

# Information Systems and Technology Management 2

Marcos William Kaspchak Machado  
(Organizador)



**Marcos William Kaspchak Machado**

(Organizador)

# **Information Systems and Technology Management 2**

**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 2 [recurso eletrônico] / Organizador Marcos William Kaspchak Machado. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (Information Systems and Technology Management; v. 2)

Formato: PDF

Requisitos do sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

ISBN 978-85-7247-202-9

DOI 10.22533/at.ed.029191903

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 II apresenta, em seus 26 capítulos, um conjunto de estudos sobre a aplicação da gestão do conhecimento aos processos de gestão organizacional, operacional e de projetos.

As áreas temáticas de gestão organizacional e de projetos mostram a importância da aplicação dos sistemas de informação e gestão do conhecimento na cultura organizacional e no desenvolvimento de novos projetos.

Este volume dedicado à aplicação do conhecimento como diferencial competitivo para inovação em processos produtivos, traz em seus capítulos algumas aplicações práticas de levantamento de dados, gestão da cultura e governança empresarial, além de ferramentas de monitoramento da qualidade da informação.

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 do conhecimento e aplicações dos sistemas de informação para formação de ambientes cada vez mais inovadores.

Boa leitura!

Marcos William Kaspchak Machado

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
MODELAGEM NO PROCESSO DE LEVANTAMENTO DE REQUISITOS UTILIZANDO A GESTÃO DO CONHECIMENTO: ESTUDO DE CASOS	
Ivan Fontainha de Alvarenga Fernando Hadad Zaidan Wesley Costa Silva Carlos Renato Storck Thiago Augusto Alves	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0291919031</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>22</b>
A INTERNALIZAÇÃO DO CONHECIMENTO COMO MEDIDA EFETIVA DE RESULTADOS DE TRANSFERÊNCIA DE CONHECIMENTO INTERFIRMAS: A PROPOSTA DE UM FRAMEWORK TEÓRICO	
Luciana Branco Penna José Márcio de Castro	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0291919032</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>37</b>
THE ECONOMICS OF APIS	
Anaury Norran Passos Rito José Carlos Cavalcanti	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0291919033</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>52</b>
IT GOVERNANCE AND ORGANIZATIONAL CULTURE: A BIBLIOGRAPHICAL REVIEW OF STUDIES CARRIED OUT AND PUBLISHED	
José Luis de Medeiros Sousa Enio Tadashi Nose Luiz Gustavo Argentino Alessandro Marco Rosini	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0291919034</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>64</b>
GESTÃO DE PESSOAS E CULTURA ORGANIZACIONAL: UM ESTUDO DE CASO NA CENTENÁRIA FUNDAÇÃO VISCONDE DE CAIRU/BAHIA	
Tiago Dias Rocha Isac Pimentel Guimarães Antonio Carlos Ribeiro da Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0291919035</b>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>79</b>
SISTEMA DE GESTÃO DOS RECURSOS DA UNIÃO – NOVA PLATAFORMA TECNOLÓGICA DE GOVERNANÇA	
Luiz Lustosa Vieira Ilka Massue Sabino Kawashita José Antônio de Aguiar Neto	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0291919036</b>	

<b>CAPÍTULO 7</b> .....	<b>101</b>
APIS AND MICROSERVICES	
Anaury Norran Passos Rito	
José Carlos Cavalcanti	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0291919037</b>	
<b>CAPÍTULO 8</b> .....	<b>122</b>
AUDITORIA INTERNA E A MANUTENÇÃO DO CONTROLE INTERNO: UM ESTUDO DE CASO EM UMA EMPRESA DO RAMO DO AGRONEGÓCIO	
Pamela Florencio da Silva	
Adélia Cristina Borges	
Bassiro Só	
Roberto Carlos da Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0291919038</b>	
<b>CAPÍTULO 9</b> .....	<b>137</b>
CULTURA DE GERENCIAMENTO DE PROJETOS DE TI E A ESTRUTURA ORGANIZACIONAL	
Mônica Mancini	
Edmir Parada Vasques Prado	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0291919039</b>	
<b>CAPÍTULO 10</b> .....	<b>150</b>
DIRETRIZES PARA UM MODELO ÁGIL DE GOVERNANÇA, GESTÃO E MATURIDADE DA SEGURANÇA DA INFORMAÇÃO	
Gliner Dias Alencar	
Alcides Jeronimo de Almeida Tenorio Junior	
Hermano Perrelli de Moura	
<b>DOI 10.22533/at.ed.02919190310</b>	
<b>CAPÍTULO 11</b> .....	<b>167</b>
A INFLUÊNCIA DO <i>LEAN SOFTWARE DEVELOPMENT</i> NA ENGENHARIA DE REQUISITOS DE SOFTWARE	
Eliana Santos de Oliveira	
Marília Macorin de Azevedo	
Antonio Cesar Galhardi	
<b>DOI 10.22533/at.ed.02919190311</b>	
<b>CAPÍTULO 12</b> .....	<b>177</b>
THE CONCEPTUAL DEVELOPMENT OF THE AGILE GOVERNANCE THEORY	
Alexandre J. H. de O. Luna	
Philippe Kruchten	
Hermano P. de Moura	
<b>DOI 10.22533/at.ed.02919190312</b>	
<b>CAPÍTULO 13</b> .....	<b>202</b>
DEFINITIONS FOR AN APPROACH TO INNOVATIVE SOFTWARE PROJECT MANAGEMENT	
Robson Godoi de Albuquerque Maranhão	
Marcelo Luiz Monteiro Marinho	
Hermano Perrelli de Moura	
<b>DOI 10.22533/at.ed.02919190313</b>	

<b>CAPÍTULO 14</b> .....	<b>221</b>
GESTÃO DO CONHECIMENTO EM PROJETOS DE MANUFATURA ENXUTA: ANÁLISE BIBLIOMETRICA 2007-2017	
Rosenira Izabel de Oliveira Fernando Celso de Campos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.02919190314</b>	
<b>CAPÍTULO 15</b> .....	<b>234</b>
SELEÇÃO E PRIORIZAÇÃO DE PROJETOS: COMO AS ORGANIZAÇÕES DEFINEM CRITÉRIOS	
Ana Claudia Torre Rosária de Fátima Macri Russo	
<b>DOI 10.22533/at.ed.02919190315</b>	
<b>CAPÍTULO 16</b> .....	<b>249</b>
ANÁLISE PARA INCORPORAÇÃO DE UM PROCESSO DE SUSTENTABILIDADE EM UM FRAMEWORK DE GOVERNANÇA DE TI	
Cecilia Emi Yamanaka Matsumura Mauro Cesar Bernardes	
<b>DOI 10.22533/at.ed.02919190316</b>	
<b>CAPÍTULO 17</b> .....	<b>294</b>
PEOPLE AND INFORMATION SECURITY: AN INSEPARABLE BOUNDARY	
Camila Márcia Silveira Teixeira Jorge Tadeu Neves	
<b>DOI 10.22533/at.ed.02919190317</b>	
<b>CAPÍTULO 18</b> .....	<b>307</b>
A MULTI-MODEL APPROACH FOR PROVISION OF SERVICES THE INFORMATION TECHNOLOGY FOR FEDERAL PUBLIC ADMINISTRATION BRAZILIAN	
Luiz Sérgio Plácido da Silva Suzana Cândido de Barros Sampaio Renata Teles Moreira Alexandre Marcos Lins de Vasconcelos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.02919190318</b>	
<b>CAPÍTULO 19</b> .....	<b>316</b>
MODELOS DE BUSCA, ACESSO E RECUPERAÇÃO DA INFORMAÇÃO NA WEB DE DADOS – ESTUDOS DE USUÁRIOS DA INFORMAÇÃO	
Francisco Carlos Paletta Ligia Capobianco	
<b>DOI 10.22533/at.ed.02919190319</b>	
<b>CAPÍTULO 20</b> .....	<b>329</b>
PERFSONAR: AN INFRASTRUCTURE FOR QUALITY MONITORING OF COMPUTER NETWORKS OVER THE INTERNET	
Priscila da Silva Alves Gutembergue Soares da Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.02919190320</b>	

<b>CAPÍTULO 21</b> .....	<b>345</b>
SOFTWARE AHP SMART CHOICE: UMA FERRAMENTA DE ESTUDO DO MÉTODO AHP	
Alexandre Mendes Rodrigues Ivan Carlos Alcântara de Oliveira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.02919190321</b>	
<b>CAPÍTULO 22</b> .....	<b>361</b>
CCI – COMPETÊNCIAS COGNITIVAS INTEGRADAS PARA INCORPORAÇÃO DE TECNOLOGIA NOS PROCESSOS EDUCACIONAIS	
João Carlos Wiziack Vitor Duarte dos Santos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.02919190322</b>	
<b>CAPÍTULO 23</b> .....	<b>379</b>
INCLUSÃO DIGITAL DOS SUJEITOS DA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS (EJA): UMA ANÁLISE SOB A PERSPECTIVA DA TEORIA INSTITUCIONAL	
Eliane Apolinário Vieira Avelar Ewerton Alex Avelar Alcenir Soares dos Reis	
<b>DOI 10.22533/at.ed.02919190323</b>	
<b>CAPÍTULO 24</b> .....	<b>391</b>
TRABALHO PRECÁRIO E SALÁRIO DOS BIBLIOTECÁRIOS NO NORTE E NORDESTE BRASILEIRO: DESVENDANDO RELAÇÕES DE CLASSE E GÊNERO	
Maria Mary Ferreira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.02919190324</b>	
<b>CAPÍTULO 25</b> .....	<b>409</b>
GERADOR DE TENSÃO DE PELTIER	
Gabriel Muniz de Almeida Glória Denise Claro da Silva Alessandro Corrêa Mendes	
<b>DOI 10.22533/at.ed.02919190325</b>	
<b>CAPÍTULO 26</b> .....	<b>415</b>
UMA REFLEXÃO SEMÂNTICA SOBRE A CANÇÃO “PACIÊNCIA” DE LENINE E DUDU FALCÃO	
Ivaldo Luiz Moreira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.02919190326</b>	
<b>SOBRE O ORGANIZADOR</b> .....	<b>429</b>

