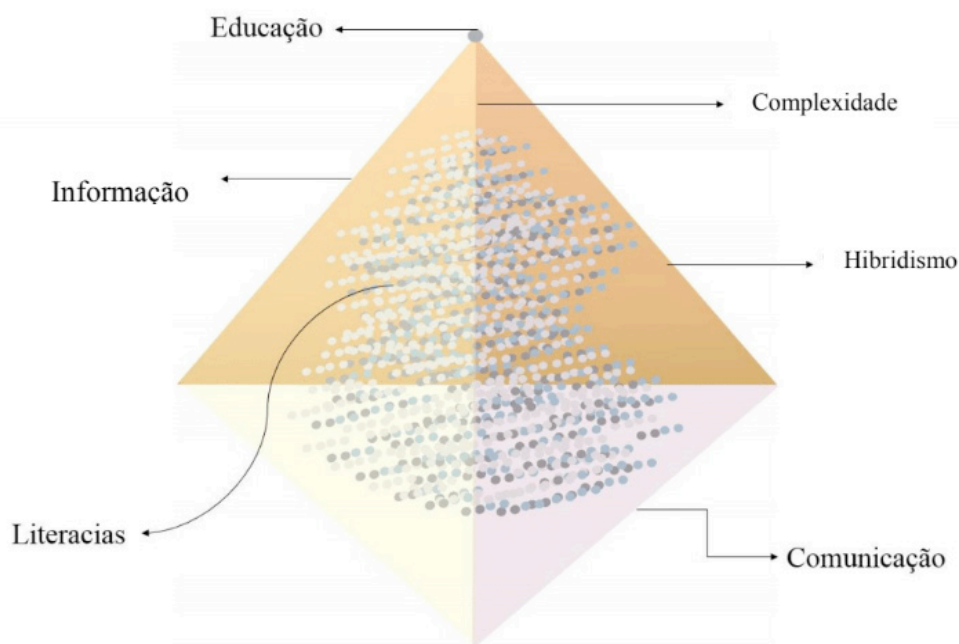


Figura 1 Diagrama Complexo das Literacias – ângulo I: desenho ilustrativo de uma pirâmide de base triangular composta pelas literacias no campo da Comunicação na Educação.

Fonte: Autora.

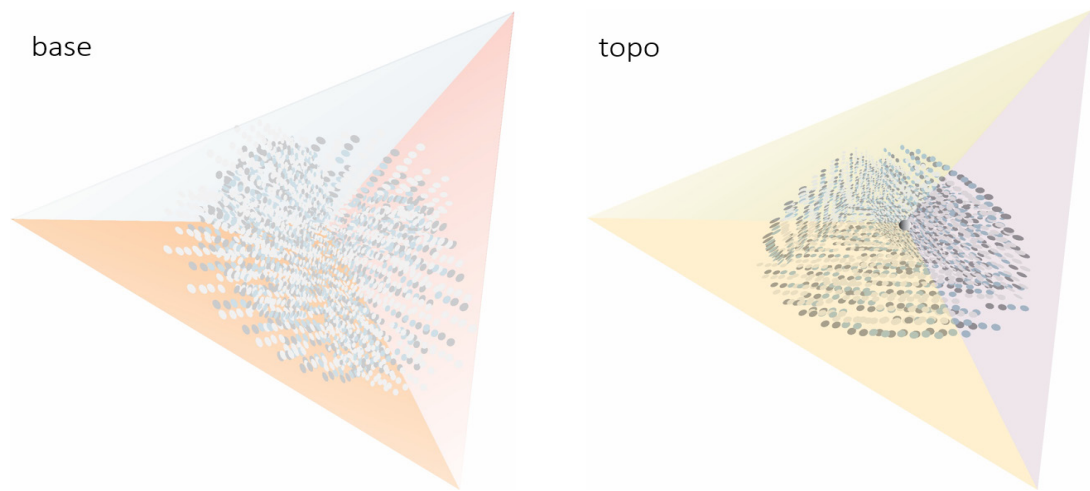


Figura 2 Diagrama Complexo das Literacias – ângulo II e III.

Fonte: Autora.

Por exemplo, se na aresta mais próxima do observador estiver as arestas hibridismo e complexidade, então será considerado esses dois vetores de conteúdo em associação com as literacias que emergem e voltam entre essas formas e os vértices da educação. No entanto, se tem no campo de visão a informação (e a digitalização por extensão), que devem ser consideradas no estudo, mesmo que em segundo plano.

Da mesma maneira, pode-se observar a pirâmide de baixo, onde ficam mais evidentes os laços comunicacionais em relação aos vértices dos quais emergem as literacias, com a educação como plano de fundo. Ou observá-la de cima em que a educação se colocará como um ponto central cercado pelas arestas do corpo piramidal e ao fundo a base da comunicação. É uma pirâmide transparente, com pouca opacidade e com estruturas visíveis de qualquer ângulo, só alterando o foco e a dimensão de cada conteúdo.

Sua forma foi inspirada pelas estruturas do arquiteto Kengo Kuma<sup>1</sup> que trabalha a existência do vazio em confluência com a existência humana. Na tentativa de “eternizar o efêmero”, Kuma trabalha sua inteligência na ressignificação do vazio. Na cultura japonesa, criar espaços vazios é habilitar um ambiente para que o potencial possa acontecer. O arquiteto não acredita na imposição da estrutura sobre a natureza, sendo parte do seu ecossistema se agregando ao entorno.

<sup>1</sup> Mais sobre informações no endereço: <http://kkaa.co.jp/> - Kengo Kuma and Associates 隈研吾建築都市設計事務所.



Figura 3 Paredes de Bamboo. Kengo Kuma.

Fonte: archeyes.com

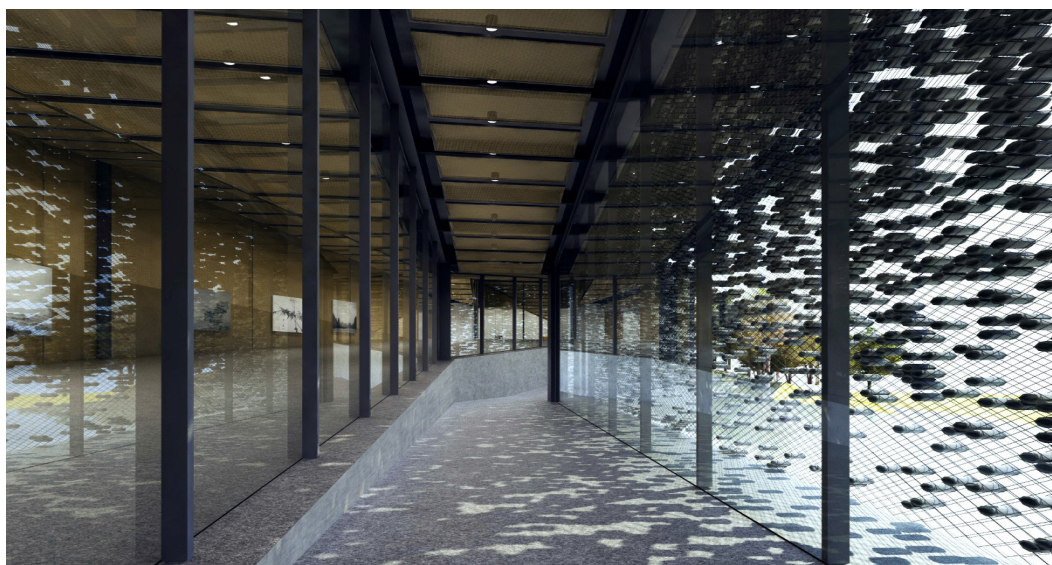


Figura 5 Academia de Arte Chinesa, Xiangshan - Hangzhou. Kengo Kuma.

Fonte: pinterest.com

As integrações desses valores em seus projetos propõem uma obra metafórica ao devir contemporâneo. Contudo, no Japão, terra de constantes instabilidades terrenas, o conceito de patrimônio não é o concreto e sim o capital imaterial do saber fazer e, no caso de Kuma, seu capital é a criação de espaços que fazem poder acontecer. Suas concepções são semelhantes à metáfora das “Esferas” em Peter Sloterdijk (descrita na página 16 deste trabalho) na acepção do vazio, do transparente e do invólucro.

A ilustração proposta pela autora se apropria do capital de potencializar o fazer acontecer, articulando o translúcido que se ressignifica a cada ponto tocado pelo caótico. Articula, também, com as dimensões conceituais do campo da Comunicação, já que propõe uma estrutura multidimensional como representação estética do pensamento epistemológico. O diagrama propõe a integração ou indissociação entre complexidade, hibridismo e informação e estudá-la é emergir em um universo de associações e agregações, simbolizando a existência de um ambiente onde esses

conceitos podem ser repensados, desobturados e estudados.

## REFERÊNCIAS

CARLSSON, Ulla. TAYIE, Sammy. JACQUINOT-DELAUNAY, Geneviève. TORNERO, PÉREZ, José Manuel. **Empowerment through Media Education: an intercultural dialogue**. Nordicom: Göteborg, Sweden, 2008.

FELICE, Massimo. **Paisagens Pós-Urbanas: o fim da experiência urbana e as formas comunicativas do habitar**. São Paulo: AnnaBlume, 2009.

FELICE, Massimo. PIREDDU, Mario. **Pós-humanismo: as relações entre o humano e a técnica na época das redes**. São Paulo: Difusão, 2010.

FELICE, Massimo. **Redes Digitais e Significados da Crise no Ocidente**. Entrevista concedida à Editora Paulus, v.1 n.1. São Paulo, 2017. Disponível em: <http://fapcom.edu.br/revista-paulus/index.php/revista-paulus/article/view/14>. Acessado em: 15 de março de 2017.

FELICE, Massimo. **Redes Digitais e Sustentabilidade: as interações com o meio ambiente na era da informação**. São Paulo: Anna Blume, 2012.

FELICE, Massimo. **Ser Redes: o formismo digital dos movimentos net-ativistas**. In.: **Revista Matrizes**, Ano 7, n. 2, 2013.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. São Paulo: Paz e Terra, 2011, 50ª ed.

HIRSCH, Edward Donald. **Cultural Literacy: What Every American Needs to Know**. Boston: Houghton Mifflin, 1987.

HOGGART, Richard. **As Utilizações da Cultura: aspectos da vida cultural da classe trabalhadora**. Lisboa, 1957.

HOGGART, Richard. *The Importance of Literacy*. **Journal of Basic Writing**: US. 1980, 3.1: 74-87.

JENKINS, Henry. **Cultura da Convergência**. São Paulo: Aleph, 2008, 2ª ed.

KERCKHOVE, Derrick. *A Pele da Cultura*. São Paulo: AnnaBlume, 1997.

LATOOUR, Bruno. **A Esperança de Pandora: ensaio sobre a realidade dos estudos científicos**. Bauru: EDUSC, 2001.

LATOOUR, Bruno. *Briography of an Inquiry: on a book about modes of existence*. In: **Social Studies of Science**. 43(2) 287–301 © The Author(s) 2013.

LATOOUR, Bruno. **Jamais Fomos Modernos**. São Paulo: Editora 34, 1994.

LATOOUR, Bruno. **Reagregando o Social: uma introdução à Teoria do Ator Rede**. Salvador – Bauru: EDUFBA – UFSC, 2012.

LATOOUR, Bruno. *When things strike back: a possible contribution of 'science studies' to the social sciences*. In.: **British Journal of Sociology**. Vol. No. 51 Issue No. 1 (January/March 2000) pp. 107–123 ISSN 0007 1315 © London School of Economics 2000

LEMOS, André. **A Comunicação das Coisas: teoria ator-rede e cibercultura**. São Paulo: Anna Blume, 2013.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. São Paulo: Editora 34, 1999.

LÉVY, Pierre. **Inteligência Coletiva**: para uma antropologia do ciberespaço. São Paulo: Loyola, 2007.

LIPOVETSKY, Gilles. SERROY, Jean. **A Estetização do Mundo**: viver na era do capitalismo artista. São Paulo: Companhia das Letras, 2013.

MCLUHAN, Marshall. **Os Meios de Comunicação como Extensões do Homem**. São Paulo: Editora Cultrix, 1969.

MORA, Raul. **Understanding what literacy is and where it comes from: lessons and implications from a study of teachers and teacher educators**. ELT National Conference 2011: Bogotá, D. C. Colômbia, 2011.

MORIN, Edgar. **Introdução ao Pensamento Complexo**. Porto Alegre: Editora Sulina, 5ª ed., 2015.

PASSARELLI, Brasilina. **Interfaces Digitais na Educação: @lucin[ações] consentidas**. São Paulo: Editora Senac, 2007.

PASSARELLI, Brasilina e AZEVEDO, José (orgs.). **Atores em rede: olhares luso-brasileiros**. São Paulo: Editora Senac, 2010.

PERRY, K. (2012). *What is Literacy? – A critical overview of sociocultural perspectives*. In.: **Journal of Language and Literacy Education**, vol: 8(1), 50-71, 2012. Disponível em: [http://jolle.coe.uga.edu/wp-content/uploads/2012/06/What-is-Literacy\\_KPerry.pdf](http://jolle.coe.uga.edu/wp-content/uploads/2012/06/What-is-Literacy_KPerry.pdf). Acessado em: 18/09/2015

SANTAELLA, Lúcia. A Ecologia Pluralista das Mídias Locativas. In.: **Revista FAMECOS**. Porto Alegre, nº 37, quadrimestral, dezembro de 2008

WILLIAMS, Raymond. **Television: Technology and Cultural Form**. New York: Schocken Books, 1975.

WILLIAMS, Raymond. **Palavras – Chave**. São Paulo: Editora BoiTempo, 2007.



## SISTEMA PARA GESTÃO DE EGRESSOS DE UMA INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR

**Ana Flávia de Carlos Teodoro**

FEPI – Fundação de Ensino e Pesquisa de Itajubá  
Itajubá – MG

**Leandro Duarte Pereira**

FEPI – Fundação de Ensino e Pesquisa de Itajubá  
Itajubá – MG

**André Luis Duarte**

FEPI – Fundação de Ensino e Pesquisa de Itajubá  
Itajubá – MG

**RESUMO:** Este artigo descreve um sistema para gestão de egressos, em desenvolvimento, que está sendo construído tendo como principal função auxiliar no relacionamento entre uma IES (Instituição de Ensino Superior) e seus ex-alunos, com a missão de manter os vínculos e a conexão entre ambos. O presente trabalho busca compreender como se processa o relacionamento intermediado pela informação que a IES disponibiliza a seus ex-alunos, sendo investigados os interesses informacionais desse público, bem como os fatores de ordem pessoal que promoveriam um relacionamento mais efetivo entre esses ex-alunos e a IES, mantendo os vínculos e a conexão entre ambos. Os resultados esperados são: I) realizar a coleta de informações dos egressos; II) traçar o perfil pessoal e profissional de cada um; III) levantar dados estatísticos, e realizar análises. Contudo,

propor novas estratégias de colaboração entre egressos e IES.

**PALAVRAS-CHAVE:** egressos; ensino superior; sistema informatizado; análise de dados.

**ABSTRACT:** This article describes a system for management of graduates, in development, which is being built with the main function of assisting the relationship between a HEI (Higher Education Institution) and your alumni, with the mission of maintaining the links and the connection between both. The present work seeks to understand how there is prosecuted the relationship intermediated by the information that the HEI makes available to your alumni, being investigated the informational interests of this public, as well as the personal factors that would promote a more effective relationship between these alumni and the HEI, maintaining the links and the connection between both. The expected results are: I) to carry out the collection of information of the graduates; II) to draw the personal and professional profile of each one; III) collect statistical data, and carry out analyzes. However, propose new strategies for collaboration between graduates and HEI.

**KEYWORDS:** graduates; higher education; computerized system; data analysis.

## 1 | INTRODUÇÃO

Segundo Souza (2014), a gestão de egressos é um diferencial de mercado, pois, atua como um indicativo de visão de futuro da organização, possibilitando o *feedback* do serviço prestado e, portanto, podendo melhorar os processos e adequar a realidade do mercado profissional.

Além disso, um sistema de gestão de egressos atua como:

Uma importante fonte de informação gerencial, permitindo a tomada de decisões sobre o planejamento dos cursos, arranjos didáticos pedagógicos e modalidades formativas, com impacto direto na construção das múltiplas identidades profissionais. (MACHADO apud MOURA; SCHMIDT, 2016).

Diante desse contexto, a questão da gestão de egressos ganha um novo rumo, tornando fundamental a preocupação da Instituição de Ensino Superior tanto com o caminho percorrido pelo aluno após a conclusão do curso, quanto com o desenvolvimento dos vínculos com esse público (QUEIROZ; PAULA, 2016).

Neste contexto, o sistema foi idealizado tendo como principal função auxiliar no relacionamento entre uma IES e seus ex-alunos, com a missão de manter os vínculos e a conexão entre ambos.

## 2 | METODOLOGIA

Com o intuito de manter um contato mais efetivo entre a IES e seus egressos, tornou-se essencial na construção da pesquisa saber quais necessidades informacionais eram apresentadas em relação aos egressos e a IES, bem como a relação entre as dimensões sociais, organizacionais, além do papel e vínculo do egresso, e a autopercepção do público envolvido na pesquisa.

Através da construção de uma plataforma online para acesso dos egressos, serão compreendidos todos os requisitos coletados e tratados durante a pesquisa, a fim de seguir todo o processo para garantia de qualidade do sistema. Desta forma, a população desta pesquisa será composta por egressos de uma IES.

Com isso, torna-se fundamental a abordagem dos métodos e procedimentos adotados no decorrer do estudo.

Na coleta de dados, será utilizado o método de pesquisa *Survey* que se caracteriza pelo questionamento direto das pessoas as quais se deseja conhecer seu comportamento através de algum tipo de questionário. (PRODANOV; FREITAS, 2013)

O levantamento efetuado na pesquisa será feito através de uma *Web Survey*, ou seja, via questionários eletrônicos, pois a coleta de informações via internet facilita a obtenção de um número maior de respondentes.

Para garantir maior precisão dos dados coletados será utilizada uma abordagem

quantitativa, caracterizada pelo emprego de instrumentos estatísticos desde a coleta até o tratamento das informações.

A construção de uma plataforma online para acesso dos egressos compreenderá o levantamento de requisitos do sistema, baseado na concepção de Pressman (2011), ao considerar que o processo de desenvolvimento compreenderá um conjunto de etapas, visando o alcance da qualidade almejada.

Podemos considerar três fases neste processo de construção: conceituação, detalhamento do sistema e desenvolvimento. Inicialmente, a fase de conceituação envolverá a definição dos elementos que subsidiarão a modelagem de dados e estruturação do sistema de informatização. Na fase de detalhamento do sistema, serão descritas suas interfaces e funcionalidades, com base nas informações levantadas anteriormente. Por fim, será desenvolvido o protótipo funcional do sistema, que posteriormente será avaliado e implementado.

Simultaneamente a esta etapa, será desenvolvido um questionário para ser inserido na plataforma online contendo dados sociodemográficos, de formação e de inserção no mercado de trabalho.

O questionário será dividido em etapas, e seus dados serão dispostos na seguinte ordem:

<b>DADOS PESSOAIS</b>			
Nome Completo:			
Data de Nascimento:    /    /			
Endereço:	UF:	Bairro:	CEP:
Cidade:	UF:	País:	
Telefone: (    )	Celular: (    )		
Estado Civil:			

Quadro 1 – Registro pessoal e socioeconômico

Fonte: autoria própria.

<b>Aceitação no Mercado de Trabalho</b>
Graduação em:
Ano de Formação:
Ingresso no Mercado de Trabalho:    /    /
Área de Atuação: Atividades Realizadas:

Quadro 2 – Aceitação do egresso no mercado de trabalho

Fonte: autoria própria.

Formação Acadêmica			
Graduação:			
Situação:	Cursando <input type="checkbox"/>	Interrompido <input type="checkbox"/>	Concluído <input type="checkbox"/>
Ano de Ingresso:			
Ano de Conclusão (Se houver):			
Pós-Graduação:			
Situação:	Cursando <input type="checkbox"/>	Interrompido <input type="checkbox"/>	Concluído <input type="checkbox"/>
Ano de Ingresso:			
Ano de Conclusão (Se houver):			
Especialização:			
Situação:	Cursando <input type="checkbox"/>	Interrompido <input type="checkbox"/>	Concluído <input type="checkbox"/>
Ano de Ingresso:			
Ano de Conclusão (Se houver):			
Outro:			
Situação:	Cursando <input type="checkbox"/>	Interrompido <input type="checkbox"/>	Concluído <input type="checkbox"/>
Ano de Ingresso:			
Ano de Conclusão (Se houver):			

Quadro 3 – Formação acadêmica no ensino, pesquisa e extensão

Fonte: autoria própria.