## MODELAGEM NO PROCESSO DE LEVANTAMENTO DE REQUISITOS UTILIZANDO A GESTÃO DO CONHECIMENTO: ESTUDO DE CASOS

### **Ivan Fontainha de Alvarenga**

Faculdade Pitágoras Divinópolis, Divinópolis,  
Minas Gerais, Brasil

### **Fernando Hadad Zaidan**

IETEC - Instituto de Educação Tecnológica, Belo  
Horizonte, Minas Gerais, Brasil

### **Wesley Costa Silva**

IETEC - Instituto de Educação Tecnológica, Belo  
Horizonte, Minas Gerais, Brasil

### **Carlos Renato Storck**

CEFET – CONTAGEM, Contagem, Minas Gerais,  
Brasil

### **Thiago Augusto Alves**

Faculdade Pitágoras Afonso Pena, Belo  
Horizonte, Minas Gerais, Brasil

**RESUMO:** Este artigo aborda o Processo de Levantamento de Requisitos para projetos de software, composto por quatro etapas, entre as quais a Modelagem. O objetivo é construir modelos de artefatos a serem utilizados em duas empresas clientes de ramos distintos. O propósito de avaliar modelos se baseia na importância da Gestão do Conhecimento Organizacional para a definição dos requisitos que direcionam cada projeto para desenvolvimento um software específico. Trata-se de uma pesquisa aplicada e qualitativa, com suporte metodológico no método Design Science. Os modelos servem para descrever a funcionalidade do software no

atendimento às necessidades requisitadas pelo comportamento organizacional. Eles são feitos através da notação de processos de negócios e de uma linguagem unificada, apresentados em diagramas de Caso de Uso, para representar a situação da empresa cliente da forma mais fiel, completa, consistente e detalhada possível. Como resultado, identificou-se que uma das empresas pesquisada não realiza Gestão de seu capital intelectual e competências, causando muito mais dificuldade para realizar a especificação dos requisitos desejados e à Modelagem do software; ao contrário da outra que foi efetivamente facilitada por haver essa forma de gestão.

**PALAVRAS-CHAVE:** Gestão do Conhecimento Organizacional; Processo de Levantamento de Requisitos; Modelagem de Software.

**ABSTRACT:** This article addresses the Process of Requirements Survey for software projects that is composed of four steps in which includes the Modeling. The objective is to construct artifacts models to be used in two client companies of different branches. The purpose of models evaluating is based on the importance of Organizational Knowledge Management to define the requirements that direct each project to the development of a specific software. It is an applied and qualitative research, with methodological support on the Design Science

method. The models serve to describe the software functionality on attendance the requirements that are demanded by the organizational behavior. They are done through business process notation and an unified language, presented in Use Case diagrams, to represent the client company' situation in the most faithful, complete, consistent and detailed possible manner. As result, it has been identified that one of the researched companies does not perform intellectual capital and skills management, causing much more difficulty to perform the specification of the desired requirements and to perform the software Modeling; in opposite to the other that was effectively facilitated by having this form of management.

**KEYWORDS:** Process Organizational Knowledge Management; Process of Requirements Survey; Software Modeling.

## 1 | INTRODUÇÃO

Gestão do Conhecimento Organizacional (GCO) é a estratégia empregada pelas organizações mais eficientes para superar de forma prática e econômica as possíveis adversidades inerentes aos seus negócios. Para tanto, utiliza como importante ferramenta de apoio ao planejamento de ações bem definidas, um *software* específico em um Sistema de Informação (SI) capaz de integrar todos os dados gerados sobre os mais diversos aspectos que tornam possíveis os processos que determinam a efetiva atuação e desempenho empresarial no mercado [20]. Este *software* é o aplicativo que funciona como suporte lógico da Tecnologia de Informação (TI) para realizar as atividades de funcionamento de um computador em função de instruções codificadas que devem permitir a criação, armazenamento, manipulação, modificação e troca segura de dados virtuais da empresa, sobre seu negócio, seus colaboradores, parceiros e clientes [25]. Para desenvolvê-lo é indispensável o levantamento das necessidades da organização e das partes interessadas no sucesso do negócio, os denominados *stakeholders*. Essas necessidades são os requisitos para o desenvolvimento tecnológicos e a produção do aplicativo [24]. Isso exige profissionais diversos em áreas de atuação, fazendo-se, portanto necessária a GCO, também na criação de modelos, para que não haja conflitos técnicos ou administrativos. Assim a modelagem do Processo de Levantamento de Requisitos (PLR) pode ser acurada o máximo possível. Este é o tema do presente artigo.

Dentro das perspectivas econômicas globais, a atuação empresarial precisa ser constantemente aperfeiçoada para manter-se competitiva e lucrativa no mercado. A modelagem é uma das etapas do PLR que permite visualizar e compreender mais facilmente o que precisa ser feito, onde, como, quando, por quem e a que custo, auxiliando o desenvolvimento do projeto e a produção do *software* desejado pela empresa. Sendo assim, a problemática que fomenta este estudo é saber por que a GCO é importante no PLR para o projeto de um software. Portanto, o objetivo é criar modelos de aplicativos para duas empresas, através de pesquisa aplicada qualitativa, tendo a *Design Science* (DS – Ciência do Projeto) como suporte metodológico. Trata-

se, pois, de um estudo comparativo entre o resultado alcançado pelo emprego ou não do GCO na modelagem do PLR. Justifica-se o uso da modelagem porque através dela é possível que o comportamento das organizações seja descrito por meio de notação técnica e gráfica bastante específica, a *Business Process Modeling Notation (BPMN* - Notação para Mapeamento de Processos de Negócios), em escopos de projetos representados em Diagramas de Caso de Uso por meio da *Unified Modeling Language (UML* - Linguagem Unificada de Modelagem), que é uma linguagem unificada [1]. Este é um tema relevante porque a modelagem é uma forma de suporte para o SI oferecer aos gestores empresariais, o indispensável respaldo à sua tomada de decisão sobre o *software* a ser produzido [19].

Este trabalho se desenrola em mais quatro seções que abrangem: a revisão de literatura sobre aspectos conceituais; a metodologia aplicada no seu desenvolvimento; a apresentação das empresas que foram objeto de estudo, bem como o detalhamento das etapas do PLR, especialmente a etapa da modelagem; e, por fim, a análise e discussão dos resultados, através do apontamento das dificuldades encontradas, a comparação da GCO nas duas empresas.

## 2 | REVISÃO DE LITERATURA

Considerando os aspectos principais deste estudo, é fundamental a abordagem dos conceitos e definições racionados com a GCO, com o PLR, e com a modelagem de artefatos.

### 2.1 GESTÃO DE CONHECIMENTO ORGANIZACIONAL (GCO)

Existem dois níveis de conhecimento que são complementares: o Tácito e o Explícito. Conhecimento Tácito é subjetivo, pessoal, mental, complexo e adquirido na prática pelas experiências vivenciadas em grupo ou individualmente, como a experiência, criatividade e intuição. Embora seja difícil para codificá-lo, pode ser transmitido pela expressão verbal nas interações interpessoais. Conhecimento Explícito é objetivo, coletivo, material, articulado e pode ser codificado não somente em palavras, mas em números, fórmulas e representações gráficas para ser transmitido de rápida e formalmente, como habilidades para a compreensão e resolução de problemas por meio de informação codificada [4; 22]. Exatamente por ser pessoal e adquirido pela prática, o Conhecimento Tácito tem sido considerado um trunfo da competitividade empresarial por estar associado ao *know-how* (saber como fazer) profissional; sendo, pois, cada vez mais estimulado e valorizado pelas organizações como ativo intangível. Mas ainda assim possui duas dimensões: a Técnica e a Cognitiva; enquanto a primeira é capacidade prática em si para realizar uma tarefa, a segunda é aquela que a mente esquematiza como crença e percepção da tarefa [8].

GCO começa na etapa da Externalização pelo emprego do conhecimento intuitivo, qualitativo, quantitativo ou científico, que permite as construções mentais que conduzem à “codificação” necessária da informação para que seja transmitida a todos os que dela necessitem na empresa. Na codificação, o CO é padronizado, estruturado e armazenado em um SI, onde pode ser localizado por meio de uma indexação é distribuído para todas as filiais da empresa por meio de redes de dados [28]. Dados estes que são os registros das transações de uma empresa, organizados em SI simples ou complexos, que analisados isoladamente são desprovidos de significado, com pouca relevância ou propósito em si. Informações, ao contrário, são dotadas de significado, relevância e propósito.