Histórico Profissional			
Situação atual:	Empregado <input type="checkbox"/>	Desempregado <input type="checkbox"/>	
Se, empregado:	Serviço Público <input type="checkbox"/>	Estágio <input type="checkbox"/>	Trainee <input type="checkbox"/>
	Autônomo <input type="checkbox"/>	Outro <input type="checkbox"/>	
Se outro, qual?			
Cargo:			
Faixa Salarial:	Até 1 salário mínimo <input type="checkbox"/>	Até 2,5 salários mínimos <input type="checkbox"/>	
	Até 3,5 salários mínimos <input type="checkbox"/>	Acima de 3,5 salários mínimos <input type="checkbox"/>	
Empresa:	Tipo:	Setor:	
Duração:			
	Mês: até		
	Ano: até	Emprego Atual <input type="checkbox"/>	
(Continuação)			
Empresa:	Tipo:	Setor:	
Duração:			
	Mês: até		
	Ano: até	Emprego Atual <input type="checkbox"/>	
Empresa:	Tipo:	Setor:	
Duração:			
	Mês: até		
	Ano: até	Emprego Atual <input type="checkbox"/>	

Empresa:	Tipo:	Setor:
Duração:		
Mês:	até	
Ano:	até	Emprego Atual <input type="checkbox"/>

Quadro 4 – Histórico Profissional

Fonte: autoria própria.

O questionário eletrônico será construído dentro da plataforma a ser desenvolvida, utilizando a linguagem de programação PHP. Compatível com a linguagem PHP, a plataforma online funcionará utilizando o servidor web Apache.

Os dados coletados serão gerenciados e armazenados utilizando o sistema de gerenciamento de banco de dados MySQL.

A plataforma online estará disponível para acesso dos egressos da IES dentro do site institucional.

### 3 | RESULTADOS PRELIMINARES

Pode-se dizer que, “como formadoras de competências, as IES tem importante papel na formação dos seus discentes tanto em aspectos sociais quanto econômicos”. (REIS; BANDOS, 2012, p. 424)

Segundo Reis e Bandos (2012), na busca pelo conhecimento científico e por inovações, as IES precisam adequar suas atividades e leis de forma a regulamentar suas práticas de ensino e pesquisa.

Cabe ao Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES), utilizado pelo Ministério da Educação (MEC), avaliar os indicadores de qualidade das IES.

Nesse aspecto, vale dizer que o egresso é uma rica fonte de informação para a instituição, pois é ele quem demonstra as habilidades e conhecimentos oferecidos pela IES durante a graduação, permitindo que seja avaliado não só o curso em questão, mas a instituição como um todo. (QUEIROZ apud MOURA; SCHMIDT, 2016)

Atualmente, segundo dados do MEC, o Brasil possui um total de 63 universidades federais espalhadas pelo país.

Após observar os sites das universidades pôde-se constatar que destas 63 universidades, aproximadamente 77,8% delas não possuem um canal de comunicação virtual com seus egressos, como se pode verificar no Gráfico 1.

O Gráfico 1 ilustra a relação das universidades com seus egressos através de um canal de comunicação virtual e também ressalta a diferença significativa da atual situação.

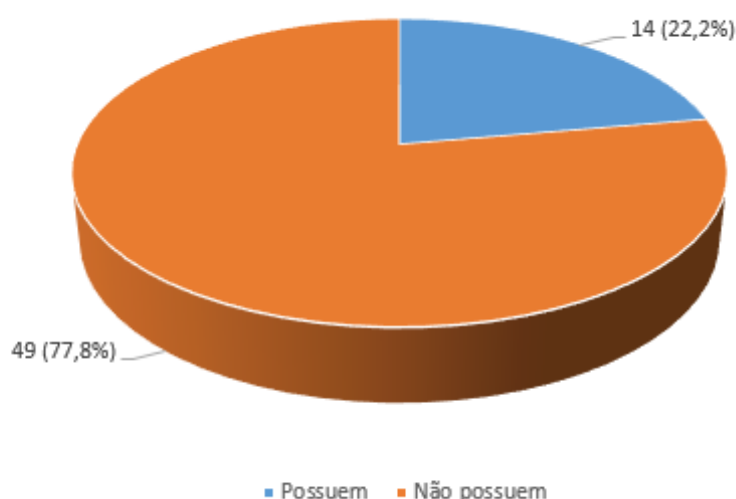


Gráfico 1 – Distribuição (%) das universidades federais no Brasil e sua relação com seus egressos através de um canal de comunicação virtual

Fonte: autoria própria.

Obter o *feedback* de seus egressos é de suma importância para as IES, tendo em vista que sua aplicação pode preencher as lacunas existentes entre a formação acadêmica do aluno e as reais necessidades de qualificação exigidas pelo mercado de trabalho. (LOUSADA; MARTINS apud MICHELAN et al, 2009)

Com base nos resultados preliminares apresentados pode-se ressaltar a importância das IES possuírem um vínculo contínuo com seus ex-alunos.

#### 4 | DISCUSSÃO

Com base nos dados levantados nos resultados preliminares, é possível apontar e levantar algumas questões a serem analisadas e discutidas posteriormente com maior aprofundamento sobre o assunto abordado na pesquisa.

Será importante questionar sobre: Que estratégias melhor se aplicariam na gestão de egressos de uma IES tendo por base um canal de comunicação virtual?

Conhecer algumas formas de se avaliar a qualidade de uma IES será fundamental para os gestores das universidades, pois facilitará na sua tomada de decisão após determinar a estratégia a ser utilizada para se alcançar seus objetivos dentro de uma IES.

Com o protótipo em funcionamento, os dados armazenados poderão ser consultados pelo gestor da IES, a fim de coletar dados relevantes para análise e, futuramente, após avaliação, realizar as adaptações necessárias para melhoria dos cursos.

As adaptações aplicadas em novas turmas, auxiliarão no desenvolvimento de atividades específicas do curso e de novas habilidades do egresso para sua melhor

adaptação no mercado de trabalho.

Ao fim de cada período, as informações obtidas dos egressos poderão ser comparadas a fim de identificar quais foram os avanços alcançados e o que ainda pode ser aperfeiçoado no curso.

Desta forma, possíveis estratégias ligadas aos objetivos a serem alcançados podem ser averiguados e/ou comparados com o prosseguimento da pesquisa.

## 5 | CONCLUSÃO

O presente trabalho busca compreender como se processa o relacionamento intermediado pelas informações que a IES disponibiliza a seus ex-alunos. Sendo investigados os interesses informacionais desse público, bem como os fatores de ordem pessoal que promoveriam um relacionamento mais efetivo entre ambos, mantendo-se assim os vínculos e a conexão.

A pesquisa contribuirá com informações para a formação de novas estratégias de gestão de egressos e auxiliando no relacionamento entre a IES e seus ex-alunos.

## REFERÊNCIAS

MICHELAN, L. S. et al. **Gestão de Egressos em Instituições de Ensino Superior:** Possibilidades e Potencialidades. Florianópolis, 2009.

MOURA, J. E.; SCHMIDT, C.M. **Gestão de Egressos no Ensino Superior:** Construção teórica e o caso do curso de graduação em secretariado executivo da UNIOESTE - PR. Revista Expectativa: Secretariado Executivo. V. XV, n.15, 2016.

QUEIROZ, T. P.; PAULA, C. P. A. P. **O Perfil dos egressos da Universidade Federal de Minas Gerais como usuários da informação:** estratégias para a manutenção do relacionamento e do apoio às instituições de educação superior. Belo Horizonte: UFMG, 2015.

PRESSMAN, R.S. **Engenharia de software:** uma abordagem profissional. 7. ed. Porto Alegre: AMGH, 2011.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do Trabalho Científico:** Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico. 2. ed. Novo Hamburgo: Universidade Feevale, 2013.

REIS, A. L.; BANDOS, M. F. C. **A Responsabilidade Social de Instituições de Ensino Superior:** uma reflexão sistêmica tendo em vista o desenvolvimento. Revista Gestão & Conhecimento. Edição Especial. Poços de Caldas: PUC Minas, 2012.

SOUZA, L. T. **Gestão de Egressos em uma Instituição de Ensino Superior:** Um Estudo de Caso. 19 p. Dissertação (Especialização em Psicologia Organizacional). Brasília: ICESP, 2014.

## THE LISBON MUNICIPAL ARCHIVES: CONTRIBUTION FOR THE STUDY OF ITS INFORMATION SERVICE

**Paulo Jorge dos Mártires Batista**

CIDEHUS.UÉ - Centro Interdisciplinar de História,  
Culturas e Sociedades da Universidade de Évora  
Évora

**RESUMO:** Este artigo tem como objetivo apresentar e interpretar o Arquivo Municipal de Lisboa, no que respeita aos seus equipamentos, acervo e enquadramento orgânico, destacando os serviços e projetos em que se encontra envolvido, e os seus colaboradores e clientes. Não englobando a totalidade da realidade do Arquivo Municipal de Lisboa, os elementos apresentados permitem compreender, por um lado, a dinâmica e importância deste serviço de informação no contexto arquivístico, não só em termos autárquicos, mas a nível nacional, e por outro, alguns aspetos que importa melhorar, no âmbito da gestão da informação do município de Lisboa.

**PALAVRAS-CHAVE:** Município de Lisboa, Arquivo Municipal de Lisboa, serviço de informação, gestão da informação, difusão da informação

**ABSTRACT:** This article characterizes and interprets the Lisbon Municipal Archives, its facilities, collection and organizational structure. Special emphasis is given to the services it

provides as well as its staff and clients. Although not an exhaustive description, this work highlights the function and importance of the Lisbon Municipal Archives and will describe the functioning and importance of these information services in the archivist field, not only for local issues but on the national scale as well. On the other hand, some targets for improvement will be highlighted regarding information management in the city of Lisbon.

**KEYWORDS:** City of Lisbon, the Lisbon Municipal Archives, information service, information management, information dissemination

### 1 | INTRODUCTION

All told, the Lisbon Municipal Archives (AML) are responsible for approximately 36,000 linear meters of information spread over a wide range of types, formats and sizes. It is the largest municipal archives and the third largest in Portugal in terms of the volume of information, coming in second only to the *Torre do Tombo* National Archives and the General Army Archives.

This paper characterizes and interprets this information archival service and highlights its importance by discussing three main topics: facilities, collection and organizational structure;



services and initiatives; and, finally, the archive's staff and users.

## 2 | FACILITIES

Figure 1 illustrates that the Lisbon Municipal Archives comprises five facilities, which, despite being spread across Lisbon, make up a single organization, called the Municipal Archives Division (DAM):

- AML is located on Rua B, in the Bairro da Liberdade, lots 3-6;
- The Arco do Cego Archives, on Rua Nunes Claro Rua, nº 8 A;
- The Photographic Archives, on Rua da Palma, nº 246;
- The Video Library, at Largo do Calvário, nº 2 R/C;
- Alto da Eira, on Rua Frei Manuel do Cenáculo at the corner of Avenida General Roçadas, Torre 2, in Graça, which by 2017 was functioning merely as a repository.

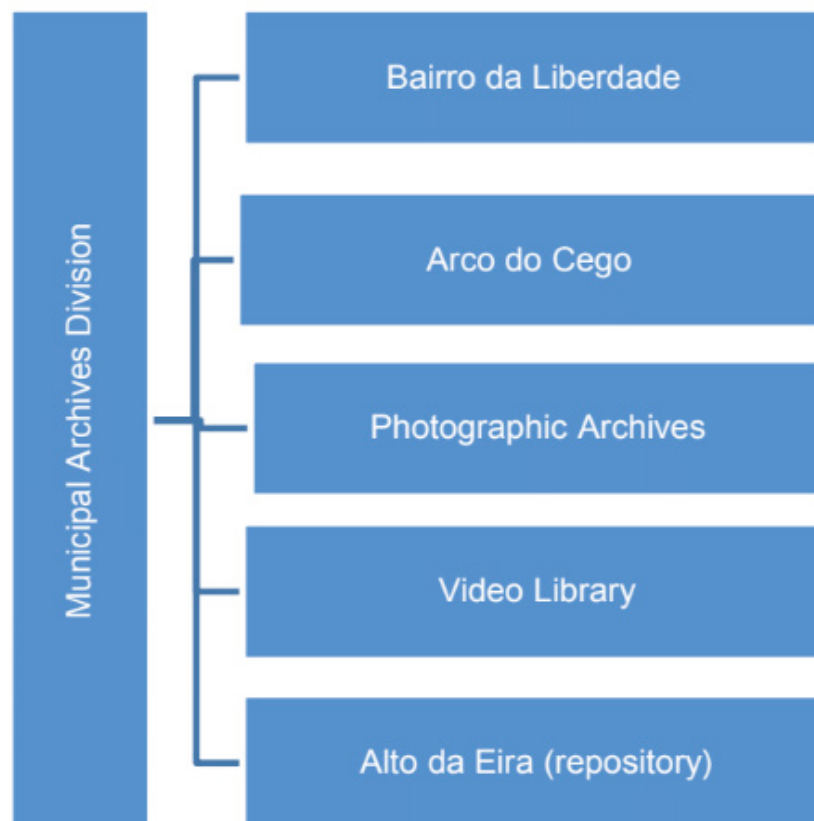


Fig. 1 – Organizational structure of the Municipal Archives Division

## 3 | COLLECTION

The AML is responsible for the preservation and diffusion of a significant collection of information ranging from the twelfth century to our days and which is indispensable for understanding the memory of the city of Lisbon and for studies of local and regional

history. The vast informational legacy under its jurisdiction includes:

- The Local Governmental Archives (1179 – 2018);
- The Ecclesiastical Archives (1351 – 1496);
- The Photographic Archives (1850 – 2018);
- Personal Archives (1859 – 2018).

The Lisbon Historical Archives in the Bairro da Liberdade contains essential information for understanding the city's evolution. Noteworthy documents include the confirmation by D. Afonso II of the Lisbon City Charter granted by the first Portuguese King D. Afonso Henriques in 1179, the *Manueline Charter*, the *Councilmen's Book of Rules* known as the *Crimson Book*, *o Livro dos Pregos*, a collection of royal decrees, grants and charters, books of queries, decrees and announcements, the *Livro de Posturas*, the *Livros de Cordeamentos* and the *Cartulário Pombalino* which documents the reconstruction of the city following the 1755 Earthquake.

The information recorded in the Historical Archives is organized into fonds and collections, obtained by donation, purchase, and other means. Others are held in deposits. Significant collections include the Chancellery of the City, *Casa dos Vinte e Quatro*, *Casa de Santo António*, *Casa de Ver o Peso*, *Águas Livres*, *Provimento do Pão*, *Provimento da Saúde*, Taxes, the extinct Belém City Hall, the Parish Council of Santa Maria de Belém, the Municipal Instruction Service, the Charity Service, the Parish Boards and the Local Parish Administration.

The Historical Archives also has a collection of posters from political parties and labour unions, such as those by José Neves Águas, which are fundamental to understanding the period immediately following the Revolution of 25 of April 1974 until 1989. There are also posters by important 19<sup>th</sup> (final) and 20<sup>th</sup> centuries architects such as José Luís Monteiro, Cassiano Branco, Francisco Keil do Amaral and Ruy Jervis d'Atouguia who left indelible marks on the architecture of Lisbon and Portugal. The Historical Archives has recently received the collection of the architect Alberto de Souza Oliveira as well as information recorded as part of the *Plano de Pormenor da Recuperação da Zona Sinistrada do Chiado* which was drawn up by Álvaro Siza Vieira following the fire that destroyed this part of the city in 1988.

In the same location, the semi-active records hold general office procedures, expenditure paperwork, payment authorizations, and deposit processes. Private building processes are the most numerous in the Lisbon Municipal Archives and they take up roughly 7,600 linear meters. One highlight in the collection are the records regarding the Lisbon's most prestigious architectural prize, the *Prémio Valmor* which has been awarded since 1902 to recognize excellence in new architectural works, including landscape architecture projects.

The Arco do Cego Archives encompasses administrative records produced by a range of municipal services starting in 1820. It holds important documents, especially

those related to the planning of the urban and green spaces in Lisbon, building of social facilities and social housing, the requalification of public spaces and urban property. The urban planning surveys of Felipe Folque (1856-1858) and Silva Pinto (1904-1911) are there as well. Other important records include: administrative records, fees and licenses, and the information recorded by Lisbon city services responsible for sport, finance and urbanism. There are records from the administrative services of the city of Lisbon, as well as the Press Library, and documentation arising from culture, elections, military functions and private notary services.

The Photographic Archives, on the other hand, holds a matchless collection about the history of the capital that records its day-to-day, urban characteristics. It is a priceless witness to the evolution of Portuguese photography, not only regarding the photographers themselves, but also the photographic processes used throughout the period from the 1850s to the present and it comprises a total of around 610,000 images.

The collection includes contract sheets and negatives of photographers such as Alfredo Cunha, António Júlio Duarte, Artur Bárcia, Artur Pastor, Daniel Blaufuks, Eduardo Portugal, José Luís Neto, Joshua Benoliel, Luís Pavão, Paulo Catrica, Paulo Guedes, and the collections of António Novais, Ferrari, Francisco Rochini, Marques da Costa, Pardal Monteiro, Peixoto, Seixas and Soares Mendonça. It also houses the *Fundo Antigo*, or Ancient Collection, by José Candido d'Assumpção e Souza and Arthur Júlio Machado (CORDA and SILVA, 2016, p. 276), Lisbon City Council draftsmen, which contains the first urbanistic photographic study of the City of Lisbon carried out by José Candido d'Assumpção e Souza and Arthur Júlio Machado between 1898 and 1912 of the buildings in the neighborhoods of Alfama, Anjos, Bairro Alto, Bica, Campolide, Estrela, Graça, Lapa, Madragoa, Mouraria and Penha de França.

The Lisbon Video Library has a collection of approximately 5,000 films and nearly 20,000 hours of images about the city taken from national videos in addition to films that have marked the history of world cinema. There is also a remarkable a collection of documentaries about cinema, history, art and literature in addition to other videos produced by the library itself.

Finally, the Alto da Eira repository safeguards records about the city's governmental agencies and its financial, urban, social and administrative services, as well as those dealing with tourism, culture, justice, elections, military functions and economic regulation.

Throughout its history the AML has faced tremendous challenges, due, on the one hand to natural disasters, such as fires and the 1755 Earthquake and, on the other, the lack of space in the City Hall even as the volume of records has grown significantly. These factors have led to the division of the AML into different facilities throughout the city and the resulting dispersion of the city's information, due to the absence of a dedicated space that might be custom built for this purpose. There have been numerous proposals. Plans have been drawn up, the latest of which in 2000 for a location at the Bela Vista farm in Chelas, which would bring together in one building not

only the data of the AML (with the exception of the Photographic Archives which would stay at Rua da Palma) together with the Central Library of the Lisbon Library System, which is currently located in the Bairro da Liberdade. This space, however, has several shortcomings regarding its capacity to receive information, users and staff.

#### 4 | ORGANIZATIONAL STRUCTURE

The latest organizational structure issued by the Lisbon City Council in 2015 placed DAM under the tutelage of the Cultural Patrimony Department which, in turn, makes up part of the Municipal Direction of Culture in the Culture Department, as Figure 2 illustrates:

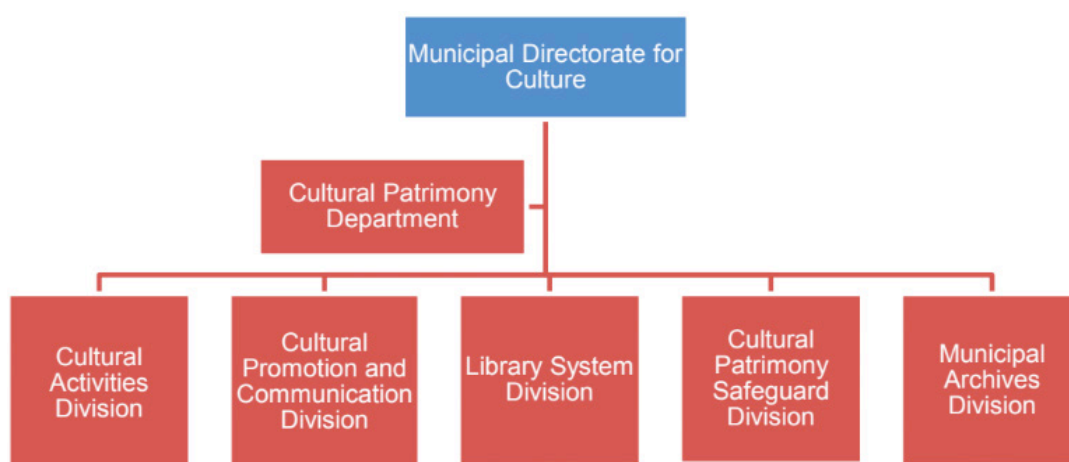


Fig. 2 – Organizational structure of the Lisbon Municipal Directorate for Culture

Article 96 of Despacho nº 5.347 (2015, p 13.007) sets out that the DAM has the following functions relative to the nuclear structure of the municipal organizational structure in its efforts to carry out the archivist policies of the City:

- a) *To boost the ability to carry out the City's archivist policy;*
- b) *To safeguard and promote the city's archivist patrimony which serves as a cornerstone of the individual and collective memory, supporting not only the city's identity but also serving as a source for scientific research while making information accessibly efficiently accessible.*
- c) *To manage the infrastructure and procedures that enable the safeguarding, depositing, preservation and management of records that make up the record collection of the Lisbon Municipal Archives in accordance with national and international the rules, guidelines and norms, in order to add value to said information;*
- d) *To draw up and propose plans for the preservation and conservation of the municipal archivist patrimony;*

- e) *To conceive of, develop, maintain and innovate in accordance with standard procedures the technical tools that support the city's archivist policies;*
- f) *To promote the publicity and dissemination of information by way of educational and investigative initiatives, resulting in the use/treatment of the collection of the Lisbon Municipal Archives;*
- g) *To draw up the Regulations of the Municipal Archives while addressing any omissions;*
- h) *To guarantee that only those records of the different municipal services which require permanent conservation over periods greater than ten years are consigned to the Municipal Archives;*
- i) *To support all efforts in conjunction with the municipal services so that they might follow the standardized rules in organizing their own archives so that those records might be appropriately preserved and treated and to provide any technical support to ensure this;*
- j) *To promote the acquisition of documents and collections of documents of documentary interest for the Municipal Archives;*
- k) *To collect documents produced by extinct institutions whose functions have been taken over by the Lisbon City Council or which have been placed with the Council for safekeeping;*
- l) *To promote partnerships with internal and external entities in the field of information management;*
- m) *To promote good practices of integrated document management.*

The mission of DAM established in 2011 and published on the AML website is inseparable from its responsibilities which consist of

*gathering, safeguarding, processing and preserving records regarding the memory of the city; promoting integrated management of the records produced by the Lisbon City Hall, while developing products and information services with the goal of meeting the needs of the interested parties (ARQUIVO MUNICIPAL DE LISBOA, 2018).*

It is our view that the mission of the AML remains unfulfilled regarding its stakeholders (users, tax payers, investors, suppliers, private organization, partners, workers, opinion leaders and the surrounding community).

The goal of the AML is to be *an institution of quality devoted to the promotion and implementation of integrated documental management that intends to serve as a reference for similar organizations (ARQUIVO MUNICIPAL DE LISBOA, 2018).*

It is our contention that this goal has been partially met, as we will discuss throughout this work.

Therefore, it is up to the DAM, in the service of its responsibilities and mission, to

ensure that the AML facilities are managed in an integrated and systemic fashion. It must further establish and develop an effective archival policy for the city of Lisbon. To this end, it must ensure the collection, processing, safeguarding, preservation, conservation, dissemination and availability of the archival information under its purview. It must, further, enhance the quality of these services in their support of administrative activity and according to its role to provide access to information to its users, in accordance with the Portuguese Constitution and the guidelines of the International Council on Archives.

As we have pointed out, one of the roles of DAM is to *draw up the Municipal Archives Regulations and to rectify any omissions*. In fact, the current Regulation of the Municipal Archives (Edital nº 103, 1989, p. 1106-1108) is officially still in effect and it dates from April 21, 1985 and was amended on May 22, 1989.

This document is profoundly outdated and in serious need of revision so as to reflect the organizational situation and the goals of the City of Lisbon, DAM and its users, in addition to the need to update the nomenclature used.

The DAM organizational structure is also in urgent need of updating, a fact which led to the submission of a proposal for the amendments to the Lisbon City Councilor for Culture in, but which has yet to be submitted to the Municipal Assembly for approval. Indeed, Batista (2011, p. 18) pointed out the structure as outlined in 1989

*no corresponde a la evolución de las prácticas archivísticas de la gestión integrada de documentos, ni a su misión y competencias, no reflejando, igualmente, el desarrollo de la DGA [until the 2015, known as the Division for Archives Management, now entitled DAM] en términos de funciones, aptitudes y colaboradores.*

The proposal includes the elevation of the DAM to a department that would be made up of Technical Support, Document Management and Definitive Archives Management divisions. The municipal archives would thus be better able to respond effectively and efficiently to the challenges of integrated information management and to institute a systemic and transversal configuration upon the institution, while bringing it into closer proximity with the leadership.

On the other hand, following on from Figure 2, we cannot fail to express our contention with the organic framework of the DAM, namely, as mentioned, its incorporation within the Department of Cultural Heritage, which, in turn, belongs to the Municipal Directorate of Culture. This undermines the systemic approach of the municipal archives, which we endorse, and we recommend that this information service should be allocated to the department of Administrative Modernization (reporting directly, ideally, to the Lisbon Mayor) so that, on the one hand, it might contribute directly at this level, while, on the other, because the Mayor's office is the most active area of the City Council and that which produces the greatest quantity of records.

## 5 | SERVICES AND INITIATIVES

AML facilities provide a broad spectrum of services and initiatives for their users which are not merely limited to: reading rooms for users to consult documents; facilities for reading and reproducing microfilm, graphic information and a wide range of photographic processes, using both traditional and electronic media; the free transcription of amateur films or videos so as to enable their digitalization so that they be made available on DVD or MP4 format.

- Specialized Lisbon history research libraries are made up of monographs, periodicals, non-book material that includes posters, flyers, invitation, etc., and a reserved fond specially dedicated to the history and governing of Lisbon, its art, architecture, place names, and photography among others. This information can be accessed without any restrictions, a fact which allows for onsite reading and the ability to reserve information when it cannot be made available for photocopies. It is also worth pointing out the existence of a specialized photo library in the Lisbon Photographic Archives. This institution facilitates online researcher access to material that makes up part of the archive's definitive collection as well as its catalogues;

- Shops sell periodicals, exhibition catalogues, IDD in paper support, CD and DVD and advertising articles. Apart from the numerous catalogues of photo exhibitions, we must not fail to mention the *Cadernos do Arquivo Municipal*, which aims to share the information under AML control. Published since 1997, the first series included 10 issues. The second, digital series is published twice yearly and is currently running issue number eight. Finally, we would like to highlight the Photography Book Fair of Lisbon, an annual event started in 2010 which serves as a meeting point for authors, publishers and booksellers in this field. The last edition took place November 24-26, 2017, as part of the programming of the Lisbon as the Ibero-American Capital of Culture events;

- Educational Services carry out entertainment sessions and other initiatives. These events are designed to raise awareness about the importance of archival information and they include pedagogical programs intended primarily for school aged audiences, but also for adults and groups with special educational needs. They inform the public about the informational heritage of the AML. Thus, the AML Educational Service has developed a close relationship with the Lisbon City Schools, providing its teachers and students with access to information, and raising their awareness about its importance to their civic education so as to promote and share information about the history of the capital. One of the key projects is the newspaper *Arkivo*, launched in 2006 by the Educational Service of the AML. Four issues have already been published to publicize the information contained in the archives and the efforts carried out by this service;

- Guided tours are conducted for primary and secondary schools and institutes of higher education and the general public. They publicize the information managed by the AML. This enables people to learn about the spaces and work areas that the

public does not usually have access to. We are speaking of the repositories where the information and offices of preservation, conservation and restoration of graphic documents and the conservation and restoration of photographs are located. Guided visits are also programmed to the public exhibitions, especially those of the Lisbon Photographic Archives;

– Exhibitions are designed to publicize not only the AML centers and collections, but also to spread the word about the work of Portuguese and foreign artists, both the consecrated and the unknown. Most of these exhibitions take place at the Lisbon Photographic Archives, and the calendar is fully booked with monthly events until the end of 2019. Some of these events only take place virtually while others are physical exhibitions whose run is extended online on the AML website.

*These are an effective means of publicity, as they become easily and globally accessible. They establish a different relationship between the public and the content, allowing it to reach far beyond the web page. They allow for a greater return on the investment of resources, namely that of physical space (PICA, 2009, p. 259).*

– *Workshops* and training events publicize the work done in the AML. Since 2013, workshops have been opened to the staff of this information service and to the general public, namely *Japanese Bookbinding*, *Systems for Document Handling*, and, in the photography field, courses such as *Cyanotype Workshop*;

– Conferences, colloquia and symposia have been organized to reflect, recognize and publicize the importance of the information safeguarded by the AML. These initiatives are aimed at its users within the academic world. *Collection for History Colloquia* were held March 23-24, 2012 and March 18-20, 2015. Moreover, the *Iberian Days of Municipal Archives* were held June 4-5, 2013 and the *Ibero-American Days of Municipal Archives* took place from 1-3 June, 2016. These events enabled archivists and other professionals to share their experience with those of other countries. Additionally, research partnerships have been set up with the Faculty of Social and Human Sciences of the New University of Lisbon and the Faculty of Letters of the University of Lisbon. On a different plane, and in conjunction with exhibitions at the Photographic Archives, since 2014 the AML has been organizing a series called *Talks with* which brings archivists together with artists, researchers, etc. We should finally mention, *Traça*, a film exhibition from private family archives which has been organized by the Video Library to show amateur, home-made films, either filmed in Lisbon or produced by its residents. The first edition, 10-11 October was shown at different points of the Bairro do Castelo and it was followed by a second October 13-15 in Madragoa.

– Internships regularly send students either from the Master's program in Information Sciences and Documentation, or that of Conservation and Restoration. The Institute of Employment and Vocational Training, as well as other public and private institutions, also carry out volunteer programs;

– Film transcription services are totally free for amateur films, ideally related to



Lisbon. This initiative is called the *Memories Gathering* and it is organized by the Video Library, under the auspices of the AML. Movies and films are scanned and converted to DVD or MP4 files, avoiding technological obsolescence and ensuring the preservation and ongoing accessibility of these contents;

– Another important contribution the publicizing of AML information takes place in the Information and Communication Technologies field and it makes an invaluable contribution to bringing the public ever closer to the AML. We would like to highlight, especially, the AML website (ARQUIVO MUNICIPAL DE LISBOA, 2018), which, in addition to promoting the activities described above, has other projects such as the Document of the Month, and the Lisbon Municipal Archives Facebook page (ARQUIVO MUNICIPAL DE LISBOA, 2018) is also worth calling attention to. In addition, a new AML promotional video launched on 1 June, 2016, at the *Ibero-American Days of Municipal Archives*, calls attention to the capacity of users to consult AML information remotely. This 78 second video details the site's date *50,000 users, 35,000 clicks, and 137,000 site visits* (ARQUIVO MUNICIPAL DE LISBOA, 2016). In addition to these Web 2.0 platforms, we believe that AML can and should further publicize its information and activities by way of Twitter, YouTube, ISSUU, LinkedIn, Slideshare, Flickr and blogs. In this field, almost everything is yet to be accomplished on the part of Portuguese municipal archives. Few initiatives have been implemented to date.

In addition to the activities described above that aim to publicize the Archives, other more technical initiatives dealing with ongoing AML process management are noteworthy, including:

– The AML Office for the Preservation, Conservation and Restoration of Graphic Documents, in the Bairro da Liberdade, revolves around three axes: the diagnosis, treatment and packaging of AML collection items on more traditional supports such as parchment, canvas, marion, paper, tracing paper, etc. This office plays an important role in preserving architectural works in private building processes, which, until the early years of this century, were moved around between urban management services, with the negative consequences for conservation;

– The Office of Conservation and Restoration of Photographic Documents at the Lisbon Photographic Archives carries out work similar to that in the previous point, but aimed at photographic processes, namely negatives, contact sheets and slides;

– Document Evaluation Working Group: As is the case in the rest of the country, the city of Lisbon is suffering from the accumulation of information. Contributing to this problem has been the large size and complexity of the AML organizational structure which has been successively reorganized. Another concern is the lack of information management procedures in most services. Compounding the problem is the historicist and custodial view of information that prioritizes these preoccupations in the processing and sharing of information. Making matters worse is a passive approach of the current archives which is underpinned by outdated archival policy (ANTÓNIA and GAGO, 2006: 1-2). On the other hand, according to Batista (2011, p.10), *convergiendo en la misma*

*dirección, los servicios de este Municipio se caracterizan por la enorme producción documental y ausencia de procedimientos adecuados y sistemáticos de gestión de documentos.*

Despite the complex and difficult scenario described above, as ANTÓNIA et al. highlights (2005, p.182), it was only in June 2004 that the AML created the Documentary Evaluation Working Group with the following objective:

Evaluate, select and eliminate the accumulated records in the Municipal Archives repositories, while guiding and intervening at the moment of document production in the services so as to reduce to an adequate size the volume of documentation to be preserved.

This group, therefore, deals with information accumulated in the AML repositories, which has been sent to them by producer services due to a lack of space. The group then communicates with producers, often acting on its own accord, to try to raise awareness amongst the departments so that they might autonomously guarantee, at a second phase, the periods of conservation of the primary value of the information. Portaria nº 412/2001, of April 17, whose selection table was later amended by Portaria nº 1.253/2000, was fundamental in this regard, in that it approved archival policy for the cities regarding the evaluation, selection, elimination, medium transfer, accessibility and sharing of documents.

This working group has as its overall goals to

*contribute to the integrated management of documents; to value and guarantee the preservation of documentary heritage; to promote the rationalization of resources; to contribute to increased effectiveness and efficiency in the institution; to promote the right of access to information; and to encourage the principle of open administration. The specific objectives are to: contribute to the decongestion of the accumulated mass of documentation; reduce to an adequate size the volume of documentation to be kept; systematize and organize documents so as to gain greater control; retrieve information more effectively; and provide better service to internal and external users (ANTÓNIA and GAGO, 2006, p. 3-4).*

It is important to point out that

*estos propósitos son concretizados a través de la promoción de acciones de evaluación de documentación acumulada y documentación incorporada, de la gestión de las transferencias en archivo, de la identificación y descripción de las series documentales a través del relleno de las Hojas de Recogida de Datos de unidad de instalación y de serie, de la gestión de las Cartas de Porte, de la supervisión de la eliminación de documentos, de la producción de Autos de Eliminación en la secuencia de la evaluación, de la elaboración de informes finales y del establecimiento de contactos con los servicios productores en vista a implantar programas de gestión documental (BATISTA, 2011, p. 11).*

– The Digitization Project Working Group began as a pilot project in Portugal in January 2005 and was initially directed at private building processes since, as has been pointed out above, they represent the Lisbon City services whose information is

most frequently consulted, and which receives the most requests for reproduction.

– The Classification Plan for Local Administration (PCIAL) is an initiative resulting from the cooperation between a total of 45 municipalities and other local governmental entities whose objective is to achieve transversality and semantic interoperability in the classification and evaluation of the information at the very moment it is created or received, a concern which should apply to both analogue and digital media. The classification plan has a hierarchical structure, with three levels (the possibility of a subsequent four levels has not been discarded), the first and second corresponding to the functions and subfunctions (imported from Functional Macrostructure - MEF) and the third to business processes for local governments, which are equivalent to the traditional documentary series. Therefore, PCIAL necessarily requires the adoption of a business process-based approach, *a structured set of activities that produces a product or service, in the exercise of a function, upon agents, relative to objects and in a given context* (DIREÇÃO-GERAL DO LIVRO DOS ARQUIVOS E DAS BIBLIOTECAS, 2013, p. 9)

This is a very useful and current example of how this concept is used within the project of the modernization of the Public Administration, which is traditionally aligned for the organization of documentary processes by entity or object. Considering its importance, since September 2011, when the extension of the MEF to local administration began, the AML immediately adopted the goal of developing a national classification plan with a concomitant selection chart and three technicians were selected to represent the city of Lisbon in this initiative.

In summary, the technical areas of the AML are the following: record processing; indexation; preservation, conservation and restoration; integrated information management; evaluation, selection and elimination; deposit management (of five archives); scanning; information access (reading rooms, consultations, reproductions, certificates and information); and cultural and pedagogical areas.

## 6 | STAFF AND USERS

In order to carry out its mission, vision, responsibilities and plan of activities, the AML has set up a methodology based on the functional areas and responsibilities attributed to it. These have been organized into interdependent working groups that, for their part, participate in a range of processes that are transversal across the AML facilities. The staff involved in each process share tasks continually and sequentially throughout the entire informational circuit, from the moment they receive it until it is made available to users, with the goal of managing the information, space and resources in an effective manner.

The AML has a staff of 153, plus interns and volunteers who regularly work in conjunction with the AML but who cannot, unfortunately, be hired. It is an extraordinary

number both in national and international terms. On the domestic scale, it is only surpassed by the General Directorate of Books and that of the Libraries, especially in respect to the to the *Torre do Tombo* National Archives and the district archives they are responsible for.

As pointed out above, one of the noteworthy services provided by the AML in pursuit of its goals includes the dissemination of information to users by way of AML reading rooms, or attending to their requests for copies, certificates or information. These users may be either internal or external. The former are the Lisbon city staff, while the latter refers to the general public who can consult information in person (unless there are restrictions arising from the state of conservation of the items) or request copies of the same, certifications, or information.

On the other hand, there is the case of private building processes which have a remarkable importance in AML, as they do in all municipal archives. They attend to two types of users. Firstly, there are the Lisbon city staff who are carrying out their urban planning responsibilities.

*They are the only ones who can “borrow” information, i.e. who can request and consult it outside the AML, in the Bairro da Liberdade. Then, there are the external clients, such as architects and engineers, lawyers, students and teachers of secondary and higher education, historians and researchers, archivists, librarians and documentalists, real estate agencies and architectural offices, engineers, urban planners, designers, audiovisual producers, editorial technicians, museologists, sociologists, photographers, journalists, bankers, lawyers, etc., who can consult documents in-person in the AML reading room in the the Bairro da Liberdade neighbourhood or request certificates or information or reproductions of documents (BATISTA and VIEGAS, 2015, p. 341).*

## 7 | CONCLUSION

This brief description is important to explain the importance of the AML in the Portuguese archivist context, an importance that far surpasses the merely municipal sphere that it inhabits. The scope of the archives is constantly growing in regard to the sheer volume of information that its facilities are responsible for. This growth is not limited to the sphere of the management of the information of the city of Lisbon, but also to the extent that the archives is responsible for putting into place a policy about the acquisition of information, especially photographic and architectural collections. These factors come together to explain the explosion in the demand for information, both in person and at a distance, by the residents of Lisbon and users in general. It can also be understood in light of the highly dynamic context that currently obtains, and which is of measurable importance to its services and activities.

However, in so far as the issues brought up in this work are concerned, it is urgent that the organizational structure be updated, and the archival policy be approved so that the city of Lisbon might carry out its mission and express its values more effectively.

## BIBLIOGRAPHY

ANTÓNIA, N. et al. A avaliação documental na Câmara Municipal de Lisboa: uma missão arquivística. **Cadernos do Arquivo Municipal**. 1. sr. Lisboa, n. 8, p. 172-195, 2005. Disponível em: <<http://arquivomunicipal.cm-lisboa.pt/fotos/editor2/810.pdf>>. Acesso em: 5 mar. 2018.

ANTÓNIA, N.; GAGO, R. A gestão integrada de documentos na Câmara Municipal de Lisboa como factor de modernização administrativa: projecto de avaliação, selecção e eliminação e o projecto dos Arquivos Correntes. In: ENCONTRO NACIONAL DE ARQUIVOS MUNICIPAIS, VII, 2006, Torres Vedras. **Actas...** Torres Vedras: Associação Portuguesa de Bibliotecários Arquivistas e Documentalistas, 2006. Disponível em: <<https://www.bad.pt/publicacoes/index.php/arquivosmunicipais/article/view/84>>. Acesso em: 5 mar. 2018.

ARQUIVO MUNICIPAL DE LISBOA. 2018. Disponível em: <<http://arquivomunicipal.cm-lisboa.pt>>. Acesso em: 5 mar. 2018.

ARQUIVO MUNICIPAL DE LISBOA. **Facebook**. 2018. Disponível em: <<https://www.facebook.com/arquivo.mun.lisboa/?fref=ts>>. Acesso em: 5 mar. 2018.