## 2.2 PROCESSO DE LEVANTAMENTO DE REQUISITOS (PLR)

Sempre quando há necessidade da construção de um *software* é preciso saber o que os usuários realmente esperam deste aplicativo, não importando se a função desejada é nova ou antiga; pois cada sistema tem um propósito direcionado à satisfação dos objetivos estratégicos da organização. Estas informações devem ser coletadas de forma clara e objetiva, considerando que são requisitos fundamentais para a caracterização do SI [24]. Entretanto, como as mudanças que se dão no universo dos negócios e da tecnologia são muito rápidas, a definição destes requisitos precisa ser bastante flexível. Isso significa que todos os conhecimentos envolvidos precisam ser avaliados de perto pela GCO, para que possa organizar e armazenar as informações relevantes à empresa e reutiliza-las em novas atuações; integrando, por conversão e codificação o conhecimento tácito e explícito dos profissionais em atuação no projeto.

Na Engenharia de Requisitos (ER) são dois tipos de requisitos: os de Usuário, que são declarações, em linguagem natural ou em diagramas das funções que o sistema deve fornecer e as restrições sobre as quais deve operar; e os do Sistema, que são documentos que devem estabelecer, detalhadamente, as funções e as restrições de forma precisa, para servir como um contrato entre o comprador do sistema e o desenvolvedor do software, cuja especificação de projeto é uma descrição abstrata que serve de base para sua implantação. Na Engenharia do Sistema (ES) os tipos são: Funcionais, que descrevem o serviço que se espera que o sistema forneça e depende do tipo de software que está sendo desenvolvido; e Não funcionais, que dizem respeito diretamente às características específicas do sistema [32]. Os requisitos de usuário descrevem a interação entre o próprio sistema e o ambiente, os requisitos do sistema descrevem as restrições do mesmo. Para determinar os requisitos funcionais é preciso decidir quais são os estados aceitáveis para o comportamento do sistema, considerando cada estímulo fornecido aos objetos. Além disso, os requisitos não funcionais podem limitar as opções de solução para os problemas organizacionais e eventuais do próprio sistema [24].

GCO determina a transformação de entradas de dados em um conjunto de

saídas de informações bem definidas, através de uma série de atividades específicas. Produzir um *software* requer da GCO uma atenção persistente ao longo de todo o desenvolvimento do artefato [9], a partir do PLR, que ocorre em quatro etapas: 1<sup>a</sup>) Elicitação, quando há a identificação, análise e definição dos requisitos; 2<sup>a</sup>) Especificação, quando ocorre a declaração informal da definição dos requisitos, a negociação entre os stakeholders e a diagramação do Caso de Uso; 3<sup>a</sup>) Modelagem, que consiste na definição, desenvolvimento, aprimoramento e manutenção do modelo do software a ser produzido; e 4<sup>a</sup>) Validação, que consiste na realização dos testes de validação pelos stakeholders, pela decisão do gestor e a documentação definitiva dos requisitos [26]. No PLR, a GCO tem por finalidade, satisfazer e suprir as necessidades e expectativas dos *stakeholders*, através do direcionamento adequado da funcionalidade do SI [32].

## 2.3 MODELAGEM DE SOFTWARE

Em um modelo de *software*, os requisitos especificados definem “o que” o *software* deve fazer, não “como” deve fazer. Por isso a Modelagem é a etapa do PLR que se caracteriza pela construção do projeto em si como um modelo do que pode vir a ser desenvolvido; seguida pela Validação, que implica nos testes de funcionalidade, que servem para embasar a decisão do gestor pela produção do modelo definido, caso contrário, o modelo volta à fase de Elicitação para ser refeito. Modelar um projeto de software exige planejamento pela delimitação dos seguintes aspectos: 1<sup>o</sup>) Finalidade do produto, pela reunião das informações necessárias ao gerenciamento e controle de seu desenvolvimento; 2<sup>o</sup>) Escopo do artefato, para descrever o modelo a ser projetado, bem como as unidades sistêmicas que o produto deve reunir, tais como: as definições, acrônimos e abreviações devem ser indicadas para evitar possíveis dúvidas de entendimento, com as devidas referências sempre que possível; os objetivos, definindo o produto e suas características de interação sistêmica; a organização do projeto, descrevendo a estrutura organizacional da equipe de trabalho a partir dos *stakeholders* envolvidos, apontando papéis e responsabilidades; a estimativa dos recursos materiais e humanos necessários, o custo, o cronograma e as interfaces externas; as diretrizes aplicáveis, indicando métodos, ferramentas e técnicas a serem empregados; e as supostas restrições à produção e à funcionalidade do produto; 3<sup>o</sup>) Fases, para definir o PLR, direcionando os esforços profissionais a responder às necessidades empresa contratante, através da Elicitação e Especificação dos requisitos para o desenvolvimento do *software*; e 4<sup>o</sup>) Releases, para documentar as iterações pertinentes de forma provisória e definitiva [13].

Para garantir a plena compreensão das especificações dos requisitos, como conhecimento explícito a ser utilizado e transmitido à toda a equipe da ES no desenvolvimento de um *software*, é necessária a utilização de uma notação gráfica para

criação dos modelos representativos do negócio da empresa cliente, através de uma linguagem padronizada. BPMN é eficiente, inclusive para processos mais específicos, como os de software; por sua grande capacidade expressiva e simplicidade, o que facilita sua compreensão até para não especialistas, porque se trata de uma ferramenta que funciona como esquema aberto para descrever as responsabilidades de cada parte envolvida, e a forma como cada atividade flui dentro do SI. Isto é importante porque permite que a modelagem possa ser feita a partir de modelos prévios ou de base original; além disso, no percurso do trabalho, é possível exportar, importar e mesclar modelos e informações de uma fonte para outra, permitindo automações de *workflow* (Fluxo de trabalho), simulações e análise estatísticas, etc. [1]. Modelagem de processos é ferramenta essencial para estratégias de gestão bem sucedida, pois serve para descrever o comportamento organizacional através de uma notação específica em função de um objetivo motivador definido e delimitado por um dado momento da conjuntura tecnológica; variando no tempo, no espaço global e em função de sua utilidade prática, como por exemplo, a *BPMN*. Sendo assim, para que seja eficiente, a notação precisa, portanto, ter uma linguagem padronizada, como a UML [7].

*BPMN* é uma notação extremamente útil para descrever detalhadamente a lógica de um processo através de desenhos gráficos em forma de diagramas, para expressar, de maneira simples e direta, todo o negócio de uma empresa. Assim, é possível para os *stakeholders* compreender o funcionamento completo do negócio, visualizando melhor todas as etapas do mesmo, a fim de analisá-las sem grandes dificuldades; viabilizando a identificação de possíveis falhas e sua rápida correção, para potencializar o processo e o sucesso organizacional [1]. Para auxiliar na modelagem de um projeto em notação *BPMN*, quatro elementos essenciais são necessários: 1º) os artefatos, que agregam informações adicionais do início ao fim do processo que está sendo desenvolvido, cujo objetivo é indicar as entradas e as saídas de uma atividade; 2º) a UML para definir, especificar, construir, visualizar e documentar um artefato expresso por meio de diagramas, facilitando as atividades do programador com relação ao entendimento do sistema existente e dos requisitos levantados, evitando erros e retrabalho; 3º) os *Flow Objects* (Objetos de Fluxo), que são elementos gráficos essenciais para definir como será o comportamento do processo; e 4º) *Connecting Objects* (Objetos de Conexão), que representam a maneira pela qual os objetos de fluxo se conectam entre si.

Entre os diagramas da UML está o Diagrama de Caso de Uso ou *Case Use Diagram*, que é gerado pelos analistas com base nos requisitos funcionais especificados no PLR para ilustrar o comportamento do *software* através de um ou mais destes requisitos [26]. O Diagrama de Caso de Uso permite a obtenção de uma modelagem da visão dos Casos de Uso do SI, a fim de ajudar o analista no entendimento da informação objetiva sobre a funcionalidade e comportamento do aplicativo; a fim de facilitar e sistematizar os requisitos especificados, a fim de codificar o conhecimento explícito por eles disponibilizado para a construção da estrutura do projeto de software [27].

### 3 | METODOLOGIA

Tipologicamente, esta é uma pesquisa: Aplicada por construir conhecimento com finalidade prática; Qualitativa por valorizar a interpretação dos dados em função dos objetivos do trabalho; Exploratória por construir entendimento conceitual por meio de levantamento de dados em fontes bibliográficas diversas; e também Explicativa, por aprofundar a investigação da relação da GCO no PLR através de comparação experimental entre modelagens [14].

Além de sistemática observação na coleta de dados, o procedimento técnico empregado foi o DS, para garantir a legitimidade da pesquisa tecnológica. Posto que é a melhor forma de realizar pesquisas científicas que envolvem múltiplas alternativas no contexto de ambientes reais diversos, por meio da GCO, pois tal procedimento que foca na construção de modelos de artefatos que podem sustentar as soluções mais adequadas aos problemas dos negócios [18]. DS permite que a GCO cumpra sua função administrativa responsável pela criação, disseminação e utilização da informação dentro de uma empresa, dirigindo a modelagem, como abstrações e representações, pela conversão e codificação das informações necessárias para que os objetivos organizacionais sejam atingidos [4].

Os dados obtidos são, na etapa de Elicitação, analisados, especificados como requisitos mediante a definição de funcionalidade e restrições codificadas, por meio método *VORD* e da técnica *JAD*, empregados na conversão do conhecimento Tácito em Explícito [5]. A validação do modelo de software projetado depende da confirmação, por meio de testes, da satisfação dos requisitos levantados. Sendo assim, possíveis defeitos podem ser detectados por testes e inspeções específicos ao longo de todo o processo de produção do artefato, para serem evitados. A técnica empregada foi Analítica Estática por exigir menor tempo de aplicação avaliativa com maior benefício científico ao associar argumentação direta ao experimento [30]. Os preceitos da avaliação de desempenho do modelo São: definição da empresa cliente, identificação dos *stakeholders* pelo nível de experiência profissional, elicitação e especificação dos requisitos, modelagem, apresentação do escopo do projeto e a busca por validação, como mostra a figura 1.



Figura 1 – Preceitos da Avaliação de Desempenho do modelo

<b>(*) O nível de experiência do profissional validador deve ser qualificado em função de três aspectos:</b>			
<b>Escolaridade/ Formação</b>	3 – nível médio	2 – superior	1 – pós-graduado, doutorado e/ou mestrado
<b>Habilidade no uso de artefato</b>		B – menos de um ano	A – mais de um ano
<b>Conhecimento do problema</b>		c – pouco ou nenhum	b – suficiente a – pleno

Fonte: Organizado pelo autor, 2016.

A avaliação executada pelos *stakeholders* nas empresas clientes analisou o desempenho do artefato em relação à solução do problema e à viabilidade de sua implantação. Os profissionais mais indicados para realizarem essa avaliação possuem nível de experiência qualificado entre 1Aa – 1Ab (ótimo) ou 2Aa – 2Bb (suficiente), os demais foram considerados usuários. A comunicação ao longo do processo foi essencial e se fez por Dinâmica de Grupo com a utilização de documentação padronizada, ferramentas audiovisuais, conversas e discussões para narrar e resolver conflitos de interesses divergentes, também para informar os resultados finais validados pela empresa cliente.

## 4 | APRESENTAÇÃO DA MODELAGEM

Inspirado na necessidade da modelagem no PLR para o desenvolvimento de um software, o presente artigo apresenta as empresas clientes em estudo através de caracterização básica e pela identificação dos *stakeholders* envolvidos. Em seguida, vem o detalhamento do Levantamento dos Requisitos através das quatro etapas do processo: Elicitação e Especificação dos requisitos, a Modelagem e Validação do projeto.

### 4.1 AS EMPRESAS E SEUS *STAKEHOLDERS*

As empresas estudadas estão denominadas por codinomes alfabéticos para

preservar sua identidade. Empresa A - do ramo de educação com 50 anos de mercado e possui 10 unidades (Campi) espalhadas pelo Brasil. Seu quadro administrativo é formado por diretores que são professores com Mestrado e Doutorado (cada um na sua área de estudo), e por gestores específicos para cada função setorial. Empresa B - confederação responsável por coordenar as federações de esportes e controlar os investimentos nessa área, desde a compra de materiais para treinamento das seleções até o custo de realização de campeonatos e torneios que acontecem em todo o território nacional. Seu quadro diretor é composto por um administrador e os responsáveis por cada modalidade esportiva, que é um atleta escolhido pela confederação.

A tabela a seguir mostra a estruturação dessas empresas em função do problema caracterizador da solicitação do artefato e o grupo de *stakeholders* envolvidos, classificados por nível de experiência que justifica sua atuação como profissional validador do modelo, em função dos Preceitos da Avaliação de Desempenho apresentados na figura 1, dirigida pelo ciclo de Relevância da DS, considerando como elementos do ambiente: as pessoas, a organização e a tecnologia do modelo.

Aspectos	Empresa A	Empresa B
<b>Ramos de Atividades</b>	Educacional	Confederação de esportes
<b>Número de Funcionários</b>	250	30
<b>Número de funcionários inseridos no projeto</b>	8	6
<b>Stakeholders envolvidos no projeto</b>	Diretores: - Geral (1Aa), - Administrativo (1Aa), Chefe de Segurança (2Bb), Seguranças (3Bc), Secretário Geral (2Ab).	Presidente (2Ab), Coordenadores esportivos (3Bc), Gestor financeiro (2Aa).
<b>Software Solicitado</b>	Controle de Entrada e saída dos alunos	Controle financeiro anual e dos gastos por modalidades

Tabela 1 – Apresentação das empresas e *stakeholders* envolvidos

Fonte: Organizado pelo autor, 2017.

## 4.2 PROCESSO DE LEVANTAMENTO DE REQUISITOS

Para dar início ao Levantamento dos Requisitos e fazer a Modelagem do software a ser desenvolvido, tendo em vista a análise da GCO empregada no processo, foram realizadas visitas *in loco*, para conhecer o SI e a TI das empresas: Empresa A -> 4 tardes nos meses de setembro e outubro de 2015; Empresa B->2 turnos de 8 hs de reuniões nos meses de abril e maio de 2016.

A etapa de Elicitação dá início ao processo de Levantamento de Requisitos e teve duas fases: 1ª) Identificação e Análise dos requisitos, por meio de observações diretas no SI, reuniões e entrevistas, *Brainstorms* e *User stories* com os *stakeholders* envolvidos no projeto em reuniões *in loco*, e da aplicação da técnica JAD; 2ª) Definição dos requisitos, por meio do método *VORD* como *Framework*, através da técnica JAD.

Fase	Ação	Resultado
1	Identificação do cenário atual	Possui um SI Acadêmico que controla cada aluno, desde sua inscrição na instituição ainda como candidato, até sua formatura. Esse SI controla: a matrícula na instituição; as disciplinas que irá cursar em cada período letivo; a turma e a sala na qual ele deve assistir às aulas; as notas e as faltas em cada disciplina por turma. Nesse sistema acadêmico, há também como controlar todo o histórico financeiro do aluno, desde o pagamento da matrícula na instituição, os protocolos (solicitações de documentos e declarações diversas), até a gestão da biblioteca que disponibiliza acervo para pesquisa e empréstimos aos alunos. Possui outro Sistema de Informação que controla entrada e saída dos alunos na entrada física da Universidade, por meio de cartões de aproximação (Cartão Fácil), impressos com nome da instituição, nome do aluno, curso que ele frequenta, que liberam a entrada nas catracas leitoras instaladas nas portarias.
	Análise – escopo do problema	Necessita integrar o SI de controle de entrada e saída dos alunos instalado na entrada física da instituição ao Sistema Acadêmico já existente; ou seja, toda noite eles devem trocar informações para que o aluno que estiver com uma situação diferente daquela preterida pela administração da empresa seja impedido de entrar nas dependências estudantis, mas sendo encaminhado à Diretoria da Universidade.
2	Definição	O sistema integrado a ser desenvolvido deve funcionar com os cartões de aproximação e com atuação do chefe de segurança, que deve ter a opção de bloqueio e desbloqueio de alunos; pois isto pode ser solicitado pela direção por motivos de suspensão ou até pela necessidade de proibição da entrada do aluno por desrespeito às regras. O novo sistema deve emitir relatórios de entrada e saída mensais, individuais e coletivos.

Tabela 2 – Elicitação da empresa A

Fonte: Organizado pelo autor, 2018.

Fase	Ação	Resultado
1	Identificação do cenário atual	Possui um Sistema de Informação que controla o setor financeiro: verbas disponíveis, gasto com cada equipamento, gastos com os serviços necessários nos eventos que acontecem durante o ano. Possui outro sistema que controla os eventos que ocorrem, bem como as inscrições e os ganhadores.
	Análise – escopo do problema	Necessita de um SI para auxiliar a gestão da empresa em seu planejamento de eventos futuros, para evitar que incorra em saldo negativo devido ao “estouro” do orçamento; pois, em anos anteriores, a previsão de gastos foi muito menor do que o valor realmente gasto nos eventos.
2	Definição	O sistema a ser desenvolvido deve controlar o planejamento financeiro da empresa também para o ano seguinte, considerando a criação dos eventos e o cadastramento de todos os custos por modalidade, para que o orçamento seja analisado, aprovado e liberado pelo presidente da confederação.

Tabela 3 – Elicitação da Empresa B

Fonte: Organizado pelo autor, 2018.

A etapa de Especificação dos Requisitos teve três fases: 1<sup>a</sup>) Declaração informal da Definição dos requisitos, que é o resultado direto da etapa da Elicitação. Empresa A à Requisito de desempenho em acessibilidade; Empresa B à Requisito de controle de custos orçamentais. 2<sup>a</sup>) Negociação entre os *stakeholders* para a confirmação das definições, por meio dos princípios da organização e racionalização da técnica *JAD*. 3<sup>a</sup>) Construção dos Diagramas de Caso de Uso para representar os requisitos definidos para cada empresa, através da *UML*.

Empresa A - O Diagrama ilustrou um artefato de SI integrado que envolve quatro atores cujas atividades interagem distintamente com a funcionalidade de cada sistema.

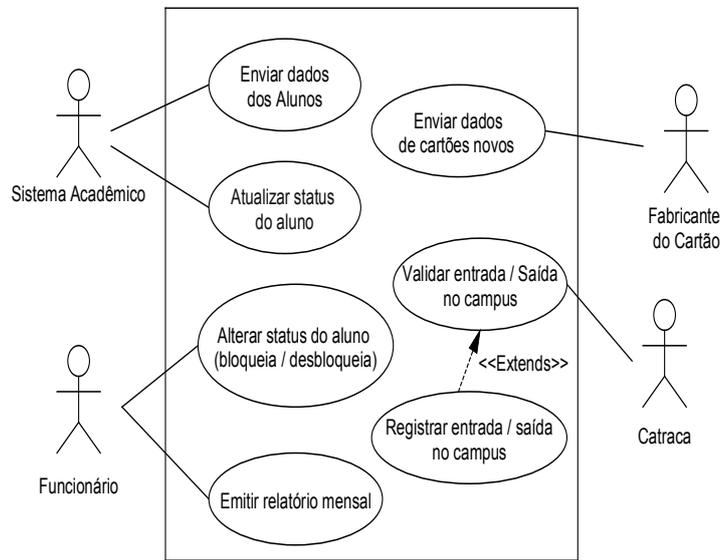


Figura 2 – Diagrama de Caso de Uso da empresa A

Fonte: Organizado pelo autor, 2016.