ARQUIVO MUNICIPAL DE LISBOA. **Missão e competências**. 2018. Disponível em: <<http://arquivomunicipal.cm-lisboa.pt/pt/arquivo/missao-e-competencias/>>. Acesso em: 5 mar. 2018.

ARQUIVO MUNICIPAL DE LISBOA. **Vídeo promocional do AML**. 2016. Filme. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=Yc3IYiQpTno>>. Acesso em: 5 mar. 2018.

BATISTA, P. La serie documental “Expedientes de obras particulares” en el Municipio de Lisboa: Análisis de su sistema de gestión. **Anales de Documentación**, Murcia, n. 14, nov. 2011. Disponível em: <<http://revistas.um.es/analesdoc/article/view/115101>>. Acesso em: 12 mar. 2018.

BATISTA, P.; VIEGAS, I. A digitalização dos processos de obras particulares no Arquivo Municipal de Lisboa. **Cadernos do Arquivo Municipal**. 2. sr. Lisboa, n. 3, p. 265-285, jan. - jun. 2015. Disponível em: <[http://arquivomunicipal.cm-lisboa.pt/fotos/editor2/Cadernos/2serie/3/015\\_varia.pdf](http://arquivomunicipal.cm-lisboa.pt/fotos/editor2/Cadernos/2serie/3/015_varia.pdf)>. Acesso em: 12 mar. 2018.

CORDA, I.; SILVA, M. J. José Candido d’Assumpção e Souza e Arthur Júlio Machado, os autores. In: **Lisboa, uma grande surpresa**. Lisboa: Câmara Municipal de Lisboa/Divisão de Arquivo Municipal, 2016, p. 270-277.

DIREÇÃO-GERAL DO LIVRO DOS ARQUIVOS E DAS BIBLIOTECAS. **Plano de Classificação da Informação Arquivística para a Administração Local**. Lisboa, 2013.

PICA, L. Comunicar o Arquivo Municipal de Lisboa. **Cadernos do Arquivo Municipal**. 1. sr. Lisboa, n. 9, p. 253-262, 2005. Disponível em: <<http://arquivomunicipal.cm-lisboa.pt/fotos/editor2/912.pdf>>. Acesso em: 12 mar. 2018.

PORTUGAL. Deliberação nº 876/2015, de 1 de abril de 2015. Estrutura Flexível dos Serviços do Município de Lisboa. **Diário da República Eletrónico**, 2. Sr, 98, p. 12.986-13.008, 21 maio 2015. Disponível em: <<https://dre.pt/web/guest/pesquisa-avancada/-/asearch/67271328/details/maximized?advanced.search=Pesquisa+Avan%C3%A7ada&types=SERIEII&dataPublicacaoInicio=2015-05-21&sortOrder=ASC>>. Acesso em: 12 mar. 2018.

PORTUGAL. Despacho nº 5.347/2015, de 28 de abril de 2015. Estrutura Nuclear dos Serviços do Município de Lisboa. **Diário da República Eletrónico**, 2. Sr, 98, p. 13.009-13.028, 21 maio 2015. Disponível em: <<https://dre.pt/web/guest/pesquisa-avancada/-/asearch/67271327/details/maximized?advanced.search=Pesquisa+Avan%C3%A7ada&types=SERIEII&dataPublicacaoInicio=2015-05-21&sortOrder=ASC>>. Acesso em: 12 mar. 2018.

PORTUGAL. Edital nº 103/89, de 19 de Janeiro 1989. Regulamento do Arquivo Municipal. **Boletim municipal**, 15.678, p. 1106-1108.

PORTUGAL. Portaria nº 412/2001, de 17 de abril de 2001. Regulamento Arquivístico para as Autarquias Locais. *Diário da República Eletrónico*, 1. Sr-B, 90, p. 2243-2260, 17 abr. 2001. Disponível em: <<https://dre.pt/web/guest/pesquisa-avancada/-/asearch/164198/details/maximized?advanced.search=Pesquisa+Avan%C3%A7ada&sortOrder=ASC&numeroDR=90&types=SERIEI&dataPublicacaoInicio=2001-04-17>>. Acesso em: 12 mar. 2018.

PORTUGAL. Portaria nº 1.253/2009, de 14 de setembro de 2009. Regulamento Arquivístico para as Autarquias Locais. **Diário da República Eletrónico**, 1. Sr, 199, p. 7635-7649, 14 set. 2009. Disponível em: <<https://dre.pt/web/guest/pesquisa/-/search/491441/details/normal?q=portaria+1253%2F2009>>. Acesso em: 12 mar. 2018.

Paulo Batista (CIDEHUS.UÉ – Interdisciplinary Center for History, Culture and Societies. University of Évora, Portugal). This work is funded by national funds through the Foundation for Science and Technology and the European Regional Development Fund (FEDER) through the Competitiveness and Internationalization Operational Program (POCI) and PT2020, under the UID / HIS project / 00057 - POCI-01-0145-FEDER-00770.

## DO ESTUDO DE USUÁRIOS À ARQUITETURA DE INFORMAÇÃO DE UM PORTAL ESPECIALIZADO EM TEATRO

### **Adriane Maria Arantes de Carvalho**

Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais,  
Departamento de Administração  
Belo Horizonte – Minas Gerais

### **Luciene Borges Ramos**

Centro de Pesquisa e Memória do Teatro do  
Galpão Cine Horto  
Belo Horizonte – Minas Gerais

### **Evanicleide Rodrigues de Souza**

Belo Horizonte – Minas Gerais

### **Juliana Cristina Leal Fernandes**

Belo Horizonte – Minas Gerais

**RESUMO:** O portal Primeiro Sinal é fruto de uma parceria entre o Centro de Pesquisa e Memória do Teatro (CPMT), pertencente ao Galpão Cine Horto, e a Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC Minas) e tem como objetivo principal consolidar-se como um portal especializado em teatro. O estudo tem como objetivo descrever o levantamento de necessidades de informação realizado junto à comunidade teatral de Belo Horizonte e sua aplicação no processo de desenvolvimento do portal, explicitando a metodologia utilizada e demonstrando a compatibilidade dos dados obtidos com a arquitetura de informações do portal. A análise dos dados permitiu constatar que as principais demandas de informação identificadas junto ao público-alvo foram

atendidas.

**PALAVRAS-CHAVE:** Estudo de usuários. Arquitetura de informação. Portal. Teatro. Memória.

## 1 | INTRODUÇÃO

O portal Primeiro Sinal ([www.primeirosinal.com.br](http://www.primeirosinal.com.br)) é fruto de uma parceria estabelecida entre o Centro de Pesquisa e Memória do Teatro (CPMT) - pertencente ao Centro Cultural Galpão Cine Horto - e a Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC Minas), por meio do projeto de extensão Portal Primeiro Sinal, vinculado à Pró-reitoria de Extensão. Ele tem como objetivo principal consolidar-se como um portal especializado em teatro, com a função de reunir e organizar a informação sobre o tema, tornando-se um canal informacional de referência para todos os aqueles que se interessam sobre a área. Coloca-se como um espaço de construção coletiva dos diferentes atores relacionados ao campo do teatro: estudantes, professores e pesquisadores de artes cênicas; artistas profissionais e amadores; escolas e companhias de teatro; produtores culturais, historiadores, dramaturgos, críticos e jornalistas especializados em arte e cultura; e o

público em geral.

O portal destaca-se por seu caráter inovador e por sua natureza: um portal especializado em teatro, dotado de ferramentas tecnológicas modernas, que possibilita a interrelação entre arte, conhecimento, memória e tecnologia da informação. Ao facilitar o amplo acesso à informação e aos produtos artístico-culturais torna-se também um instrumento de formação cultural. Ao produzir informações especializadas em linguagem acessível ao grande público, facilita a aproximação deste com a arte e sua educação estética e democratiza o acesso à memória e à cultura.

Deve-se salientar que a iniciativa do projeto insere-se dentro da política extensionista da PUC Minas, a qual explicita a importância da democratização do conhecimento produzido - por meio da ampliação dos canais de interlocução com os segmentos externos, assim como entende que essa relação dialógica permite retroalimentar o ensino, a pesquisa e a própria extensão universitária. Desde o seu nascedouro o projeto do portal caracterizou-se pela articulação de diferentes disciplinas numa tentativa de construção de um projeto interdisciplinar. (PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS, 2010). Assim, ao longo da sua trajetória, envolveu professores e alunos dos cursos de Ciência da Informação, Administração de Empresas, Sistemas de Informação e outros (CARVALHO, 2009).

O Galpão Cine Horto, inaugurado em 1998, é um centro cultural especializado em teatro e é gerenciado pelo Grupo Galpão, um dos mais importantes grupos teatrais do país (RAMOS, 2008). O Centro de Pesquisa e Memória do Teatro (CPMT) teve início em 2005, como um espaço que abriga um centro de memória, documentação e informação capaz de oferecer uma biblioteca de referência especializada em teatro (RAMOS, 2014). O CPMT tornou-se um centro aglutinador de ideias, pessoas e instituições, o que contribuiu para a origem do projeto de extensão do Portal Primeiro Sinal e marcou seu desenvolvimento.

A trajetória do projeto baseou-se nos princípios de colaboração, contando com a colaboração de instituições e pessoas ligadas à área do teatro, seja na indicação de eventos, espetáculos e dicas culturais, na redação de artigos ou na concessão de seus acervos fotográficos, efetivamente construindo uma rede social em torno do projeto. Esta rede inclui colaboradores e mais de duzentas instituições (entre companhias, escolas, associações e espaços teatrais) de todo o país que pertencem à comunidade do portal, além do corpo editorial composto por integrantes do Grupo Galpão e do Galpão Cine Horto e especialistas do campo do teatro e da cultura.

O objetivo do estudo é descrever o levantamento de necessidades de informação junto à comunidade teatral de Belo Horizonte e sua aplicação no processo de desenvolvimento do portal, explicitando a metodologia utilizada e demonstrando a compatibilidade dos dados obtidos com a estrutura atual do portal Primeiro Sinal. Serão apresentados também alguns resultados obtidos visando o atendimento cada vez mais eficaz das necessidades informacionais dos seus usuários.



## 2 | DOS ESTUDOS DE USUÁRIOS À ARQUITETURA DE INFORMAÇÃO

De uma maneira geral, os estudos de usuários compõem uma investigação sobre uma comunidade de usuários ou “investigações que se fazem para saber o que os indivíduos precisam em matéria de informação, ou então, para saber se as necessidades de informação [...] estão sendo satisfeitas de maneira adequada” (FIGUEIREDO, 1994, p.7).

Capurro (2003) aponta para a possibilidade de utilização de três abordagens para o estudo da informação no campo da Ciência da Informação: a abordagem do modelo físico; a do modelo cognitivo e a do modelo social. Pode-se fazer uma transposição desses modelos para o estudo de usuários.

A abordagem do modelo físico é a mais tradicional e prioriza métodos quantitativos de coleta de dados – preferencialmente, o questionário. Tem como foco a caracterização do perfil do usuário e de seu comportamento informacional (ARAÚJO, 2010). Estes estudos concentram-se num objeto empírico: uma fonte ou sistema específico de informação, um grupo específico de usuários ou ainda em um assunto em particular (ARAÚJO, 2010).

A abordagem cognitiva, mais conhecida como abordagem “alternativa”, enfatiza a identificação da necessidade de informação. A compreensão da necessidade de informação tornou-se fundamental para criação de sistemas, representando um conceito intersubjetivo, com significados, valores e objetivos (FERREIRA, 1997). Araújo (2010) destaca que, se as duas primeiras abordagens permitem uma aproximação com os estudos de usuários, pouco se tem documentado sobre como o paradigma social pode ser utilizado com esta finalidade.

Atualmente observam-se novas formas de mediação possibilitadas pelos avanços tecnológicos que retratam uma convergência progressiva entre produtores, mediadores e usuários e a reapropriação das mediações (LIMA; OLIVEIRA, 2006). A interação e a cooperação constituem novo paradigma de produção e circulação de conteúdo, uma nova dinâmica que substitui a transmissão unidirecional por relações em rede (LIMA; OLIVEIRA, 2006).

É interessante o conceito de *producers* que é de um tipo específico de usuário que não apenas usa, mas também media e produz informação (BRUNS, 2008, citado por ZILLER, 2011). Nesse sentido, o usuário pode selecionar conteúdos e atuar como um filtro, “mediando informações que considere importantes para outros sujeitos; e passa a não apenas acessar e indicar, mas também a poder publicar informações” (ZILLER, 2011:88). Esse *usuário antropofágico* encontra espaço nas diferentes plataformas e ferramentas de publicação que se baseiam na noção de compartilhamento e construção coletiva, tais com Youtube, Flickr, dentre outros (ZILLER, 2011).

Na construção do portal importa identificar o que os seus usuários querem ler, mas também que tipo de memória pode ser construída coletivamente. Santos (2003), citado por Carvalho e Ramos (2010), compara as diferentes abordagens de

Halbwachs e de Barlett sobre a memória coletiva. Para a autora, enquanto Halbwachs demonstra que a memória não pode ser isolada dos quadros sociais nos quais os fatos aconteceram e, portanto, requer a necessidade do coletivo para o resgate da memória. Bartlett se contrapõe e enfatiza que “os indivíduos estão sempre atribuindo significado às suas memórias à medida que as estão construindo” (SANTOS, 2003, p.71). Desta maneira, Bartlett situa a memória coletiva como parte de um processo de conhecimento e reconhecimento do mundo.

A Web 2.0 propiciou a insurgência de uma inteligência, uma memória coletiva, e o seu desenvolvimento envolveu o conceito de “arquitetura da participação” que permite recursos de interconexão e de compartilhamento. Para Primo (2006) esses recursos são continuamente melhorados pela inteligência coletiva. Como exemplo desses esforços tem-se a Wikipédia, os blogs e o Flickr (AQUINO, 2006; PRIMO, 2006). Como esclarece Primo (2006), uma rede social *online* vai além da mera conexão de terminais e refere-se a um processo que se mantém por meio de interações entre sujeitos conectados através de recursos informáticos.

Um conceito que procura traduzir os relacionamentos pessoais nos domínios da internet é o de comunidades mediadas pela internet que engloba as pessoas que compartilham interesses e que utilizam a internet para compartilhar estes interesses (BELLINI; VARGAS, 2002). No entanto, “sem a emergência de processos sociais sistêmicos, de ações de interagentes construindo um bem compartilhado, a tecnologia não passa de um conjunto de peças e instruções” (PRIMO, 2006, p.11).

Um modelo que incorpora as questões relacionadas à colaboração é o modelo 3C. Segundo Fuks *et al* (2003), para colaborar os indivíduos devem compartilhar informações (comunicação), de forma organizada (coordenação) e operar em conjunto num espaço compartilhado (cooperação). O compartilhamento de informações gera compromissos, gerenciados pela coordenação, que dispõe as tarefas que são executadas na cooperação.

Assim, na concepção de um *website* deve-se considerar que a escolha do usuário por um sítio ou por um *link* depende dos seus objetivos, suas necessidades e da estrutura da informação disponível. O usuário da internet não é um receptor passivo, mas um agente ativo que busca informações e que interage com o sistema ao selecionar o caminho (*links*) da sua leitura e pode colaborar com a escrita do próprio texto.

Rosenfeld e Morville, *apud* Reis (2007), sugerem que a arquitetura de informação de um *website* consiste em compreender e atender a três dimensões de variáveis: (i) os usuários, suas necessidades, tarefas, hábitos e comportamentos; (ii) as características do conteúdo que será apresentado (objetivo, uso, volume, formato, estrutura); (iii) as especificidades do contexto de uso do sistema de informação (proposta de valor de *website*, restrições tecnológicas, localização, etc.).

Foi a partir desses pressupostos teóricos, que partem do mapeamento das necessidades informacionais de usuários ativos e colaborativos para a concepção da

arquitetura de informações, que ocorreu o desenvolvimento do portal Primeiro Sinal.

### 3 | PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

As opções metodológicas adotadas no projeto são fruto de um processo de pesquisa que foi sendo desenvolvido pelos diferentes participantes do projeto em diferentes estudos.

#### 3.1 Definição prévia de perfis de usuários

O desafio de criar um portal, com uma estrutura simples e de fácil compreensão, orientou-se pela intenção de incluir perfis diferenciados de usuários. Inicialmente foi realizado um levantamento de sites de escolas e grupos teatrais, instituições públicas, revistas e jornais digitais divulgadores de teatro, entidades representativas de teatro, dentre outras. Verificou-se que um grande número de sites estava com informações desatualizadas ou restritas à atuação de um grupo ou instituição.

A análise desses sites somada ao conhecimento da equipe do CPMT contribuiu para o delineamento de oito perfis de usuários (Quadro 1). A definição prévia dos perfis se fazia necessária para a delimitação do escopo do portal e do conteúdo a ser disponibilizado. Foram estimadas as necessidades informacionais para cada perfil para identificar o conteúdo a ser inserido no portal. No entanto, ficou evidente a necessidade de um estudo de usuários.

Perfil de Usuário	Objetivos e necessidades de informação
Artistas amadores	Aprendizado, cursos, leis de incentivo, cooperativas, textos
Estudantes de teatro	Aprendizado e informações sobre cursos, oficinas, textos
Jornalistas e críticos teatrais	Informações sobre divulgação de peças e trabalhos produzidos além de contatos e material para redação
Patrocinadores	Leis e informações gerais para patrocinar as artes cênicas
Pesquisadores	Textos e informações que poderão contribuir na geração de novos conhecimentos; Divulgação de suas próprias pesquisas

Produtores culturais	Divulgação de eventos e outras atividades de expressão cultural, além de informações sobre grupos, associações e iniciativas para a organização e promoção de eventos
Profissionais de artes cênicas (artistas, diretores, figurinistas, cenógrafos, dentre outros)	Aprendizado e composição de trabalhos, em busca de textos, peças, técnicas, estilos, montagem, leis de incentivo
Público em geral	Agenda de eventos, notícias, informações sobre grupos favoritos e trabalhos realizados

Quadro 1 - Perfis de usuários e suas necessidades de informação

Fonte: adaptado de LEAL (2007)

### 3.2 Estudo de usuários

Em 2008 optou-se pela realização de uma abordagem aos possíveis usuários, utilizando um questionário para a coleta de dados, opção considerada tradicional nos estudos de usuário (ARAÚJO, 1999).

Foram definidos três temas de interesse: perfil do usuário, comportamento informacional, necessidades de informação. No mapeamento do perfil do usuário considerou-se importante identificar sua idade, profissão e tipo de envolvimento com o teatro. Para levantar o comportamento informacional foram definidas questões sobre fontes e canais de informação mais utilizados, frequência de acesso e participação em grupos de discussão na internet. Também foram incluídas questões sobre o tipo de conteúdo informacional que o usuário busca, o que consegue recuperar e o que não consegue (*gap* informacional), e interesses específicos, tais como gênero teatral, modalidade de teatro, dentre outros. No total foram elaboradas quatorze questões.

De junho a agosto de 2008 foram aplicados duzentos e sessenta e nove questionários em escolas e instituições vinculadas à área do teatro e sediadas em Belo Horizonte, e junto a internautas e pessoas que pertenciam a um cadastro de *mailing* da Associação Galpão. As instituições e profissionais que participaram da pesquisa foram:

- Escolas de Teatro: Centro de Formação Artística e Tecnológica (CEFAR) do Palácio das Arte / Fundação Clóvis Salgado, Escola de Teatro - PUC Minas, Teatro Universitário e Escola de Belas Artes da Universidade Federal de Minas Gerais e Galpão Cine Horto;
- Associações de Classe: Sindicato dos Produtores de Artes Cênicas de Minas Gerais (SINPARC), Sindicato dos Artistas e Técnicos em Espetáculos de Diversões do estado de Minas Gerais (SATED Minas) e Movimento de Teatro de Grupo de MG;

- Críticos dos jornais: Estado de Minas, Hoje em Dia e O Tempo.

Do total de questionários aplicados, oitenta e cinco questionários foram respondidos, o que representa 31,6% da amostra. A devolução dos questionários enquadra-se na média, pois sabe-se que, “em média, os questionários expedidos pelo pesquisador alcançam 25% de devolução” (MARCONI; LAKATOS, 2013, p.86). Mas, no caso desse estudo de usuário, não é possível generalizar os resultados obtidos para a população estudada. Isso decorre da dificuldade encontrada na determinação do tamanho dessa população, considerando o tamanho como um número finito, ou fixo, de elementos, medidas ou observações. Consequentemente, apesar de ter sido realizada a tabulação dos dados, eles não receberam tratamento estatístico e foram avaliados *qualitativamente*. Apesar dessa restrição, os resultados obtidos auxiliaram a diagnosticar as necessidades de informação do público alvo do portal e a definir o escopo do conteúdo que seria disponibilizado.

### **3.3 Definição da arquitetura de informação**

Como o objetivo do projeto era incorporar elementos de colaboração, trabalhou-se com as três dimensões apresentadas no modelo 3C: comunicação, coordenação e cooperação. Na articulação entre os diferentes atores procurou-se também favorecer a interatividade entre usuários do portal e a produção de novos conhecimentos (CARVALHO; RAMOS, 2010). Por meio de um estudo foram identificados vinte requisitos associados às três dimensões do modelo 3C (FIG.1).

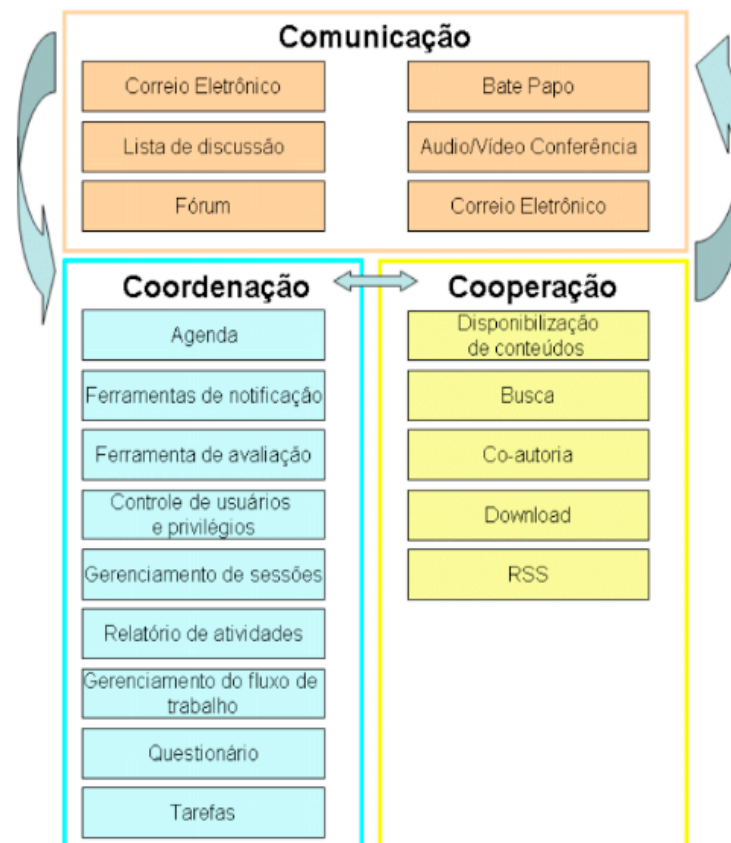


Figura 1 - Requisitos do Modelo 3C aplicados ao portal Primeiro Sinal

Fonte: LEAL, 2008

A arquitetura de informação do portal levou em consideração os resultados do estudo do perfil dos possíveis usuários e suas necessidades de informação, *links* existentes sobre teatro, e o conteúdo disponível na *web* sobre artes cênicas. A definição do conteúdo permitiu a elaboração de uma taxonomia - ou esquema de navegação ordenado hierarquicamente - visando contribuir para uma melhor organização e recuperação das informações. A criação de um conjunto de categorias permitiu a classificação do conteúdo, que foi rotulado, organizado em grupos e estruturado em menus de navegação e hierarquia de páginas. Após alguns estudos, foi selecionada a ferramenta Drupal, que é um software livre, para a construção do portal (LEAL, 2008; CARVALHO, 2009).

O protótipo do portal foi colocado disponível na internet no final do ano de 2008 e o lançamento oficial para a comunidade de interesse do portal aconteceu em outubro de 2009. Em março de 2011 foi disponibilizado um novo layout para o portal Primeiro Sinal. O monitoramento do acesso ao portal teve início em março de 2011 com o *Google Analytics*, que permite levantar diferentes dados sobre o acesso. A ferramenta é gratuita e facilita a análise do portal a partir de uma visibilidade do seu tráfego. Os dados foram coletados no período compreendido entre 30 de março de 2011 e 31 de dezembro de 2013.

## 4 | APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Inicialmente são apresentados e analisados os resultados do estudo de usuários realizado em 2008 e que contribuíram para a definição do escopo e do conteúdo do portal.

### 4.1 Perfil dos usuários entrevistados

A grande maioria dos entrevistados (69 pessoas ou 81% do total) está vinculada a escolas de teatro (TAB.1) e é do sexo feminino (53 pessoas ou 62% do total).

Instituição	Questionários aplicados	Questionários respondidos
SATED	10	-
Curso de Teatro CEFAR (Palácio das Artes)	13	13
Curso de Teatro Galpão Cine Horto	15	15
Escola de Teatro PUC Minas	13	11
Teatro Universitário da UFMG	174	14
Curso de Teatro da Escola de Belas Artes da UFMG	28	16
Outras (Internautas e <i>mailing</i> )	16	16
<b>Total</b>	<b>269</b>	<b>85</b>

Tabela 1 - Origem dos entrevistados

Fonte: dados da pesquisa

Com relação ao nível de instrução, onze pessoas (13%) possuem pós-graduação, dezenove (22%) ensino superior completo, trinta (35%) superior incompleto, quatorze (17%) ensino médio completo, duas ensino fundamental completo e apenas três pessoas possuem ensino fundamental incompleto.

As respostas contemplaram usuários de diferentes perfis (TAB. 2). Deve-se esclarecer que o número de respondentes é superior ao número de entrevistados porque muitos marcaram mais de uma resposta na pergunta sobre identificação.

Perfil de Usuário		Número de respostas	Total por perfil
Estudantes de teatro		57	57
Profissionais de artes cênicas:	Artistas profissionais	31	75
	Cenógrafo/cenotécnica	5	
	Diretor	8	
	Dramaturgo	3	
	Figurista	1	
	Iluminador	4	
	Professor	20	
	Outros: músico, sonoplasta, seleção musical	3	
Artistas amadores		6	6
Pesquisadores		13	13
Jornalistas e críticos teatrais	Críticos teatrais	2	2
Produtor cultural		2	2
<b>TOTAL GERAL</b>			155

Tabela 2 - Perfil dos entrevistados

Fonte: dados da pesquisa

Observa-se que há um grande número de entrevistados do perfil “Estudantes de Teatro” (67% do total) em função dos locais de aplicação dos questionários. Mas, como um todo, a amostra apresenta-se bastante diversificada por ter contemplado quase todos os perfis de usuários previstos inicialmente para o site. Não foram contemplados na pesquisa os perfis de “Patrocinador” e “Público Geral”. Portanto os resultados devem ser analisados tendo-se como referência perfis de pessoas estritamente ligadas à área de teatro.

#### 4.2 Levantamento das necessidades informacionais

A principal fonte de informação utilizada pelos entrevistados são os próprios



profissionais da classe, seguida de sítios na web (TAB. 3). Escolas e bibliotecas de teatro também foram apontadas como importantes fontes de informações. O número elevado de respostas (58 pessoas) para “Motores de busca na web” sinaliza a importância desse tipo de ferramenta para a recuperação de informação na web.

<b>Fontes e canais</b>	<b>Número de respostas</b>
Bibliotecas	55
Bases de dados especializadas	13
Colegas e profissionais	70
Escolas de teatro	57
Instituições representativas	3
Congressos, feiras e eventos	26
Jornais e revistas	49
Motores de busca na web	58
Grupos e fóruns de discussão / chats	12
Sites de instituições relacionadas a teatro ou cultura	34
Programas de TV	14
Outros	2

Tabela 3 - Fontes e canais de informação

Fonte: dados da pesquisa

Ao analisar a frequência de acesso à internet, pode-se constatar que 54 entrevistados (64% do total) utilizam a internet mais de cinco vezes por semana (TAB. 4). Portanto, é um público que efetivamente está inserido no contexto digital, o que reforçou a importância da iniciativa do projeto.

Frequência	Número de respostas
Não utiliza	-
1 a 3 vezes por semana	19
3 a 5 vezes por semana	12
Acima de 5 vezes por semana	54

Tabela 4 - Frequência de acesso à internet

Fonte: dados da pesquisa

Com relação ao conteúdo sobre teatro disponibilizado na internet, buscou-se averiguar quais informações eram: (i) procuradas; (ii) mais facilmente encontradas; (iii) menos encontradas; e (iv) não eram encontradas (TAB.5). As informações sobre “Eventos” e sobre “História do Teatro” aparecem como as mais procuradas e também as mais encontradas. Em seguida, as informações sobre “Teatro de diversas culturas”, “Gêneros Teatrais” e “Modalidades de Teatro” apresentaram um mesmo padrão de respostas, ou seja, foram identificadas como informações muito buscadas, mas menos de 50% dos entrevistados as consideraram como mais encontradas, destacando um *gap* (lacuna) informacional. As informações sobre “Publicação especializada” foram citadas por 33 pessoas (39% do total), mas foram destacadas como aquelas menos encontradas por 42 entrevistados (49%) ou não encontradas por outros 12 (14%). Este também era um *gap* informacional.

Categoria	Informações buscadas	Informações mais encontradas	Informações menos encontradas	Informações não encontradas
Modalidades de teatro (de rua, bonecos, físico...)	52	25	12	2
Gêneros teatrais (absurdo, tragédia, melodrama, etc)	55	25	18	2
Teatro de diversas culturas (brasileiro, europeu, oriental, etc)	56	20	22	4

História do teatro (teatro grego, medieval, moderno, contemporâneo)	62	43	10	2
Eventos	70	52	5	1
Legislação Cultural	22	6	23	14
Publicação especializada (teses, dissertações, críticas)	33	10	42	12

**Tabela 5 - Busca e recuperação de informação na internet**

Fonte: dados da pesquisa

Foi utilizada uma escala Likert para avaliar o nível de importância de cada assunto que os entrevistados gostariam de encontrar num portal sobre teatro. O mapeamento dos assuntos de interesse (TAB.6) foi fundamental para a definição do escopo do portal.

Conteúdo	Nível de importância				
	Mais importante			Sem importância	
	1	2	3	4	5
Teoria	35	21	16	5	7
Dramaturgia (peças)	43	16	7	5	12
História	17	17	17	6	3
Eventos	31	17	10	11	13
Cursos	34	15	14	10	9
Cenografia / iluminação	12	14	13	13	8
Personalidades / grupos	11	13	13	9	11

**Tabela 6 - Mapeamento dos assuntos de interesse**

Fonte: dados da pesquisa

O estudo de usuários possibilitou identificar quais conteúdos seriam tratados com maior prioridade e quais mereceriam um estudo mais aprofundado.

### 4.3 Arquitetura de informação do portal

Uma vez definidos e priorizados os conteúdos, foi elaborado um diagrama com a estrutura de hierarquia das páginas (FIG. 2).

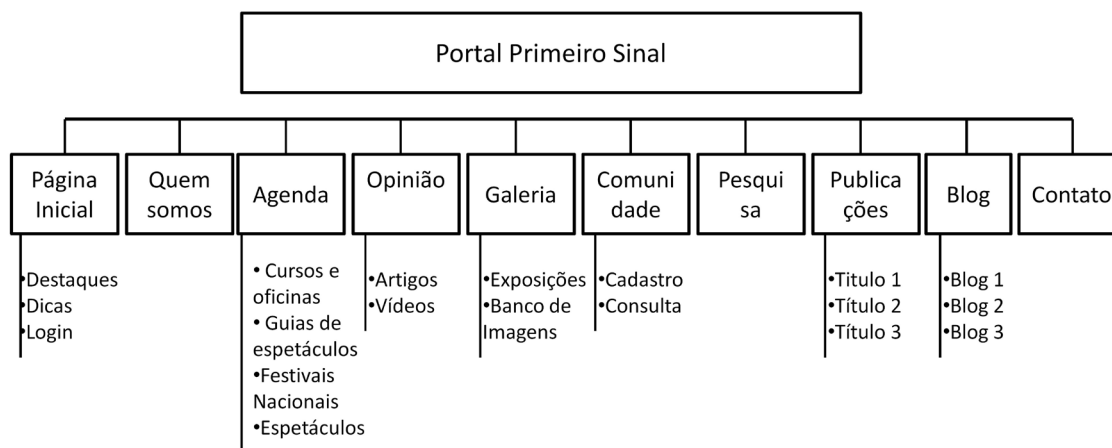


Figura 2 - Arquitetura de informações do portal Primeiro Sinal

Fonte: as autoras

A página *inicial* disponibiliza destaques, que podem ser espetáculos ou festivais, dicas (enviadas pelos usuários ou colaboradores), e dois temas da seção *Opinião*. Na página *Quem somos* encontram-se os dados relativos ao escopo, equipe e parceiros do portal.

A seção *Agenda* foi criada para suprir a necessidade de informações sobre eventos. As informações sobre cursos e oficinas são enviadas pelas instituições que fazem parte da *Comunidade* do portal Primeiro Sinal e as de espetáculos podem ser enviadas por essas mesmas instituições, colaboradores ou por usuários. Como o escopo do portal é o teatro brasileiro, e principalmente o teatro mineiro, foi feita uma identificação dos principais sites e instituições que disponibilizam informações sobre festivais nacionais e guias de espetáculos. Dessa maneira pode-se suprir essa necessidade informacional apontando para fontes atualizadas e confiáveis sobre esse conteúdo.

Ficou patente a necessidade de informações especializadas sobre história do teatro, teoria, dramaturgia, cenografia, grupos ou outros conteúdos. Para suprir essa necessidade foram criadas seis seções: *Opinião*, *Galeria*, *Comunidade*, *Pesquisa*, *Publicações* e *Blog*.

As seções *Opinião* e *Galeria* disponibilizam conteúdo gerado pelo Portal (equipe e colaboradores). Na seção *Opinião* são disponibilizados artigos produzidos por colaboradores (atores, diretores, dramaturgos, cenógrafos), assim como depoimentos

gravados com artistas de importância nacional produzidos pela equipe do portal. Na seção *Galeria* encontra-se um banco de imagens sobre teatro, criado a partir do acervo do próprio CPMT ou a partir de parcerias com fotógrafos ou outros colaboradores. A partir das imagens armazenadas no banco são organizadas exposições virtuais temáticas, cada uma com 25 fotos cada, produzidas por curadores convidados. Um desafio do projeto refere-se à descrição do conteúdo das imagens, pois a principal dificuldade é a falta de textos/documentos relacionados às peças. Pelo fato de trabalhar com fotos de peças encenadas há mais tempo, muitas vezes não é possível encontrar textos que ajudem na descrição das imagens o que requer acesso a pessoas que tiveram alguma relação mais direta com a própria peça e que auxiliem na descrição das imagens.

Na seção *Comunidade* encontra-se o cadastro das instituições que pertencem à comunidade do portal. Integram esse cadastro grupos e espaços teatrais, escolas e associações de classe. Busca-se assim suprir a necessidade de informações sobre grupos teatrais brasileiros, identificada na pesquisa de usuários.

Dada a necessidade de acesso a materiais especializados sobre teoria, gêneros e história do teatro, optou-se por criar a seção *Pesquisa*. A pesquisa é realizada por meio de palavras-chave sobre teatro e direcionada a sites e portais selecionados, tais como: Biblioteca Digital Brasileira; Archivo Virtual de Artes Escenicas da Espanha; Ministério da Educação; Domínio Público; Enciclopédia Itaú Cultural de Teatro e banco de teses das principais universidades do Brasil.

Também foram firmadas parcerias com várias instituições produtoras de conteúdo (revistas) para disponibilização do seu conteúdo no portal. A seção *Publicações* disponibiliza o acesso a diversos exemplares de vinte publicações que não são editadas, originalmente, em formato eletrônico.

A seção *Blogs* foi criada para direcionar os usuários do portal para um catálogo de blogs de conteúdo relacionados às artes cênicas, com seus respectivos links de acesso. Finalmente, na seção *Contato* foi disponibilizado um formulário de contato do usuário com a equipe do portal.

A arquitetura de informações teve como objetivo suprir as necessidades informacionais identificadas no estudo de usuários. A sua implementação ocorreu paulatinamente. Também foi feita a inserção do portal nas principais redes sociais (Facebook e Twitter), ampliando sua divulgação e interação com o usuário, e a implantação de um boletim virtual.

#### 4.4 Monitoramento do acesso ao portal

A utilização da ferramenta Google Analytics permitiu a obtenção de alguns dados interessantes sobre os acessos feitos ao portal no período estudado. O portal recebeu 39.28 visitantes que correspondem à quantidade absoluta de visitantes. A contabilização do número de visitantes é feita pelo endereço IP, ou seja, se um visitante entrar seu site mais de uma vez por dia, somente a primeira vez irá ser computada.

Da totalidade de acessos realizados nesse período, 80% foram visitas de novos usuários. A taxa de novas visitas representa diariamente a quantidade de novas pessoas (tecnicamente novos IPs) que entraram no site num determinado período. Segundo orientações do próprio Google Analytics, sites com uma situação de otimização saudável apresentam uma alta taxa de novas visitas. Por outro lado, esse dado é preocupante, pois também significa que os usuários não voltam com frequência ao portal. Seria necessária outra pesquisa para desvendar o que leva a esse comportamento. Deve-se destacar que o portal possui um caráter de preservação da memória e por isso o seu conteúdo é menos volátil. Há dificuldade em produção de conteúdo próprio para o portal, o qual vem sendo produzido por meio de parcerias e de colaboração.

Com relação à procedência dos acessos, estes têm tido uma abrangência significativa. O Brasil apresenta o maior número de acessos (37.283), seguido por Portugal (713 acessos), mas o portal também tem sido acessado a partir da América Latina, da América do Norte, da África e da Europa. É importante salientar que o idioma utilizado no portal é o português e isso sugere que o acesso deve ser realizado por pessoas que utilizam o mesmo idioma. Ao observar o tempo médio no site por países, observou-se que em alguns países, cujo idioma não é o português, tais como Estados Unidos, Reino Unido e França, o tempo foi igual a zero.

No Brasil, a maior parte dos acessos é da região Sudeste, mas cidades das regiões Nordeste e Sul estão entre aquelas com maior procedência de acesso (TAB.6). Isso pode ser explicado pelo fato dos membros da comunidade do portal Primeiro Sinal (companhias, escolas, associações e espaços teatrais) serem oriundos dessas regiões e também por algumas iniciativas de divulgação do portal promovidas pela equipe do CPMT em eventos especializados em teatro realizados nestas regiões.

Cidade	Visitas	
	Nº	%
Belo Horizonte	12.315	30,92
São Paulo	4.843	12,16
Rio de Janeiro	3.325	8,35
Brasília	1.208	3,03
Curitiba	1.208	3,03
Fortaleza	944	2,37

Não identificada	848	2,13
Recife	818	2,05
Porto Alegre	759	1,91
Salvador	729	1,83

Tabela 6 - Cidades com maior número de acessos

Fonte: Portal Primeiro Sinal

Não foi possível recuperar os dados de acesso por página, o que permitiria identificar quais os conteúdos mais acessados pelos usuários do portal.

## 5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Uma tarefa desafiadora para quem atua na área de informação é a de compreender a necessidade de informação do usuário e ser capaz de *traduzi-la* em produtos e serviços informacionais. Assim, após anos de trabalho na concepção, desenvolvimento e aperfeiçoamento técnico do portal, fez-se necessário verificar se as necessidades de informação inicialmente mapeadas ainda podiam servir como referência para a orientação informacional do portal. O estudo de usuários serviu como fundamento para a (re)definição do conteúdo para nortear a maneira a sua arquitetura de informações.

A manutenção de um portal não se apresenta como uma tarefa fácil, primeiramente por seu caráter tecnológico em ambiente de constante inovação e, em segundo lugar pela especificidade do seu tema, o que torna imprescindível uma ação permanente de aproximação do seu público alvo, de conquista de colaboradores referenciais, de acompanhamento da produção artística e de conhecimento na área. Por isso, tem sido realizadas apresentações do portal em grandes eventos como festivais, seminários e encontros nacionais e internacionais de teatro, assim como tem se mantido uma constante atividade de pesquisa e diálogo com a comunidade vinculada para atualização de conteúdo. Faz-se necessário ainda a ampliação das possibilidades de interação do site a fim de uma participação mais efetiva do usuário no conteúdo, próxima meta a ser atingida.