Empresa B - O diagrama representou um SI de controle orçamentário que envolve três atores em funções distintas.

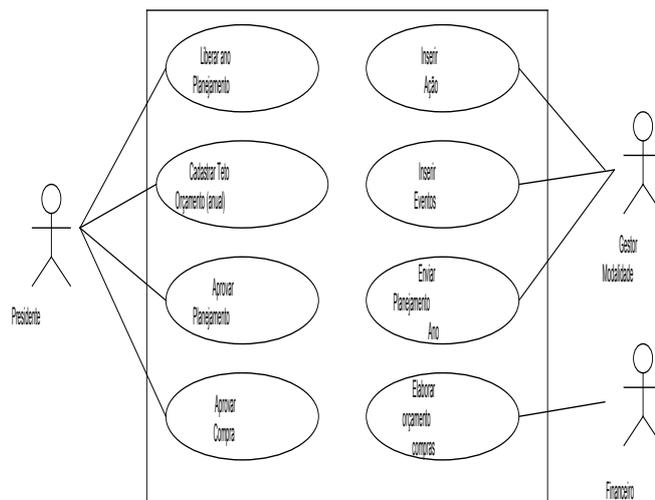


Figura 3 – Diagrama de Caso de Uso da empresa B

Fonte: Organizado pelo autor, 2016.

A etapa da Modelagem teve uma única atividade a qual a partir dos requisitos licitados desenvolvem uma solução tecnológica do artefato na forma de um modelo gráfico BPMN, através do emprego da ferramenta disponibilizada gratuitamente pela internet denominada Bizagi *freeware* [6].

Empresa A - O modelo desenvolvido é composto de dois processos: 1º) permite dar carga dos dados dos alunos e dos crachás ao sistema de controle de entrada e saída (Figura 4);

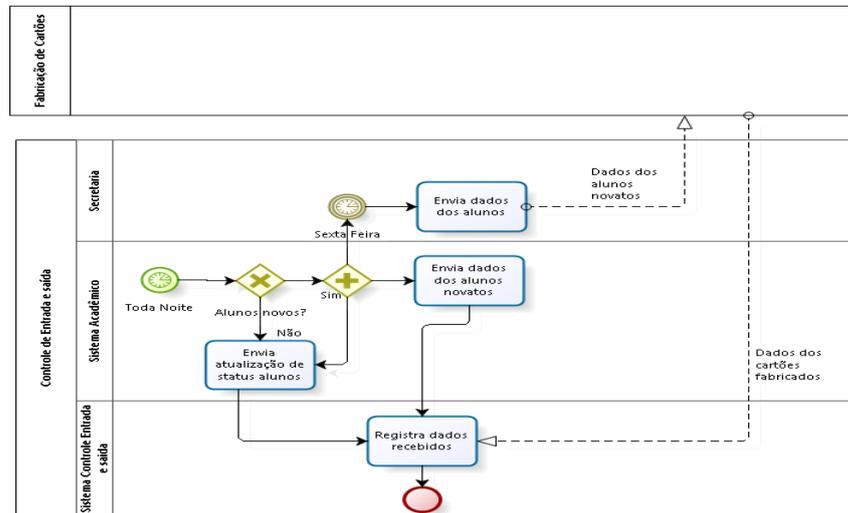


Figura 4 – Modelo BPMN do processo de carga de dados da empresa A  
 Fonte: BIZAGI, 2017 – Organizado pelo autor, 2017.

2º) Permite o processamento de entrada e saída dos alunos nas catracas, registrando data e hora da movimentação na instituição (Figura 5);

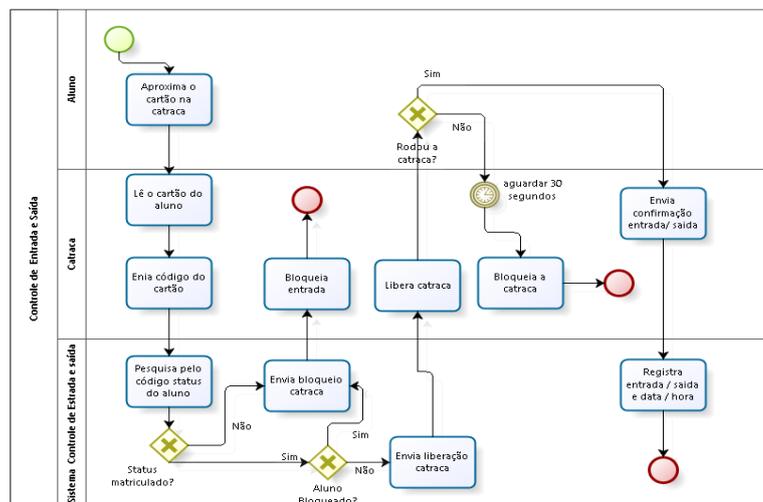


Figura 5 – Modelo BPMN da entrada e saída dos alunos da empresa A  
 Fonte: BIZAGI, 2017 – Organizado pelo autor, 2017.

Empresa B - O modelo desenvolvido é composto por um processo único, que engloba dois sub-processos: 1º) Processo do controle de Orçamentos anual (Figura 7);

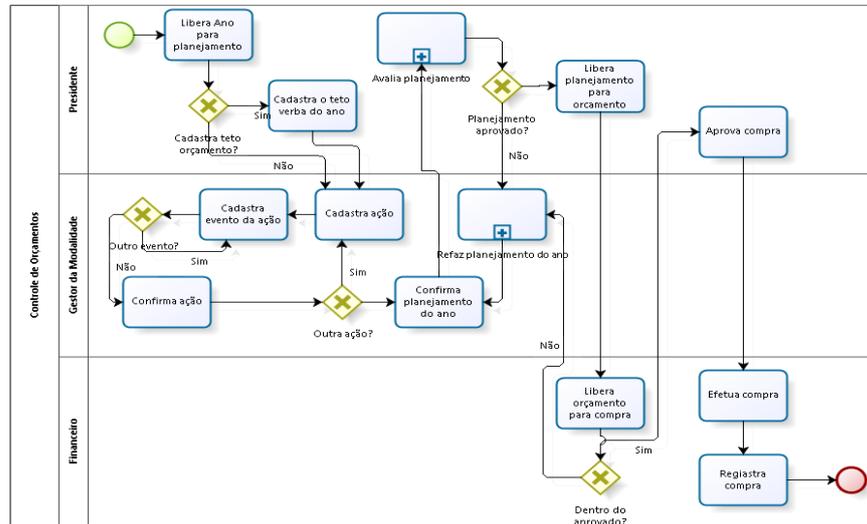


Figura 6 – Modelo BPMN para controle de orçamento da empresa B

Fonte: BIZAGI, 2017 – Organizado pelo autor, 2017.

1a) Sub-processo “Avalia Planejamento”, que avalia a ação e os eventos de cada modalidade esportiva (Figura 8);



Figura 7 – Modelo BPMN para avaliar planejamento da empresa B

Fonte: BIZAGI, 2017 – Organizado pelo autor, 2017.

1b) Sub-processo “Refaz Planejamento do ano”, que é realizado quando se precisa refazer o planejamento para uma modalidade individualmente (Figura 9).

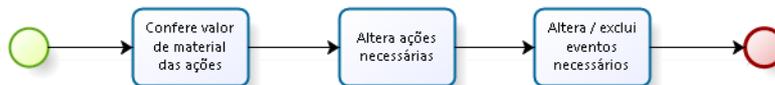


Figura 8 – Modelo BPMN para refazer planejamento da empresa B

Fonte: BIZAGI, 2017 – Organizado pelo autor, 2017.

A Validação do modelo do artefato é a última etapa do Processo de Levantamento de Requisito da forma como foi proposta nesta dissertação, e se deu em três fases:

1º) Testes de funcionalidade - foi feita um questionário para validar o modelo com o intuito de saber se o software atenderá a necessidade colocada pela empresa.

Empresa A - O questionário abrangeu as seguintes perguntas: 1) Ficou claro a importância do envio dos dados pela secretaria para a empresa de cartões fácil? 2) A opção de bloquear o aluno de rodar a catraca atende a necessidade de obrigar o mesmo a procurar o segurança para um eventual aviso da instituição? 3) A atualização

diária da base das catracas resolve o problema dos alunos que trancam a matrícula e ficam tendo acesso ao campus? 4) A importação da base de dados dos alunos para os cartões, a toda versão enviada pelo fabricante resolve a questão dos alunos que entram posteriormente, recebem seu cartão, mas os mesmos não ficam liberados para ter acesso a instituição? 5) Os relatórios de Entradas e saída dos alunos atendem à necessidade de saber sobre a movimentação de um aluno, até mesmo se ele está no campus?

Os funcionários puderam escolher entre três tipos de respostas: SIM, atende ao solicitado; NÃO, não atende ao solicitado; PARCIALMENTE, não sei dizer sobre este processo.

Questão	Diretor Geral	Diretor Administrativo	Chefe da Segurança	Funcionário da Segurança	Secretário Geral
1	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
2	Sim	Sim	Sim	Sim	Parcialmente
3	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
4	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
5	Sim	Sim	Sim	Sim	Parcialmente

Tabela 4 – Questionário para validação do modelo para a empresa “A”

Fonte: Organizado pelo autor, 2017.