No desenvolvimento do Portal Primeiro Sinal cada ator deu a sua contribuição, tendo sido respeitadas as áreas de atuação. A contribuição ocorreu dentro de uma relação dinâmica, horizontal e colaborativa (CARVALHO; RAMOS, 2010).

Tendo em vista o caráter efêmero da arte teatral e a capacidade de ruptura e reinvenção de seus criadores, é de absoluta importância desenvolver ações para a preservação da memória do teatro, sendo evidente o potencial do portal Primeiro Sinal

para destacar-se nesse sentido. Reunir e democratizar informações, entretanto, não é a única função e potencialidade do portal. Um projeto desse porte articula instituições, universidades, grupos de pesquisa, artistas, estudantes, grupos artísticos dentre outros, em torno a uma ferramenta que possibilite não somente o acesso ao conteúdo, mas também a interatividade e a produção de novos conteúdos.

## REFERÊNCIAS

AQUINO, M.C. A Web 2.0 e o Hipertexto como Vetores de Construção de uma Memória Coletiva no Ambiente das Páginas Web. En CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS DA COMUNICAÇÃO, 29., 2006, Brasília. *Anais...*São Paulo: Intercom. CD ROM. 2006.

ARAÚJO, C. A. Á. Estudos de usuários conforme o paradigma social da ciência da informação: desafios teóricos e práticos de pesquisa. *Informação e Informação*, Londrina, v.15, n.2,p.23-39,jul./dez, 2010.

BELLINI, C. G. P.; VARGAS, L. M. Critérios de Projeto para Web Sites de Comunidades Mediadas pela Internet. En Encontro Nacional da Associação Nacional de Pós-Graduação em Administração, 22 a 25 de setembro de 2002, Salvador. *Anais ...* Salvador: ENANPAD. CD ROM. 2002.

BRUNS, A. Blogs, *Wikipédia*, *Second Life and beyond*: from production to produsage. New York, Washington: Peter Lang.2008.

CAPURRO, R. *Epistemologia e ciência da informação*. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência Da Informação, 5, 2003, Belo Horizonte. *Anais ...* Belo Horizonte: ENANCIB.2003.

CARVALHO, A. M. A. (2009). Primeiro Sinal: aspectos metodológicos da construção de um portal de artes cênicas. In: IV Seminário de Extensão Universitária da PUC Minas, 2009, Belo Horizonte. *Anais ...* Belo Horizonte : PUC Minas.

CARVALHO, A. M. A.; RAMOS, L. B. Primeiro Sinal: a experiência de construção de uma rede informacional sobre teatro na internet. In: II Congreso Internacional Comunicación 3.0, 2010, Salamanca. *Anais*. Salamanca: Universidad de Salamanca. 2010.

FERREIRA, S. *Estudos de Necessidades de Informação: dos paradigmas tradicionais à abordagem Sense-Making*, ABEED, 1997.

FUKS, H.; RAPOSO, A. B.; GEROSA, M. *Do modelo de colaboração 3C à engenharia de groupware*. En Simpósio Brasileiro de Sistemas Multimídia e Web. Salvador. *Anais ...* 2003.

GONTIJO, M. Sujeito, tecnologia e recepção: contribuições aos estudos de uso de novas tecnologias de informação e comunicação. *Perspectiva em Ciência da Informação*, Belo Horizonte, v. 10,n.1, p.70-85,jan./jun, 2005

GONZÁLEZ TERUEL, A. *Los estudios de necesidades y usos de la información: fundamentos y perspectivas actuales*. Ediciones Trea S. L., 2005

LEAL, J. C. *Memória Fotográfica do Teatro em Belo Horizonte:arquitetura de Informações para o Portal de Artes Cênicas I*. Belo Horizonte. (Projeto de estágio obrigatório. Curso de Ciência da Informação. PUC Minas) (Orientadora: Adriane Maria Arantes de Carvalho), 2007.

LEAL, J. C. *Requisitos para a gestão de conteúdo em ambientes colaborativos*. Monografia (Conclusão de Curso) – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Curso de Ciência da Informação, Belo Horizonte (Orientadora: Adriane Maria Arantes de Carvalho), 2008.

LIMA, C.; OLIVEIRA, R. M. S. *Compartilhamento de informação, licença criativa e produção*



*colaborativa*. 2006. Disponível em <<http://www.cibersociedad.net/congres2006/gts/comunicacio.php?lengua=po&id=878>> Acessado em 05 de maio de 2008.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. *Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados*. 7 ed. São Paulo: Atlas, 2013

FIGUEIREDO, N. *Estudos de uso e usuários da informação*. Brasília: IBICT, 1994.

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS. Extensão universitária nos projetos pedagógicos: orientações. Belo Horizonte: PUC Minas, Agosto, 8p, 2010. Disponível em <<http://www1.pucminas.br/proex/arquivos/extensaoprojetopedagogicos.pdf>>

PRIMO, A.F.T. O aspecto relacional das interações na Web 2.0. En Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação, 29, Brasília. *Anais...*São Paulo: Intercom, 2006. CD-ROM. 2006

RAMOS, L. B. *Centros de Cultura, espaços de informação: um estudo sobre a ação do Galpão Cine Horto*. Belo Horizonte: Argvmentum, 2008.

RAMOS, L. B. Centro de Pesquisa e Memória do Teatro: uma trajetória singular em torno da memória e da potencialização da informação. In: Galpão Cine Horto. Galpão Cine Horto: uma experiência de ação cultural. Belo Horizonte: Edições CPMT, p.176-198, 2014.

RAMOS, L. B.; CARVALHO, A. M. A. Centro de Pesquisa e Memória do Teatro: potencializando a informação no contexto do Galpão Cine Horto. *Subtexto*, Belo Horizonte, v. 6, p. 79-86 2009

REIS, G. A. *Centrando a Arquitetura de Informação no usuário*. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, Escola de Comunicação e Artes, São Paulo, 2007.

SANTOS, H. V. A. *A World Wide Web como espaço de criação: contraponto entre sites de artistas e designers*. Em XXV Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação. 1 a 5 de setembro de 2002, Salvador. Anais ... Salvador: INTERCOM, 2002.

ZILLER, J. Prodsusage, a lógica do usuário antropofágico. In: Moura, Maria Aparecida (Org.). *Cultura informacional e liderança comunitária: concepções e práticas*. Belo Horizonte: UFMG/PROEX, p.87-90, 2011.

## COGNITIVE COMPUTING IN THE ANALYSIS OF COMPLEX SYSTEMS

**Carlos de Amorim Levita**

FATEC-SP, São Paulo–SP

**João Mattar**

Pontifícia Universidade Católica de São Paulo —

PUC-SP, São Paulo–SP

Centro Universitário Uninter, Curitiba–PR

**ABSTRACT:** This article discusses the concept of cognitive computing and presents examples of its use in complex systems of modern society. It compares deterministic and probabilistic systems to explain how cognitive computing operates. The comparison shows that technologies initially called “artificial intelligence” are more cognitive-oriented than “artificially-oriented”. These systems learn, reason, interact, adapt, and understand. Examples of its use include assisting physicians to establish diagnosis, suggesting better solutions for major cities infrastructure, analyzing and better understanding climate changes, assisting in the development of medicine or the study of financial systems, supporting oil companies’ analysis. The study concludes that these systems point not merely to new science, but to a technological revolution that will transform society.

**KEYWORDS:** Cognitive computing. Cognitive systems. Interactive computing. Complex systems.

**RESUMO:** Este artigo discute o conceito de computação cognitiva e apresenta exemplos de seu uso em sistemas complexos da sociedade moderna. Compara sistemas determinísticos e probabilísticos para explicar como a computação cognitiva opera. A comparação mostra que as tecnologias inicialmente denominadas “inteligência artificial” são mais orientadas para a cognição do que “artificialmente orientadas”. Esses sistemas aprendem, raciocinam, interagem, adaptam-se e compreendem. Exemplos de seu uso incluem auxiliar médicos a estabelecer diagnósticos, sugerir melhores soluções para a infraestrutura das grandes cidades, analisar e compreender melhor as mudanças climáticas, auxiliar no desenvolvimento de medicamentos ou no estudo de sistemas financeiros e apoiar as análises das empresas petrolíferas. O estudo conclui que esses sistemas apontam não apenas para uma nova ciência, mas para uma revolução tecnológica que transformará a sociedade.

**PALAVRAS-CHAVE:** Computação cognitiva. Sistemas cognitivos. Computação interativa. Sistemas complexos.

### 1 | INTRODUCTION

The purpose of this article is to present the concept of cognitive computing, set comparisons

between this definition and the current information processing methods, and describe some examples of its use in some complex systems found in our day to day activities.

## 2 | THEORETICAL FRAMEWORK

Lots of things in the world are very complex, and science strives to understand them and describe their properties. A system may be called complex when its behavior cannot be inferred from the behavior of its components. In other words, the several parts that compose the system interact with each other with the ability to generate new qualities that are different from the original ones that characterize its components.

“Qualitatively, to understand the behavior of a complex system, we must understand not only the behavior of the parts but how they act together to form the behavior of the whole.” (BAR-YAM, 1997, p. 1). We can say that the whole is more than the sum of the parts. Some very intuitive examples of complex systems are a forest, the human brain, weather forecast, a company or a government. That is, they are systems able to adapt to the environment, as time goes on.

## 3 | METHODOLOGY

The adopted methodology compares the deterministic and probabilistic systems to explain how cognitive computing operates. Besides, the text describes some current examples of its use in various types of complex systems.

## 4 | RESULTS

This section describes the results of the study.

### 4.1 The cognitive computing

More specifically in computer sciences, intelligent systems have a huge potential for application in the real world, business, and society in general, but the future of these technologies, initially called artificial intelligence, is more cognitive-oriented than “artificial-oriented”.

These are systems that learn in scale, may reason consistently and directly interact with humans in a natural way because, instead of being programmed, they acquire knowledge through their past experiences and their interactions with people. They use the concept of cognitive computing, an entirely different technology from that used in the most well-known information systems, which are deterministic because they conduct the data through a series of predetermined processes, to arrive at the

desired results. Although very powerful, they are unable to process qualitative or unpredictable data because they can only work with structured data. This rigidity limits their ability in dealing with many aspects of a complex world that is full of uncertainties and ambiguities.

Cognitive systems are probabilistic, which means that they are designed to adapt and understand the complexity and unpredictability of unstructured information. They can interpret and organize this kind of knowledge, as well as provide explanations for its meaning, followed by the rationale that was used to reach such a conclusion. They do not provide conclusive responses because they do not know the exact answer. They are designed to evaluate information and ideas from several different sources, to reason and then to offer hypotheses, reasonable arguments, and recommendations, always assigning a level of confidence to each potential answer.

It is essential to make it clear that cognitive systems can also go wrong, but the interesting fact is that they can learn from their own mistakes because humans feed them back with the degree of assertiveness of the system responses. In this way, they can deal with the volume, complexity, and unpredictability of the modern world information.

Turing tests or a computer's ability to mimic humans will not measure the success of cognitive computing. More practical ways, like return on investment, new marketing opportunities, diseases cured, and lives saved will measure it. (KELLY III, 2015, p. 2).

The test proposed by Alan Turing back in 1950 aimed to measure the capability of a computer to give answers equivalent to those of a human, in natural language. If it were not possible to distinguish whether the responses came from a person or a machine, it would be possible to infer that the computer had passed the test. The goal was not to give the correct answers to all the questions but to measure if they were like the responses that a human would give. "We may hope that machines would eventually compete with men in all purely intellectual fields. However, which are the best ones to start with?" (TURING, 1950, p. 460).

Perhaps it would be quite challenging to suggest answers to this question in the middle of the last century, but we can now mention concrete examples in the most distinct areas, such as assisting physicians in establishing a quicker and more assertive diagnosis, suggesting better solutions for major cities infrastructure, or analyze and better understand climate changes. It is already possible to suggest personalized education plans for distance learning schools by analyzing student behavior, as well as assist in the development of medicine or the study of financial systems.

It is also possible to support oil companies in the combination of seismic images data with the analysis of a wide range of documents and reports, as well as meteorological and economic data, to create risk scenarios for exploratory drilling. Finally, cognitive computing can now help in several complex systems that defied humanity for centuries.

It is a matter of combining the analysis of an immense amount of data and the statistical reasoning of computers with certain qualities that are unique to human beings.

However, to enable this human-machine interaction, the cognitive systems must be able to master reasoning, vision, and hearing, learning, natural language processing, besides speech and storytelling creation.

## 5 | CONCLUSION

It is possible to affirm that it is not merely a new science, but the dawning of a technological revolution that will transform society: The Cognitive Age. Does this mean that computers will be entirely autonomous, or that they now have sensitivity? For Brynjolfsson (2014, p. 114), something similar could happen in the future:

We might start to build digital tools that more closely mimic our minds, perhaps even drawing on our rapidly improving capabilities for scanning and mapping brains. And if we do, those digital minds will certainly augment ours and might even eventually merge with them or become self-aware on their own.

In fact, the current goal of this new technology is to increase the human capacity to understand and act in front of the society's complex systems, through an intelligence enhanced by the cognitive computation, that allows to take advantage of this capability to generate more knowledge, to raise the human condition to a higher level.

## REFERENCES

BAR-YAM, Yaneer. **Dynamics of complex systems**. Reading: Addison-Wesley, 1997.

BRYNJOLFSSON, Erik; MCAFEE, Andrew. **The second machine age: work, progress, and prosperity in a time of brilliant technologies**. New York: W W Norton & Company, 2014.

KELLY III, John. **Computing, cognition and the future of knowing: how humans and machines are forging a new age of understanding**. 2015. Retrieved through [https://s3.amazonaws.com/academia.edu/documents/44915350/Computing\\_Cognition\\_WhitePaper.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1539381486&Signature=pTZ8MFXYyfuif7TldHs5yXVGfT0%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DComputing\\_cognition\\_and\\_the\\_future\\_of\\_kn.pdf](https://s3.amazonaws.com/academia.edu/documents/44915350/Computing_Cognition_WhitePaper.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1539381486&Signature=pTZ8MFXYyfuif7TldHs5yXVGfT0%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DComputing_cognition_and_the_future_of_kn.pdf)

TURING, Alan. Computing Machinery and Intelligence. 1950. **MIND — A quarterly review of psychology and philosophy**. Retrieved through <http://mind.oxfordjournals.org/content/LIX/236/433.full.pdf+html>

## PROCESSO PARA DESCRIÇÃO DE UMA ARQUITETURA DE REFERÊNCIA APLICADA NUMA LINHA DE PRODUTO CRM

**Luana Peres Silva**

Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de  
São Paulo  
São Paulo – São Paulo

**RESUMO:** O desenvolvimento de software numa linha de produtos visa agilidade na entrega e coesão entre arquitetura de software e os processos de negócio, por meio do reuso planejado dos artefatos de software. Diante do surgimento de variedades de sistemas de software como os denominados *Customer Relationship Management* (CRM), organizações tem procurado aumentar a produção e customizar alguns módulos deste sistema, através do reuso de componentes e aplicando experiências de desenvolvimento de arquiteturas do domínio CRM. Apesar de existirem técnicas para definir uma linha de produto, o processo para a descrição de uma arquitetura de referência para utilizá-la numa linha de produto utilizando de conhecimento de experiências e elementos de um mesmo domínio ainda não foram amplamente explorados. Este trabalho visa propor uma descrição arquitetural de referência de CRM através da investigação de informações de domínio CRM e aplica a representação das arquiteturas através do uso das visões propostas pelo arcabouço RM-ODP, contribuindo para o processo de criação de

arquiteturas de referência de linha de produtos. Para validar a arquitetura proposta foi planejada a instanciação da arquitetura para um sistema de CRM de uma organização denominada ‘Empresa Sec’.

**PALAVRAS-CHAVE:** Arquitetura de referência; descrição arquitetural, linha de produto.

**ABSTRACT:** Software development in a product line is aimed at agility in the delivery and cohesion between software architecture and business processes, through the planned reuse of software artifacts. Given the emergence of varieties of software systems such as Customer Relationship Management (CRM), organizations have sought to increase production and customize some modules of this system, by reusing components and applying experiences of development of CRM domain architectures. Although there are techniques for defining a product line, the process for describing a reference architecture to use it in a product line using knowledge of experiences and elements of the same domain has not yet been extensively explored. This work aims to propose a CRM reference architectural description through CRM domain information research and applies the representation of the architectures using the views proposed by the RM-ODP framework, contributing to the process of creating reference line architectures products.

To validate the proposed architecture, the architecture instantiation for a CRM system of an organization called 'Empresa Sec' was planned.

**KEYWORDS:** Reference architecture, architectural description, product line.

## 1 | INTRODUÇÃO

O desenvolvimento de software exige cada vez mais que seu funcionamento esteja alinhado com os processos de negócio, que tenha potencial de reuso e rapidez na sua entrega. Esta necessidade crescente faz do uso de linha de produto de software um método cada vez mais estudado e aplicado para desenvolver produtos de software.

O processo de desenvolvimento de software numa linha de produtos visa agilidade na entrega e coesão entre arquitetura de software e os processos de negócio, por meio do reuso planejado dos artefatos de software. O desenvolvimento de software numa linha de produtos tem encontrado alguns desafios como: o reuso de componentes de software em instâncias da arquitetura de software de linha de produto, identificação e seleção de informações do mesmo domínio para se fazer uso na instância da arquitetura de software, e aplicar todos os conhecimentos coletados através desta investigação (NAKAGAWA et. al., 2013).

Neste contexto, a engenharia de linha de produto de software visa a aplicação de uma reutilização sistemática pré planejada de artefatos de software em larga escala para aumentar a produtividade de software e reduzir o custo de desenvolvimento (THÜM et al., 2014). Um dos seus artefatos mais importante é a arquitetura de domínio da linha de produto, produzida na fase de engenharia de domínio (CLEMENTES et. al, 2003; ISO/IEC/IEEE 26550:2013), também denominada por alguns autores, como arquitetura de referência para a linha de produto (HERRERA; LOSAVIO; ORDAZ, 2016).

A construção de uma arquitetura de referência requer um processo robusto, que sistematiza o projeto e a sua representação para uso em qualquer domínio. Alguns processos, como o ProSA-RA2PLA proposto por Nakagawa et. al., 2013 tem tais características para a sua elaboração. Para o sucesso do uso de uma arquitetura de referência numa linha de produtos é fundamental ter uma descrição simples e inteligível para facilitar a comunicação e compreensão da mesma pelos *stakeholders*. Por outro lado, deve ser completa de forma a focar as vistas que interessam aos diferentes tipos de interlocutores. Pensando nisso, o arcabouço RM-ODP foi eleito para descrever a arquitetura de referência deste trabalho.

O objetivo principal deste trabalho é propor um processo de descrição de uma arquitetura de referência do domínio CRM visando a sua utilização numa linha de produto, utilizando o processo ProSA-RA2PLA para elaboração das etapas do processo, o arcabouço RM-ODP para descrever a arquitetura conforme as visões de cada *stakeholders* e uso do padrão ISO/IEC/IEEE 26550:2013, para instanciar a

arquitetura de referência na produção de novos produtos do mesmo domínio.

O trabalho está estruturado conforme a seguir: a primeira parte (seção 2) menciona o método de pesquisa utilizado para a elaboração deste trabalho. A segunda (seção 3) faz uma breve revisão literária referente aos processos existentes para a criação e descrição de uma arquitetura de referência. A terceira (seção 4) visa mostrar como o processo de descrição de uma arquitetura de referência de CRM foi elaborada com foco em aplicação de uma linha de produto de software. A seção 6 apresenta o método de validação denominado pesquisa-ação técnica do processo de criação da arquitetura de referência. E por fim a última seção apresenta a conclusão do trabalho destacando os problemas encontrados e trabalhos futuros.

## 2 | MÉTODO DE PESQUISA

O método de pesquisa aplicado a este trabalho consiste no uso do *design science*.

O *design science* é inicialmente orientado ao domínio da aplicação, para posteriormente pesquisar no campo da ciência e encontrar soluções ou linhas de ações que possam orientar a pesquisa, e nestes dois pontos de vista, aplicação e ciência, o autor analisa e forma a pesquisa (WIERINGA, 2009). O seu uso originou pergunta-chaves com o objetivo de realizar esta pesquisa. Essas perguntas são denominadas questões de conhecimento, as quais ajudam a explorar o contexto da problemática a ser investigada com base em pesquisas realizadas em artigos científicos, e questões de natureza prática, as quais propõe especificar os elementos envolvidos que suportam a resolução do problema pretendido nesta pesquisa.

Através do uso do método de pesquisa *design science* foi elaborado o modelo conceitual desta pesquisa, que visa entender o processo lógico científico utilizado para criar processo de descrição da arquitetura de referência CRM. A aplicação do *design science* é empregado para solucionar um problema identificado dentro de um determinado contexto, gerando um ou mais artefato.

Neste trabalho o problema a ser investigado é em como descrever uma arquitetura de referência CRM, através de uma base de conhecimento do domínio CRM e aplica-la no contexto de uma linha de produtos do mesmo domínio. O artefato desta pesquisa é o processo de descrição da arquitetura de referência, que é fundamentado através do conhecimento científico proposto pelo processo ProSA-RA2PLA (Nakagawa et al, 2013), pelos métodos para descrição arquitetural fundamentada pela ISO/IEC/IEEE 42010:2011, e as visões do arcabouço RM-ODP. A figura 1 ilustra o modelo conceitual deste trabalho.



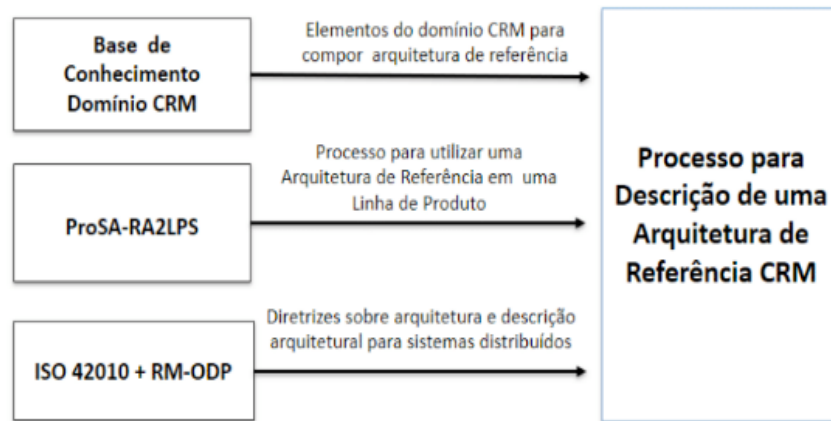


Figura 1: Modelo Conceitual da Pesquisa

### 3 | REVISÃO DA LITERATURA

Esta seção apresenta uma revisão bibliográfica a partir de outras pesquisas acadêmicas para o entendimento sobre linha de produto de software os processos para criar arquitetura de referência CRM e aplica-la, e os conceitos sobre descrição arquitetural.

#### 3.1 LINHA DE PRODUTO DE SOFTWARE E SUA ARQUITETURA

LPS é uma abordagem de desenvolvimento de software que se concentra no reuso, combinando conceitos de plataformas e customização em massa (ISO/IEC 26550:2013). O uso de Linhas de Produtos de Software visa otimizar o processo de desenvolvimento de software, definir famílias de produtos e explorar sua variabilidade e semelhanças.

Conforme apresentado por Pohl et al. (2005), as vantagens na utilização da abordagem linha de produto em relação ao desenvolvimento de um único sistema tornam-se perceptivas a partir do terceiro desenvolvimento do sistema de software. Os custos iniciais para implementar uma linha de produto são maiores devido ao tempo e investimentos necessários para fazer uma análise de produtos que farão parte da linha de produtos. Cada produto tem seus componentes analisados a fim de determinar quais características devem ser parte do domínio da linha de produtos (características comuns) e quais características são singulares na aplicação (variabilidade).

As contribuições da LPS podem ocorrer na área de negócios, arquitetura, processo e organização (ISO/IEC 26550:2013). A área de negócios diz respeito ao planejamento estratégico da instituição, que decide utilizar a LPS para desenvolver aplicativos em um domínio específico. Assim, a instituição deve tomar decisões em muitos aspectos em função da linha de produto, como escolha de mercado e dos produtos.

A contribuição para arquitetura é relativa à parte interna dos aplicativos que serão desenvolvidos. Com o uso da LPS, os aplicativos possuem uma arquitetura comum possibilitando o reuso. Outra influência da LPS é no processo de desenvolvimento, definindo como serão executadas as etapas de análise de requisitos, implementação e outras.

O arcabouço para o desenvolvimento da LPS, proposta por Pohl et al. (2005) e base utilizada pela ISO/IEC 26550:2013 é ilustrada através da figura 2. Este arcabouço define os processos no desenvolvimento de software em duas etapas: Engenharia de Domínio, na qual são definidas as propriedades de linha, gerenciamento, pontos comuns de aplicação e pontos de variação; e Engenharia de Aplicação, em que os aplicativos são desenvolvidos e personalizados.

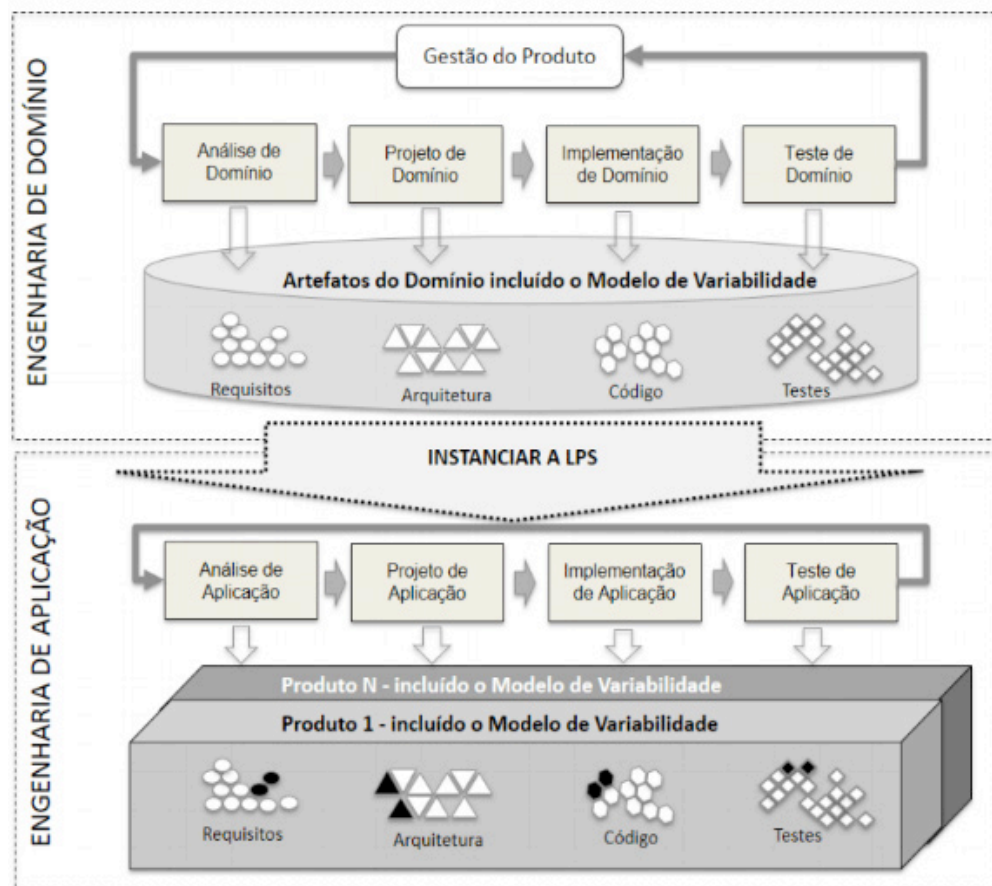


Figura 2: Processo de Engenharia de Linha de Produto de Software (Pohl et al., 2005)

### 3.1.1 ARQUITETURA DE LINHA DE PRODUTO DE SOFTWARE

A ISO/IEC 26550:2013 determina que uma arquitetura de linha de produto de software deve ser capaz de capturar os elementos comuns e as variáveis para se construir uma linha de produto que seja evolutiva.

No processo de engenharia de domínio o principal objetivo da fase de projeto de domínio é produzir a arquitetura de referência (ISO/IEC 26550:2013), definindo a estrutura geral da LPS, que também é denominada como arquitetura de domínio (Nakagawa, et. al, 2013).

A arquitetura de linha de produto também pode ser definida como a arquitetura de núcleo que captura o design de alto nível para os seus produtos, incluindo os pontos de variação e variantes documentados no modelo de variabilidade (ISO/IEC 26550:2013). Uma diferença entre o projeto de uma arquitetura para uma linha de produto e uma arquitetura de um produto individual é que a primeira requer características específicas do produto a serem consideradas (POHL et al., 2005) e esta arquitetura deve lidar com a diversidade de contextos, que podem estar presentes em diferentes produtos, em termos de hardware, comunicação com produtos externos e interface do usuário.

A arquitetura de linha de produto é considerada como um ativo chave na engenharia de linha de produto de software, através do qual a complexidade de um ambiente baseado em variabilidade pode ser gerenciada. É utilizado como uma plataforma para uma gama de produtos, sendo responsável por descrever os aspectos comuns e variáveis entre eles.

Problemas comuns que os arquitetos de linha de produtos precisam abordar é a decisão se todos os aspectos específicos do produto devem ser abordados pela arquitetura linha de produto, ou se esses aspectos podem ser adicionados de forma modular, conforme a evolução desta arquitetura (ANDRADE, 2013).

### **3.2 PROCESSOS PARA CRIAÇÃO DE UMA ARQUITETURA DE REFERÊNCIA**

Devido a importância da sistematização do processo para estabelecer uma arquitetura de referência, uma proposta denominada ProSA-RA (NAKAGAWA et al., 2013) foi criada com objetivo de sistematizar um conjunto de passos para a construção de arquiteturas de referência, sendo resultado de experiência na criação de arquiteturas de referências orientadas a aspecto para o domínio de engenharia de software.

Para estabelecer arquiteturas de referência utilizando o ProSA-RA, as fontes de informações são investigadas e selecionadas de acordo com o domínio. A partir destas informações os requisitos arquiteturais são gerados e descritos gerando o desenho da arquitetura. A última etapa consiste na avaliação desta arquitetura. A figura 3 ilustra este processo.

Para o uso de arquiteturas de referência na criação de linha de produto de software, Nakagawa et al. (2013), adaptam o processo ProSA-RA ao ProSA-RA2PLA, para elencar as arquiteturas de referência através da identificação, seleção e priorização de elementos de arquitetura de referência, construção da arquitetura de linha de produto, construção do modelo de variabilidade e avaliação da arquitetura de LPS. Este processo utiliza o modelo de referência RAModel (Nakagawa et al. 2013), que tem como base os principais elementos para constituir uma arquitetura de referência:

- Domínio: elementos gerais do domínio, como, legislações e normas de domínio;

- Aplicação: elementos relativos aos sistemas de software que pretendem ser abrangidos pela arquitetura de referência;
- Infraestrutura: refere-se a um conjunto de elementos que suportam a organização dos outros três tipos de elementos;
- Elementos transversais: fornece suporte para a compreensão dos outros três tipos de elementos, por exemplo, a comunicação, a terminologia do domínio e as decisões que estão presentes ao descrever os outros elementos.

O ProSA-RA2PLA usa uma abordagem iterativa de Planejamento, Construção e Avaliação para estabelecer uma arquitetura de linha de produto. Primeiro constrói a estrutura geral da arquitetura, com base na estrutura principal de nível mais alto das arquiteturas de referência. Posteriormente, este processo seleciona e prioriza os elementos contidos nas arquiteturas de referência e utiliza esses elementos, juntamente com outros artefatos pertinentes na engenharia de linha de produto, para retificar iterativamente a estrutura do ALPS e construir o modelo de variabilidade. Assim, o processo ProSA-RA2PLA aplica uma ou mais arquitetura de referência para a construção de uma arquitetura de linha de produto visando a uniformidade e refinando a variabilidade.

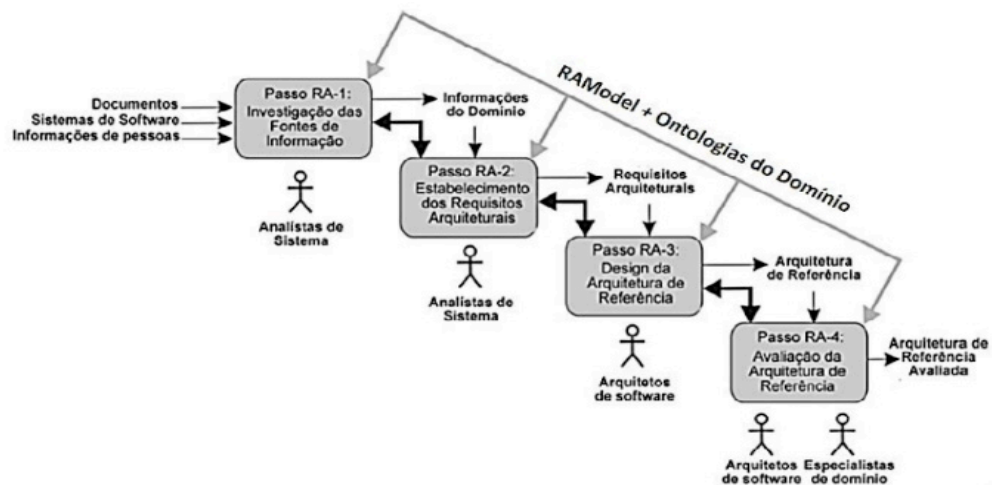


Figura 3: Processo ProSA-RA (Nakagawa et al., 2013)

### 3.3 DESCRIÇÃO ARQUITETURAL

Linguagens de descrição de arquiteturas de software fazem uso de uma descrição textual e de diagramas, que devem permitir a composição, abstração, reuso, configuração, heterogeneidade, e análise da arquitetura descrita.

Uma linguagem para descrição arquitetural enfatiza estruturas de alto nível, omitindo detalhes de implementação e engloba algumas propriedades que se tornam desejáveis e importantes para a descrição da arquitetura de um produto. Além disso, deve ser simples, entendível e possibilitar uma sintaxe gráfica bem compreendida (ISO/IEC/IEEE 42010: 2011).

O padrão ISO / IEC / IEEE 42010: 2011 propõe a estrutura conceitual de arquitetura fornecendo uma definição, estabelecendo suas relações com os outros modelos de descrição de arquitetura, e estabelecendo os requisitos para capturar requisitos arquiteturais, e documentar toda a arquitetura.

Uma estrutura pode ser entendida como uma estrutura pré-fabricada que pode ser usada para organizar uma arquitetura em um conjunto de vistas complementares inter-relacionadas. Uma estrutura de arquitetura identifica um conjunto de partes interessadas, um conjunto de suas preocupações, um conjunto de pontos de vista arquitetônicos que enquadram essas preocupações, e um conjunto de regras de correspondência que podem ser aplicadas em vistas de arquitetura governadas por esses pontos de vista de arquitetura.

O modelo de referência ODP (*Open Distributed Processing*) é um padrão que define uma infraestrutura de modelagem para sistemas de tecnologia da informação com processamento distribuído e cria uma arquitetura que dá suporte à distribuição, à interconexão e à portabilidade.

O modelo descritivo contém a definição de conceitos, estruturação e notação para uma descrição normalizada de sistemas de processamento distribuído. Este é apenas um nível de detalhe para dar suporte ao modelo prescritivo e para estabelecer requerimentos para novas técnicas de especificação.

A semântica arquitetural contém a formalização do conceito de modelagem ODP definido no modelo descritivo. A formalização é atingida interpretando cada conceito em termos da construção de diferentes técnicas de descrição formal padronizadas.

O Modelo prescritivo contém as especificações das características que qualificam um sistema de processamento distribuído como aberto. Nele estão os requerimentos do modelo de referência, denominado RM-ODP (*Reference Model of Open Distributed Processing*). O resultado deste modelo de referência possibilita a implementação de sistemas ODP que podem operar consistentemente e confiavelmente enquanto está permitindo a distribuição de objetos, recursos e atividades.

A modelagem da arquitetura de um sistema utilizando os conceitos do RM-ODP deve ser organizada, conforme a ISO/IEC 10746-1:1998, usando as visões: visão de negócio (empresa), visão informação, visão computação, visão engenharia e visão tecnologia.

#### **4 | PROCESSO DE DESCRIÇÃO DE ARQUITETURA DE REFERENCIA**

Diante da quantidade de desenvolvimento de arquitetura de software de um mesmo domínio, é comum encontrar softwares que tem os mesmos elementos na sua construção. E durante a construção destes softwares alguns artefatos do tipo documental são produzidos como documentos funcionais, documentos de requisitos de negócio, processos de negócio e descrições arquiteturais, que servirão de

conhecimento para gerar novos softwares, e sob o contexto de arquitetura de referência, este conhecimento contribuirá para identificar as suas características (NAKAGAWA, BECKER, MALDONADO, 2014).

A representação da arquitetura de referência deverá ser simples e inteligível para facilitar a comunicação e compreensão da mesma pelos stakeholders. Por outro lado, deverá ser completa de forma a focar as vistas que interessam aos diferentes tipos de interlocutores. Pensando nisso, o processo proposto para a descrição de uma arquitetura de referência de CRM utilizará o arcabouço RM-ODP.

O processo de descrição da arquitetura de referência deve assegurar investigação e identificação dos principais requisitos e características de um software CRM. Desta forma o processo ProSA-RA2PLA será seguido para a criar a arquitetura de referência:

#### Passo 1 – Planejamento

Neste passo foram investigadas informações do domínio através de três arquiteturas de referência CRM, sendo duas arquiteturas de mercado: Siebel CRM e Salesforce CRM; e uma arquitetura proposto por uma pesquisa científica onde cinco arquiteturas de mercado são investigadas e utilizadas para compor uma arquitetura de referência CRM (CRUZ, 2015). As informações contidas nesta arquitetura foram coletadas e classificadas conforme as visões RM-ODP.

#### Passo 2 - Construção

O design da arquitetura de referência é criado nesta etapa. Uma documentação de sistema de alto nível que define sua estrutura de destino geral (componentes e relações entre eles) de forma sistemática e consistente, e que será utilizada como a arquitetura de referência para uma linha de produto CRM deve documentar as visões de alto nível sem abordar os detalhes da distribuição do sistema e as tecnologias a serem utilizadas para sua instanciação (PUTMAN, 2000). As visões RM-ODP que atendem estas diretrizes são visão empresa, computação e informação.

#### Passo 3 - Avaliação

O processo de descrição é avaliado através do método de pesquisa-ação, que o instanciará em uma linha de produto CRM na empresa denominada “Empresa Sec”.

## **4.1 PROCESSO**

No processo de descrição arquitetural a primeira ação realizada é a de análise do domínio, que investiga informações do domínio CRM, seleciona informações a serem utilizadas como referência para a arquitetura de referência CRM (NAKAGAWA et.al., 2013).

A pesquisa utilizou o conceito proposto por Nakagawa et.al. (2013) e investigou informações do domínio da arquitetura proposta por Cruz (2015).

Esta arquitetura foi selecionada pelo autor através de investigação de arquiteturas de CRM existentes de mercado e através de pesquisas científicas.

Após a investigação e seleção da arquitetura que será referência para compor a

arquitetura de referência, os elementos da arquitetura do CRUZ (2015) são classificados conforme as visões do arcabouço RM-ODP.

Após a etapa de classificação é criado o documento arquitetural de referência CRM. O documento é composto pela visão empresa, que descreve o objetivo, políticas dos sistemas, comportamento, processos do âmbito do CRM, as visões informação e computação, que descreve no contexto da solução através da identificação dos módulos de software, componentes e interfaces entre esses componentes.

O requisito não funcional variabilidade é representado através da árvore de características na visão computacional, onde os componentes da arquitetura de referência CRM Cruz (2015) são mapeados de acordo com as informações e as suas interdependências são representadas.

O processo para gerar a descrição da arquitetura de referência CRM está ilustrado conforme figura 4.

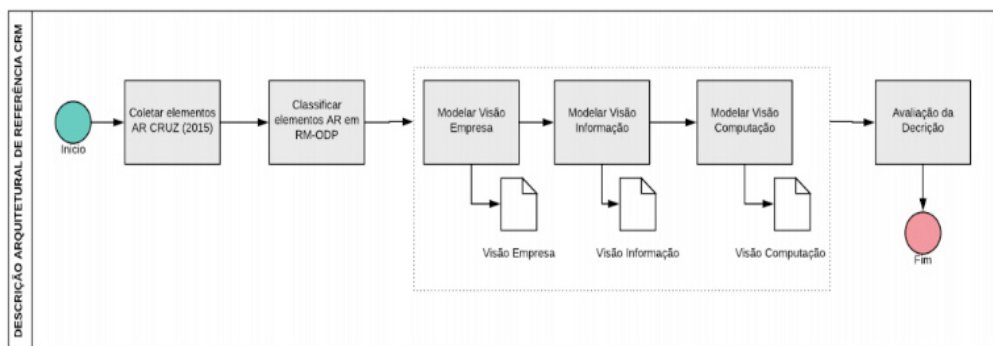


Figura 4: Processo de Descrição da Arquitetura de Referência

## 5 | PESQUISA-AÇÃO TÉCNICA

Nesta seção apresenta-se a instanciação da descrição da arquitetura de referência CRM, seguindo o processo proposto. Para a instanciação é aplicado a pesquisa-ação técnica. A arquitetura de referência é instanciada no contexto de utilização de documentos decorrentes de experiências de projetos na construção de CRM realizados em na instituição organizacional.