Empresa B - O questionário abrangeu as seguintes perguntas: 1) O cadastro do teto anual para cada modalidade esportiva ajudará no planejamento dos eventos, evitando o retrabalho? 2) Aprovar o planejamento com antecedência facilitará a execução do evento, já que os orçamentos serão feitos somente uma vez, divulgando a verba que pode ser utilizada? 3) O módulo de aprovação da compra facilitará o processo para execução do evento? 4) Enviar o planejamento do ano está mais simples, já sabendo qual a verba que está disponível para a Modalidade? 5) O processo de aprovação dos orçamentos ficou mais claro e ágil com o modelo de inserção dos mesmos no sistema? Os funcionários puderam escolher entre as respostas: SIM; NÃO; PARCIALMENTE.

Questão	Presidente	Gestor Financeiro	Coordenador do Esporte A	Coordenador do Esporte B
1	Sim	Sim	Sim	Sim
2	Sim	Sim	Sim	Sim
3	Sim	Sim	Sim	Sim
4	Sim	Sim	Sim	Sim
5	Sim	Sim	Sim	Sim

Tabela 5 – Questionário para validação do modelo para a empresa B

Fonte: Organizado pelo autor, 2017.

2º) Decisão do gestor - Após a apresentação do escopo do projeto e a aplicação dos testes de validação, foi realizada a Avaliação de Desempenho Analítica Estática, baseada nas diretrizes da *Design Science*, pelos *stakeholders* enquadrados no nível ótimo ou suficiente de qualificação em função de sua escolaridade/formação, habilidade no uso de artefato e conhecimento do problema. Neste momento, foi analisado não somente o desempenho do artefato em relação à solução do problema, mas também e a viabilidade de sua implantação. A decisão foi definida como mostram as tabelas a seguir:

Profissional	Nível de qualificação do avaliador	Aceita	Devolve à Elicitação
Diretor Geral	1Aa – ótimo	Sim	Não
Diretor Administrativo	1Aa – ótimo	Sim	Não
Chefe da Segurança	2Bb – suficiente	Sim	Não
Funcionário da Segurança	3Bc – usuário	Não Aplica	Não Aplica
Secretário Geral	2Ab – suficiente	Sim	Não
	Resultado	APROVADO	

Tabela 6 – Validação do modelo para a empresa A

Fonte: Organizado pelo autor, 2017.

Profissional	Nível de qualificação do avaliador	Aceita	Devolve à Elicitação
Presidente	2Ab – suficiente	Sim	Não
Gestor Financeiro	2Aa – suficiente	Sim	Não
Coordenador do Esporte A	3Bc – usuário	Não Aplica	Não Aplica
Coordenador do Esporte B	3Bc – usuário	Não Aplica	Não Aplica
	Resultado	APROVADO	

Tabela 7 – Validação do modelo para a empresa B

Fonte: Organizado pelo autor, 2017.

3ª) A finalização do PLR implicou na validação definitiva da modelagem do software, através do acordo formal entre o *stakeholders* da empresa cliente e o desenvolvedor do artefato, iniciada na fase de Especificação, mediante os termos pertinentes à ER (Declaração de Requisitos de Usuário e contrato de Requisitos do Sistema) e à ES (Descrições dos Requisitos Funcionais, comportamentais e não funcionais).

## 5 | ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A produção de um *software* eficiente depende diretamente da atenção que a GCO dedica, de forma persistente, ao desenvolvimento do projeto, desde o PLR até sua produção final. Isto porque, sendo os requisitos, como descrição detalhada do comportamento desejado para o artefato, é extremamente importante que os *stakeholders* da empresa cliente forneçam toda a informação possível aos projetistas para que o maior número de dados possível seja inserido no procedimento de alimentação do sistema.

Cada um dos dois projetos teve características, peculiaridades, funcionalidades e objetivos diversos, incorrendo em dificuldades distintas, especialmente, na etapa da Elicitação dos requisitos. Na empresa A, a não integração da secretaria geral para enviar os dados dos alunos para a empresa de Cartão Fácil nas datas adequadas, para a fabricação das carteirinhas, dificultou a chegada das mesmas no primeiro mês de aula dos alunos. A equipe de segurança teve dificuldades para descrever os parâmetros a serem empregados nos relatórios mensais. Diferentes dúvidas acerca dos dados a serem inseridos foram identificadas, como, por exemplo, saber ou não sobre uma ou mais variáveis como nome do aluno, curso ou série em que ele está,

hora de entrada ou saída, se saiu. O diretor geral e o administrativo não conheciam o processo do SI como um todo, nem o fluxo de alunos que passa pelas catracas. Por outro lado, na empresa B, os coordenadores de modalidade não tinham conhecimento da dificuldade de se fechar o orçamento anual, por isso sempre solicitam mais verbas do que há disponível. Este fato os obrigou a refazerem todo o planejamento. O gestor financeiro teve grandes dificuldades para fazer os orçamentos para os eventos, e seu trabalho não foi utilizado porque a verba não é liberada.

A empresa A carece de GCO, pois não ocorre compartilhamento do conhecimento tácito, por meio da troca direta de experiências pessoais; que caracteriza a socialização da informação. Portanto, não ocorre externalização de conhecimento, porque não há comunicação articulada em grupo entre os elos administrativos; o que impede a reflexão pessoal que transforma o conhecimento tácito em explícito. Esse foi o fator identificado responsável pela maior parte das dificuldades encontradas. Consequentemente, a codificação do conhecimento explícito pela combinação na etapa da Elicitação dos requisitos ficou prejudicada; bem como, a ineficiente internalização interferiu negativamente na aquisição e reconversão do conhecimento operacional explícito em tácito na prática. Tudo isso dificultou a Especificação dos requisitos para o desenvolvimento do modelo de software a ser utilizado no SI das empresas. A falta de conhecimento dos profissionais sobre dados necessários para a Elicitação e Especificação dos requisitos tornou a interpretação da relevância e dos propósitos das informações contidas nos SI já existentes, muito complexa, justamente porque inexistia gestão da relação entre dados, informações e conhecimento. Isto significa, na prática, que os dados não estavam sendo tratados com maturidade administrativa, capaz de transformá-los em informação sobre a real situação da empresa. Através do PLR, o DS possibilitou a percepção de que, apesar de ter um SI para cada processo, a empresa não tem GCO.

Na empresa B, o presidente demonstrou ter um conhecimento bem claro de seus processos, que são bem definidos. Sendo assim, a GCO dessa empresa foi grande auxiliar para elicitar os requisitos mais facilmente, ao empregar técnicas como gestão de competências e de conteúdo, e o mapeamento de processo, permitindo que o *software* desenvolvido agilizasse e ampliasse o controle orçamentário já existente, visando facilitar o trabalho futuro dos envolvidos.

## 6 | CONCLUSÃO

GCO é fundamental para a transformação do conhecimento tácito em explícito, mediante atuação gestora com perspectivas racionais, funcionais e tecnológicas, para direcionar as interações profissionais e as atividades empresariais na geração de valor e busca de vantagens estratégicas na competitividade do mercado. Diante disso, é que o SI surge como importante ferramenta para propiciar o controle adequado de

todos os aspectos que podem definir a qualidade e eficiência do produto ou serviço oferecido pela empresa, através de um software que precisa ser definido a partir de requisitos bastante específicos. Por isso, o PLR é extremamente importante e deve ser realizado através de etapas bem definidas, entre as quais está a Modelagem do artefato.

Nas etapas preliminares do PLR, os requisitos foram caracterizados como indicadores de alta relevância para direcionar o SI. Neste momento, a GCO da empresa B foi fundamental para analisar, identificar, definir e especificar aqueles que interessavam ao desenvolvimento do modelo; o que não ocorreu na empresa A. Os requisitos precisam ser levantados da melhor forma possível, para que o artefato responsável pela função desejada seja construído a partir de um modelo que pode ser testado, corrigido e validado, para que seja definitivamente implantado. DS foi o método escolhido e permitiu empregar os ciclos de relevância e de rigor no estudo da GCO em função do controle do SI da empresa, cujas principais práticas foram a Gestão do Capital Intelectual e a Gestão por Competências, que efetivamente contribuíram na especificação dos requisitos, permitiram a construção dos diagramas de Caso de Uso por meio da *UML*, que, então, ajudaram a transformar os requisitos em modelos BPMN pela técnica *RUP*.

No estudo comparativo entre os modelos de projeto de software, a GCO foi importante para o PLR, porque forneceu informações adequadas para garantir que o modelo para a empresa B fosse projetado de forma mais rápida e fácil. Além disso, este processo demonstrou grande eficiência na busca da efetividade funcional do artefato, bem como para que ele fosse validado e seja definitivamente implantado. As limitações do estudo foram caracterizadas pela falta de integração entre administração e os prestadores de serviços ou produtos destinados ao controle de dados e informações. Por isso mesmo, recomenda-se que sejam feitos novos estudos comparativos em projetos para outras empresas, para que o nível da GCO seja delimitado em função do tempo gasto na Elicitação dos requisitos.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Patricia Armond de. **Notação BPMN para mapeamento de processos de trabalho** – Aula 2 do curso de Mapeamento de Processos de Trabalho com BPMN e Bizagi do Instituto Serzedello Corrêa. Tribunal de Contas da União - Secretaria Geral da Presidência - 1ª Diretoria de Desenvolvimento de Competências - Serviço de Planejamento e Projetos Educacionais – 2013.