A instanciação é feita através da elaboração de um protótipo do artefato e da aplicação deste protótipo no contexto de pesquisa (WIERINGA, 2014). Este método de validação compreende em testar um artefato que ainda está em desenvolvimento, auxiliando o pesquisador a aprender sobre seus efeitos na prática, propiciando a validação do artefato em campo (WIERINGA, 2014).

A pesquisa-ação é realizada no ambiente de fábrica de software de uma organização prestadora de serviços de transporte de valores, vigilância a bancos, vende e monitora sistemas de alarmes residências, que por motivo de confidencialidade será denominada como “Empresa Sec”.

Pretende-se com esta pesquisa-ação, avaliar e identificar a aplicabilidade do processo em projetos reais existentes para a criação de produtos CRM.

## 5.1 COLETA E CLASSIFICAÇÃO DA ARQUITETURA DE REFERÊNCIA DE CRM.

Nestas etapas as informações contidas na referência de CRM proposta por Cruz (2015) são investigadas e listadas para gerar os requisitos da arquitetura. A visão, missão e estratégia da “Empresa Sec” para o CRM são definidos para facilitar a compreensão das arquiteturas atuais e a visão do futuro da arquitetura (CLOUTIER et al., 2010).

Os elementos da arquitetura de referência Cruz (2015) foram identificados e interpretados para o arcabouço RM-ODP para as visões empresa, informação e computação, conforme proposto por Meertens (2012).

Esta interpretação é realizada devido a necessidade de cobrir a especificação de um CRM em ODP. Por se tratar de uma arquitetura de referência, o RM-ODP define conceitos de arquitetura que sejam suficientemente abstratos e precisamente definidos para permitir um possível mapeamento para qualquer método ou idioma Meertens (2012).

Como resultado da etapa de classificação dos elementos da arquitetura de referência é gerada a lista de requisitos da arquitetura de domínio de linha de produto de CRM. O quadro 1 ilustra os elementos da arquitetura de referência e a sua classificação conforme ponto de vista empresa, informação e computação do RM-ODP.

Elementos	Descrição	Visas RM-ODP
Missão	Missão: fornecer orientação, conhecimento, um plano arquitetônico e melhoria arquitetônica no domínio CRM;	Empresa
Visão	Visão: Uma arquitetura completa no domínio CRM abrangendo as estratégias operacionais, analíticas e colaborativas de um CRM.	Empresa
Estratégia Operacional	Estratégia operacional: extrair as melhores práticas em relação ao domínio CRM, e definir a Arquitetura de Referência com base nessas melhores práticas operacionais.	Empresa
Papéis	Cliente, Colaborativo, Operacional, Comercial, Analítico.	Empresa
Funcionalidades	Funcionalidades ( <i>processos</i> ) identificadas CRM - Entidades de Informação	Informação, Empresa, Computação
Componentes	Componentes previstos para compor CRM	Informação, Computação

Quadro 1: Classificação conforme visões RM-ODP



## 5.2 VISÃO EMPRESA

Os requisitos classificados na etapa anterior como visão empresa são representados nesta etapa. Nesta visão permite estabelecer o ambiente de negócio no qual o sistema irá atuar, definição das comunidades deste ambiente, dos objetos e suas funcionalidades e responsabilidades no sistema CRM.

Pode-se citar como requisitos gerais atribuídos à linha de produto CRM os seguintes aspectos (LAUDON, 2012):

- Obter informações dos clientes a partir dos pontos de contatos existentes;
- Possuir visão uniforme dos clientes através de todas as linhas de negócio (vendas, marketing, prestação de serviço, suporte, etc.) e através de todos os canais de interação;
- Agrupar todas as informações coletadas referentes aos clientes;
- Trabalhar sobre as informações agrupadas, transformando-as em conhecimento sobre os clientes, permitindo entender e antecipar suas necessidades;
- Prover ofertas, serviços e suporte aos clientes através dos pontos de contato;
- A partir destes requisitos e a identificação dos elementos que compõe o CRM é possível dar início a descrição arquitetural visão empresa e apoiar as descrições das visões informação e computação.

O escopo da arquitetura de linha de produto CRM deve compreender todas as interações entre o cliente e a empresa, de forma que a empresa, que faz uso deste CRM possa utilizá-lo para o fornecimento de serviços, notificações ao cliente e análise de resultados dos serviços prestados.

O CRM é apresentado como uma comunidade que abrange diversas outras comunidades especializadas, cada uma vinculada com uma característica específica do CRM (colaborativa, operacional, analítica), sendo que cada uma dessas comunidades corresponde a papéis que são necessários para a realização de uma estratégia do CRM.

Cada comunidade é caracterizada por um conjunto de papéis, e cada papel tem funções específicas desempenhadas dentro da sua comunidade. As interações entre os papéis de diferentes comunidades permitem a realização da comunidade maior que é o próprio CRM. As comunidades que compõem a estrutura da arquitetura do CRM são:

- Comunidade Colaborativa – Todos os objetos que interagem com o cliente, são denominados como canais de contato.

- Comunidade Operacional – Os objetos desta comunidade intermediam a interação entre o cliente e os sistemas de negócio de uma corporação.
- Comunidade Analítica – Estes objetos são responsáveis pela inteligência de negócios de forma a permitirem a análise dos hábitos dos clientes, a determinação dos valores dos clientes para o negócio e a determinação de novas regras de negócio a serem empregadas.

A estruturação dos papéis de cada comunidade e seus relacionamentos estão representados pela figura 5.

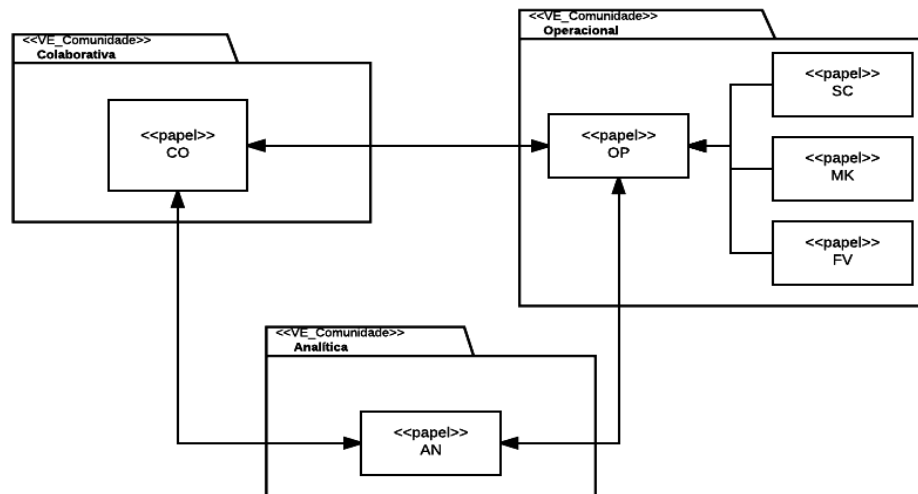


Figura 5: Comunidades da Arquitetura CRM

O papel de um objeto da comunidade colaborativo (CO) é o de obter informações sobre o cliente em todas as interações, permitir a uniformidade na interação entre o cliente e a corporação independente do ponto de contato, além de prover os serviços e informações necessárias aos clientes.

No caso dos papéis desempenhados pelos objetos da comunidade operacional há a especialização do papel denominado operativo (OP) em outros três papéis: força de vendas (FV), marketing (MK) e serviço ao cliente (SC), que tem como objetivo realizarem, respectivamente, a automação de força de vendas, automação de marketing e atividades relacionadas aos atendimentos de clientes.

Os objetos da comunidade Analítica devem cumprir o papel denominado também como analítica (AN) sendo que são possíveis interações com os objetos da comunidade operacional, para gerenciar campanhas de marketing e para a obtenção de informações sobre os clientes para integrar estas informações com outras áreas ou sistemas da organização.

Para cada comunidade foi detalhada um ou mais processos. A figura 6 ilustra os processos pertencentes à comunidade Operacional. Estes processos abrangem as ações necessárias para as interações entre o cliente e os sistemas de negócio.

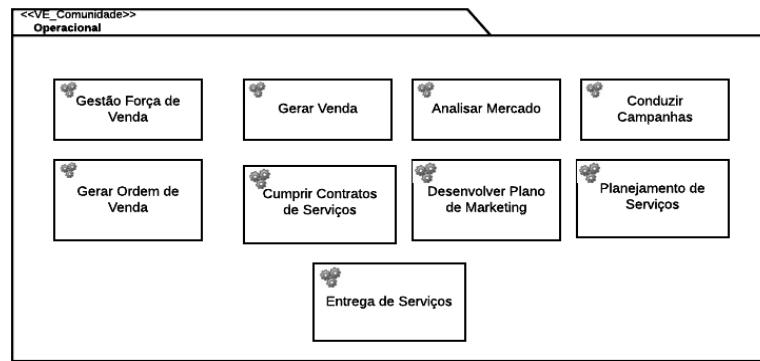


Figura 6: Processos da Comunidade Operacional.

### 5.3 VISÃO INFORMAÇÃO

Na fase modelar visão informação é descrito o sistema de informação em termos de estruturas, fluxo de informações e restrições.

Estas informações foram obtidas através dos objetos colaborativos, operacionais e analíticos da arquitetura de referência da Cruz (2015). Através de um mapeamento entre as entidades de informação da arquitetura de CRM de referência e análise das funcionalidades da Empresa Sec.

Durante a Análise todas as entidades da Arquitetura Cruz foram inseridas na arquitetura de referência.

### 5.4 VISÃO COMPUTAÇÃO

O ponto de vista computação está relacionado com os processos operacionais, descrevendo as funcionalidades dos componentes e a relação entre as entidades identificadas na visão informação.

A arquitetura de referência é composta por módulos no sistema CRM. A figura 7 ilustra como estes módulos são especificados nesta descrição através do uso de objetos da visão computacional do tipo: objetos operacionais que contém conta/contato, vendas, serviço, marketing, administração e agendamento; objetos colaborativo que é o portal de autoatendimento de clientes, e o *contact center system*; objetos analíticos, como o sistema de gerenciamento de documentos e conhecimento, sistema de gerenciamento de fluxo de trabalho e sistema de relatórios e análises de vendas.

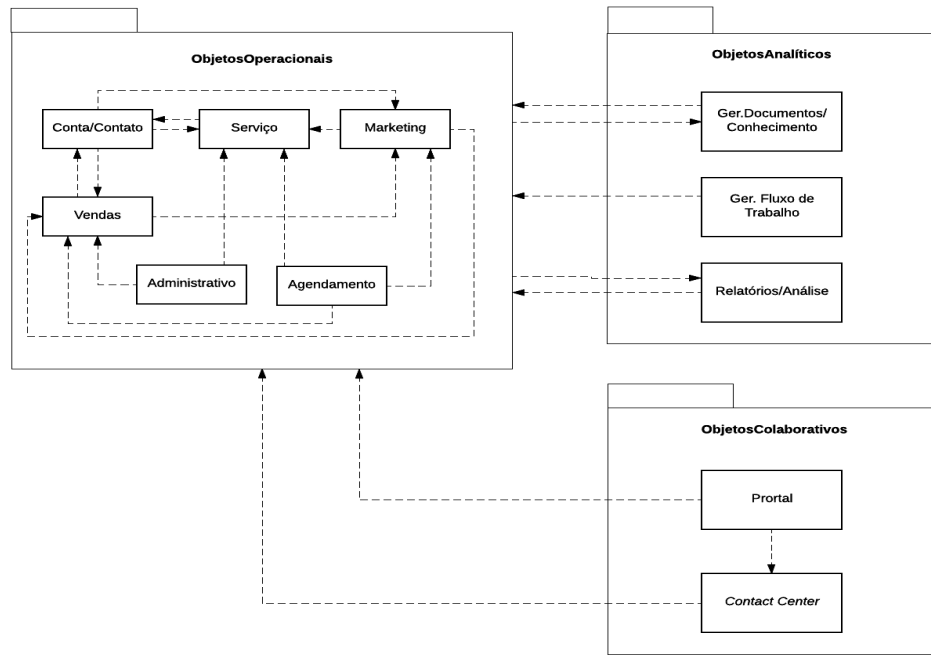
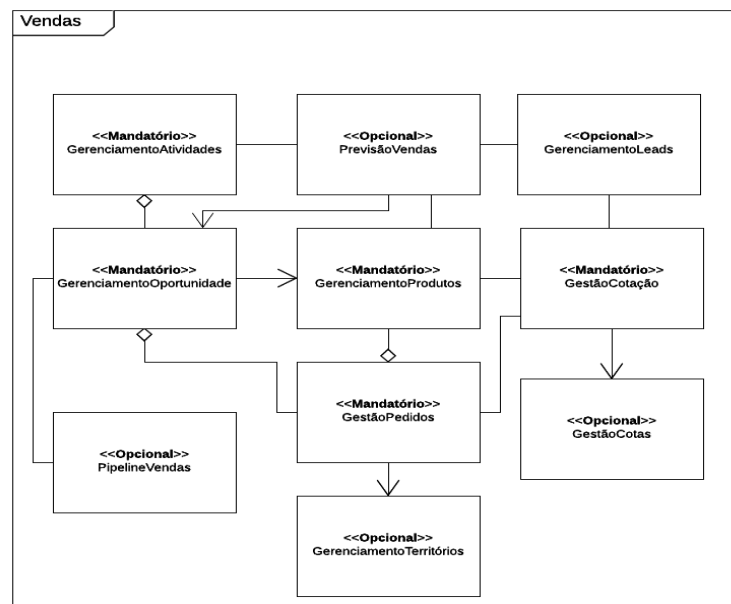


Figura 7: Visão Computacional

#### 5.4.1 ANÁLISE DE VARIABILIDADE DA ARQUITETURA

Nesta sub etapa da visão computação é necessário modelar a variabilidade dos componentes CRM, visando a instanciação da arquitetura de referência em uma da linha de produto de CRM. Esta fase identifica a relação de todos os componentes identificados na visão computacional e representa as suas dependências através do uso da árvore de características.

Os módulos da arquitetura de domínio da linha de produto são representados pelos pacotes e suas funcionalidades relacionadas como classes. A figura 8 representa as decomposições do módulo de Vendas.



A variabilidade da arquitetura de domínio será representada através da análise dos módulos e de suas relações, onde estão definidos os elementos UML de pacotes, e classes da visão computacional. Etiquetas são utilizadas para indicar se uma classe ou pacote é 'Mandatório' ou 'Opcional'.

Uma classe ou pacote 'Mandatório' é um módulo do software que pertence a um elemento base da linha de produto e que implementa parcialmente ou totalmente uma ou mais funcionalidades. Qualquer alteração numa classe 'Mandatório' terá impacto e será necessária atualização em todos os produtos derivados da linha de produto. Para classe ou pacote 'Opcional' é um módulo de software que pertence a um elemento base da linha de produto e que implementa parcialmente ou totalmente uma ou mais funcionalidades. No entanto, a sua implementação é opcional para os produtos instanciados a partir da linha de produto.

## 6 | CONCLUSÃO

A metodologia de pesquisa *design science* orientou esta pesquisa para alcançar o objetivo de descrever uma arquitetura de referência de CRM, proporcionando as questões de conhecimento, de pesquisa e orientando os passos a serem seguidos para a realização de toda a pesquisa.

A definição teórica sobre processos para gerar uma arquitetura de referência e de como utilizá-la numa de linha de produto proposto por Nakagawa et.al (2013) demonstrou a sua relevância para a geração de uma arquitetura de domínio e a sua instanciação. A relevância foi dada tanto no aspecto conceitual, com o aumento do entendimento destes processos, como também no aspecto prático, observando-se a utilização das etapas previstas pelo processo ProSA-RA (Nakagawa et.al, 2013) no uso e adequação de informações do domínio CRM.

A pesquisa-ação técnica deste trabalho mostrou relevância pela oportunidade de visualizar a adequação da descrição arquitetural de referência CRM ao instanciá-la e constatar o seu reuso numa linha de produto. Mesmo assim, ainda são necessárias futuras instanciações da arquitetura proposta para validar sua abrangência.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, H. **Software Product Line Architectures: Reviewing the Literature and Identifying Bad Smells**. Tese (Doutorado em Engenharia de Software) - School of Innovation, Design and Engineering. 2013.

CLEMENTS, Paul, et al. **Documenting software architectures: views and beyond**. ICSE. Vol. 3. 2003.

CLOUTIER, R.; MULLER, G.; VERMA, D.; NILCHIANI, R.; HOLE, E.; BONE, M. **The concept of reference architectures**. *Systems Engineering*, v. 13, n. 1, p. 14–27, 2010.

CRUZ, A. **An Information Systems Reference Architecture for the CRM domain**. Tese (Master of Science Degree in Information Systems and Computer Engineering) – Técnico Lisboa. Portugal. Lisboa. 2015

HERRERA, J. C.; LOSAVIO, F.; ORDAZ, O. **QuaDRA: Quality-oriented Design of Reference Architecture for Software Product Lines based on ISO/IEC 26550**. *Revista Antioqueña de las Ciencias Computacionales y la Ingeniería de Software (RACCIS)*, v. 6, n. 1, p. 20-38, 2016.

ISO/IEC: ISO/IEC 10746-1:1998 **Information technology – Open distributed processing – Reference model: Overview**. Tech. rep. (1998).

ISO/IEC/IEEE 26550:2013. **Software and Systems Engineering – Reference Model for Software and Systems Product Lines**. ISO/IEC JTC1/SC7 WG4. 2013

ISO/IEC/IEEE 42010:2011. **Systems and software engineering – Architecture description**. 2011.

LAUDON, C., LAUDON, P. **Management Information Systems: Managing the Digital Firm**. Prentice Hall PTR, Upper Saddle River, NJ, USA. ISBN 9780132142854, 2012.

MEERTENS, Lucas O., et al. **Mapping the business model Canvas to ArchiMate**. Proceedings of the 27th annual ACM symposium on applied computing. ACM, 2012

NAKAGAWA, E; ANTONINO, P; BECKER, M. **Reference Architecture and Product Line Architecture: A Subtle but Critical Difference**. In: European Conference on *Software Architecture*. Springer Berlin Heidelberg. Pag. 207-211. 2011

NAKAGAWA, E; BECKER, M; MALDONADO, J. **Towards a Process to Design Product Line Architectures Based on Reference Architectures**. In: Proceedings of the 17th International *Software Product Line Conference*. ACM, 2014.

NAKAGAWA, E; OQUENDO, F. **Perspectives and Challenges of Reference Architectures In Multi Software Product Line**. In: Proceedings of the 17th International *Software Product Line Conference Co-Located Workshops*. ACM, 2013.

POHL, K; BÖCKLE, G; LINDEN, F. **Software product line engineering: foundations, principles, and techniques**. In: Springer-Verlag, 2005.

PUTMAN, J. R. **Architecting with RM-ODP**. New Jersey, 2000.

THÜM, T; SVEN, A., CHRISTIAN, K.; SCHAEFER, I.; SAAKE, G. **A classification and survey of analysis strategies for software product lines**. ACM. Artigo 6. 2014.

WIERINGA, R. **Design Science as Nested Problem Solving**. The 4th International Conference on Design Science Research in Information Systems and Technology. ACM, 2009.

WIERINGA, R. J. **Design Science Methodology for Information Systems and Software Engineering**. 1. ed. [S.l.]: Springer, 2014.

## **SOBRE O ORGANIZADOR**

**Marcos William Kaspchak Machado** - Professor na Unopar de Ponta Grossa (Paraná). Graduado em Administração- Habilitação Comércio Exterior pela Universidade Estadual de Ponta Grossa. Especializado em Gestão industrial na linha de pesquisa em Produção e Manutenção. Doutorando e Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná, com linha de pesquisa em Redes de Empresas e Engenharia Organizacional. Possui experiência na área de Administração de Projetos e análise de custos em empresas da região de Ponta Grossa (Paraná). Fundador e consultor da MWM Soluções 3D, especializado na elaboração de estudos de viabilidade de projetos e inovação.

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-201-2