ANDRADE, Davi Gomes de; FALK, James Anthony. **Eficácia de Sistemas de Informação e Percepção de Mudança Organizacional**: um Estudo de Caso. Artigo Científico publicado na Revista de Administração Contemporânea - RAC, v. 5, n. 3, Set./Dez. 2001: 53-84. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rac/v5n3/v5n3a04.pdf>>. Acesso em: 15 set. 2016.

AZEVEDO JUNIOR, Delmir Peixoto de; CAMPOS, Renato de. **Definição de requisitos de software baseada numa arquitetura de modelagem de negócios**. Artigo Científico, 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/prod/v18n1/a03v18n1.pdf>>. Acesso em: 15 set. 2016.

- BAX, Marcello Peixoto. **Design Science: Filosofia da Pesquisa em Ciência da Informação e Tecnologia**. Belo Horizonte: XV Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação – ENANCIB, 2014, p.3383-3903. Disponível em: <<http://www.bax.com.br/publications/artigos/design-science-filosofia-da-pesquisa-em-ciencia-da-informacao-e-tecnologia>>. Acesso em: 17 out. 2016.
- BEDANI, Janaína. **Técnicas para levantamento de Requisitos**. Artigo Científico, 2015. Disponível em: <<http://www.devmedia.com.br/engenharia-de-software-2-tecnicas-para-levantamento-de-requisitos/9151>>. Acesso em: 25 set. 2015.
- BIZAGI Modeler. **Plataforma de Negócios Digitais**. Disponível em: <<http://www.bizagi.com/pt/modelagem-com-bizagi-process-modeler-online>>. Acesso em: 13 jan. 2017.
- CAMPOS, André. **Modelagem e Processo**: notação. Publicado em 2013. Disponível em: <<https://www.tiespecialistas.com.br/2013/01/modelagem-de-processos-notacoes/>>. Acesso: 17 out. 2016.
- CHOO, Chun Wei. **A Organização do Conhecimento**. São Paulo: Editora ENAC, 2003.
- COSER, M. A.; CARVALHO, H. G. **Práticas de Gestão do Conhecimento em empresas de software**: grau de contribuição ao processo de especificação de requisitos. Gestão da Produção, Operações e Sistemas - GEPROS, Ano 7, nº 2, abr-jun/2012, p. 109-122.
- COSTA; Cleyverson P., LUNA; Alexandre J. H. de O.; FERREIRA, Jeneffer C.; CASTRO, Jaelson F. B. de. **Uso da Gestão do Conhecimento na Engenharia de Requisitos**. Recife: Centro de Informática, Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), 2008. Disponível em: <[http://www.cin.ufpe.br/~ajhol/publicacoes/2008\\_ECOINFO2008\\_Uso%20da%20Gest%E3o%20do%20Conhecimento%20na%20Engenharia%20de%20Requisitos\\_cleyverson\\_alexluna.pdf](http://www.cin.ufpe.br/~ajhol/publicacoes/2008_ECOINFO2008_Uso%20da%20Gest%E3o%20do%20Conhecimento%20na%20Engenharia%20de%20Requisitos_cleyverson_alexluna.pdf)>. Acesso: 15 set. 2016
- COSTA, Tiago Miserani Dinardi; SALGADO, Eduardo Gomes. **Proposta de Indicadores para Gestão do Conhecimento em Ambientes de Desenvolvimento de Software**. Revista Eletrônica de Sistemas de Informação e Gestão Tecnológica. Vol.7, # 1, 2016. Disponível em: <<http://periodicos.unifacef.com.br/index.php/resiget/article/view/1098>>. Acesso em: 15 set. 2016.
- DUARTE, Marcela Pedrini. **Perfil dos Profissionais que Realizam a Elicitação e Análise de Requisitos de Software em Empresas de Desenvolvimento**. Artigo científico, 2015. Disponível em: <<http://igti.com.br/cursos/mba-em-banco-de-dados/>>. Acesso em: 15 set. 2016.
- FACOM, **Plano de Desenvolvimento de Software**: Vant-Ec-Same. Disponível em: <[www.facom.ufu.br/~bacala/MDS/exemploPPS.doc](http://www.facom.ufu.br/~bacala/MDS/exemploPPS.doc)>. Acesso em: 15 set. 2016.
- GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 1999.
- HEVNER, A. R. et al. Design Science in information systems research. Tradução Própria – **Design Science no Sistema de pesquisa de informação**. MIS Quaterly, v. 28, n. 1, p. 75-105, 2004.
- JQUES, D. **O que é Framework?** Disponível em: <<http://www.dsc.ufcg.edu.br/~jacques/cursos/map/html/frame/oque.htm>>. Acesso em: 15 set. 2016.
- KRUCHTEN, P. **Introdução ao RUP**: Rational Unified Process. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2003.
- LACERDA, Daniel Pacheco; DRESCH, Aline; PROENÇA, Adriano; ANTUNES JÚNIOR, José Antonio Valle. **Design Science Research**: método de pesquisa para a engenharia de produção Gestão de Produção, São Carlos, v. 20, n. 4, p. 741-761, 2013. Disponível em: <[http://www.scielo.br/pdf/gp/v20n4/aop\\_gp031412.pdf](http://www.scielo.br/pdf/gp/v20n4/aop_gp031412.pdf)>. Acesso em: 30 ago. 2016.
- LATINI, Fernando Horta. **Identificação de fatores críticos de sucesso na adoção de BPM pós-implantação de ERP**: estudo de casos múltiplos Dissertação apresentada ao Programa de Pós-

Graduação da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais e Fundação Dom Cabral – BH 2015.

LENZI, Fernando Cesar; KIESEL, Marcio Daniel; ZUCCO, Fabricia Durieux. **Ação Empreendedora**. São Paulo: Gente, 2016.

MELLO, Leandro Cícero da Silva. **Levantamento de Requisitos**. Faculdades Integradas Mato-Grossenses de Ciências Sociais e Humanas. Disponível em: <[http://www.ice.edu.br/TNX/encontrocomputacao/artigos-internos/aluno\\_leandro\\_cicero\\_levantamento\\_de\\_requisitos.pdf](http://www.ice.edu.br/TNX/encontrocomputacao/artigos-internos/aluno_leandro_cicero_levantamento_de_requisitos.pdf)>. Acesso em: 15 set. 2016.

NONAKA, Ikujiro; TAKEUCHI, Hirotaka. **Criação do conhecimento na empresa: como as empresas japonesas geram a dinâmica da inovação**. 9 ed. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

PAULA FILHO, W. P. **Engenharia de software: fundamentos, métodos e padrões**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2001.

PFLIEGER, Shari Lawrence. **Engenharia de Software: teoria e prática**. 2º Ed. São Paulo: Prentice Hall, 2004.

PLANTIER, Renato Duarte. **O Primeiro Software Criado: História da Informática**. (2013) Disponível em: <<http://tecnologia.culturamix.com/tecnologias/o-primeiro-software-criado-historia-da-informatica>>. Acesso em: 30 ago. 2016.

PRESMMAN, R. S. **Engenharia de Software**. 6a ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2010.

RIBEIRO, Leandro. **O que é UML e Diagramas de Caso de Uso: Introdução Prática à UML**. Disponível em: <<http://www.devmedia.com.br/o-que-e-uml-e-diagramas-de-caso-de-uso-introducao-pratica-a-uml/23408>>. Acesso em: 15 set. 2016.

ROCHA, Sandro Antonino Machado. **Práticas de Compartilhamento do Conhecimento com novos funcionários de uma empresa de Software de Belo Horizonte**. Belo Horizonte: Monografia de graduação – UFMG, 2015.

SANTOS, André Eduardo Miranda dos; POPADIUK, Silvio. **A Gestão do Conhecimento e a Capacidade de Competição**. Disponível em: <<http://www.contextus.ufc.br/2014/index.php/contextus/article/view/254>>. Acesso em: 15 set. 2016.

SARDENBERG, Flávio Moreira. **Gestão por Competências: pesquisa com abordagem Design Science referente à proposta de um Framework para implantar e gerir um sistema de competências para Micro e Pequenas Empresas**. Campo Limpo Paulista: Faculdade Campo Limpo Paulista – FACCAMP; Programa de Mestrado em Administração, 2013. Disponível em: <[http://www.faccamp.br/site/arq/pdf/mestrado/Documentos/producao\\_discente/Flavio-Moreira-Sardenberg.pdf](http://www.faccamp.br/site/arq/pdf/mestrado/Documentos/producao_discente/Flavio-Moreira-Sardenberg.pdf)>. Acesso em: 17 out. 2016.

SHIOZAWA, R. S. C. **Qualidade no atendimento e tecnologia de informação**. São Paulo: Atlas, 1993.

SOMMERVILLE, I. **Engenharia de software**. 9a ed. São Paulo: Pearson Addison-Wesley, 2011.

## A INTERNALIZAÇÃO DO CONHECIMENTO COMO MEDIDA EFETIVA DE RESULTADOS DE TRANSFERÊNCIA DE CONHECIMENTO INTERFIRMAS: A PROPOSTA DE UM FRAMEWORK TEÓRICO

**Luciana Branco Penna**

Unifemm/Pucminas  
Sete Lagoas – MG

**José Márcio de Castro**

Pucminas  
Sete Lagoas - MG

**RESUMO:** Uma questão crítica no processo de transferência de conhecimento em relação aos seus resultados. Embora haja uma discussão abundante sobre a questão da transferência de conhecimento, ainda há pouca compreensão de como as organizações realmente obtêm, ou pelo menos avaliam, os resultados obtidos com a transferência (Nonaka, Toyama & Konno, 2000). Assumindo que somente quando a firma receptora internaliza o conhecimento, isso pode ser suficientemente recriado por ela e, em última instância, utilizado de forma bem-sucedida, este artigo propõe uma estrutura multidimensional com o objetivo central de analisar a eficácia nos resultados da transferência de conhecimento interfirmas. considerando a internalização da variável como medida desse esforço e, possivelmente, lançar mais luz sobre o assunto. Portanto, desenvolvemos uma revisão abrangente da literatura sobre o assunto, que resulta na identificação de variáveis que compactam e moderam o processo.

**PALAVRAS-CHAVE:**

Transferência de conhecimento, resultados efetivos, internalização do conhecimento.

**ABSTRACT:** A critical issue in the knowledge transfer process regarding its results. Although there is a plentiful discussion on the issue of transfer of knowledge, there is still little understanding of how organizations actually get, or at least evaluate the results achieved with the transfer (Nonaka, Toyama & Konno, 2000). Assuming that only when the receiving firm internalizes knowledge, this may be sufficiently recreated by it and, ultimately, be used in a successful way, this paper proposes a multi-dimensional framework with the central objective of analyzing the effectiveness in results interfirm knowledge transfer, considering the variable internalization as a measure of this effort and possibly shed more light on the subject. Therefore, we developed a comprehensive review of the literature on this subject which results in the identification of variables that pack and moderating the process.

**KEYWORDS:** Transfer of knowledge, effective results, internalization of knowledge.

### INTRODUÇÃO

O tema transferência do conhecimento vem ganhado espaço nas discussões

acadêmicas e organizacionais, devido ao seu potencial de gerar inovação e melhoria do desempenho competitivo das organizações. Muitos artigos, tanto na esfera internacional quanto nacional, tem sido publicados na área de negócios incorporando o papel do conhecimento organizacional como base de vantagem competitiva (Pérez-Nordtvedt *et al*, 2008; Easterby-Smith *et al.*, 2008; Rabeh, Jiménez-Jiménez, Martínez-Costa, 2013).

A transferência de conhecimento pode ser entendida como processo no qual os atores trocam, recebem e utilizam o conhecimento externo, de forma interativa e dinâmica, possibilitando a inovação e, assim, favorecendo a sua adequação aos desafios do ambiente externo (Argote & Ingran, 2000; Easterby-Smith, Lyles, Tsang, 2008, [Easterby-Smith, Lyles & Peteraf, 2009](#)). Em muitos casos, a transferência de conhecimento externo tem se constituído como a única opção viável disponível para organizações que buscam o conhecimento como um recurso estratégico (Pérez-Nordtvedt *et al.*, 2008).

A literatura sugere algumas formas de métricas para avaliar os resultados em transferência de conhecimento, mas nenhuma dessas tem tratado amiúde dessa questão. Algumas dimensões têm sido adotadas como, por exemplo, a extensão do conhecimento transferido (Lyles & Salk, 1996). Similarmente, Zahra *,et al* (2000) mensuram o processo através de fatores como tempo, custo e satisfação da receptora com o conhecimento transferido. Szulanski (1996, 2000), adota fatores próximos aos sugeridos por Zahra *,et al* (2000), utilizando de aspectos como tempo e orçamento e, incluindo, a análise da aderência do conhecimento transferido à firma receptora como medida de resultado do processo de transferência. Da mesma forma, Van den Bosch, Van Wijk e Volberda (2003) analisaram o aprendizado através de duas dimensões: profundidade e amplitude (Van den Bosch *et al*, 2003).

Outros estudos tem colocado ênfase na avaliação do conhecimento transferido a partir do paradigma da Visão Baseada em Recursos (RBV) pelo qual esse é considerado recurso para explicar a eficiência estratégica das firmas. Todavia, centram-se na avaliação em como são obtidos, combinados e aplicados os recursos da firma, definidos como inputs que uma organização detém ou tem acesso (Barney & Hansen, 1994; Helfat & Peteraf, 2003, Pérez-Nordtvedt *et al.*,2008; Camisón & Fóres, 2009) como, por exemplo, Lane & Lubatkin (1998) e Bjorkman *et al* (2004) que verificam o resultado da transferência através da sua validade para o destinatário. Também nessa abordagem, Pérez-Nordtvedt *et al.*, (2008) buscaram mensurá-lo a partir do desempenho em velocidade, custo, utilidade e compreensão.

Diante do exposto, ainda, não se identificaram perspectivas ou modelos que, notoriamente, eliminem essa lacuna de forma a retratar resultados em transferência de conhecimento, incluindo, simultaneamente, os antecedentes principais e a efetividade dos mesmos na articulação e adoção profícua do conhecimento (Ying Li & Hseeh, 2009).

Uma questão que parece ser apropriada em termos de medida efetiva se relaciona

com a internalização do conhecimento. A internalização refere-se a uma decorrência da atribuição de valor ao conhecimento que está sendo transferido à firma receptora que facilita a utilização estratégica e potencial do mesmo (Tang, Mu & MacLachlan, 2010, Nor, Nor, Daud & Kamaruddin, 2012). Uma abordagem interessante se assenta nos estudos de Kostova (1990) e Kostova e Roth (2002) que avaliam os resultados da transferência de maneira mais completa, abarcando a implementação da prática, e, especialmente, a adoção efetiva e desejada pela firma receptora. As investigações realizadas pelas autoras, notadamente, fornecem novos rumos para os estudos dessa lacuna teórica e, sobretudo, empírica.

Partindo da premissa que, somente quando a firma receptora internaliza o conhecimento, esse pode ser suficientemente recriado por ela e, em última instância, ser utilizado de forma efetiva, propõe-se a construção de um *framework* com o objetivo central de analisar a efetividade em resultados de transferência de conhecimento interfirmas, considerando a variável internalização como medida desse esforço e, possivelmente, lançar mais luzes sobre o tema.

## REVISÃO DA LITERATURA

Inicialmente, as bases teóricas dos diversos estudos sobre a transferência de conhecimento foram delineadas a partir das áreas da economia e da sociologia (Pérez- Nordtvedt *et al*, 2008; Easterby-Smith *et al*, 2008), os quais refletem, sobretudo, a importância da transferência de conhecimento para os resultados econômicos das nações. Na sequência, as investigações apresentavam focos, notoriamente, unidimensionais, privilegiando o estudo dos aspectos que favoreciam a transferência. Entretanto, a análise do fenômeno era explicada pela influência de fatores únicos, ao invés da adoção da perspectiva multidimensional. Por exemplo, Coehn & Levinthal (1990), Lane & Lubaktin (1998) e Van den Bosch, *et al* (1999) concentram, exclusivamente, no estudo da capacidade absorptiva da receptora como responsável pela valorização, compreensão e aplicação do conhecimento transferido. Similarmente, as investigações de Simonin (2004) tratam, unicamente, dos efeitos da ambiguidade do conhecimento, sobretudo, tácito, como fator de transferência do conhecimento.

Além de tratar o problema da transferência sob uma ênfase única, poucos estudos contemplavam os atributos da firma doadora e da firma receptora e as características do conhecimento que está sendo transferido, incorporando-os simultaneamente em um mesmo *framework*. Exceções de trabalhos que absorvem esse esforço são os estudos de Grant (1996) e o de Argote (2003). Enquanto Grant (1996) identifica, em seu artigo, as características dos atores, os atributos do conhecimento e o processo de transferência em si, o trabalho de Argote (2003) avança por considerar além desses aspectos, a dinâmica das relações entre os atores como elementos centrais para mapear o contexto da transferência. Para além desses, as proposições de Szulanski

(1996, 2000) argumentam que, dentre as características que devem apresentar o doador, é necessário dispor de capacidade para transferir o conhecimento para a receptora, ou seja, deve estar bem equipado para difundir o conhecimento além da sua fronteira.

Apenas mais recentemente privilegiou-se uma perspectiva multidimensional mais ampla no que toca à transferência de conhecimento, como por exemplo, as pesquisas desenvolvidas por Easterby-Smith, Lyles & Tsang (2008) e por Pérez-Nordtvedt et al.(2008), nas quais vários fatores concorrem, concomitantemente, para explicar o processo de transferência.

Embora essas investigações tenham contribuído para o campo, não têm efetivamente dedicado à compreensão da qualidade da transferência de conhecimento, mais especificamente, ao alcance de resultados eficazes, o que se relaciona com a possibilidade de usufruir de ganhos em seu desempenho operacional e, especialmente, estratégico (Hansen, 1999; Nonaka, Toyama & Konno, 2000; Cummings, 2003; Scott & Sarker, 2010; Yeh, Yeh & Chen 2012). Os estudos têm enfatizado a aquisição e a distribuição do conhecimento, outros valorizam a criação do conhecimento. Ainda outros, tem se dedicado à compreensão do processo de transferência e dos aspectos favorecedores ou não da transferência e, muitos poucos à avaliação da sua efetividade. Adicionalmente, os estudos optam pelo exame da retenção do conhecimento de forma limitada e estática e se privam da mensuração da melhoria de desempenho a partir do conhecimento adquirido e aplicado (Cook & Brown, 2002; Scott & Sarker, 2010).

Todavia, uma questão crítica no processo de transferência do conhecimento diz respeito aos seus resultados. A esse despeito, uma lente promissora para a avaliação de resultados em transferência de conhecimento é proposta nos estudos apresentados por Kostova (1999) e Kostova e Roth (2002). Para esses autores, a internalização do conhecimento na rotina organizacional implica atribuir valor a uma determinada prática tendo em vista a sua aderência positiva com o perfil organizacional o que favoreceria ultrapassar a simples implementação da prática (Kostova, 1999). Enxergar o valor de uma prática significa aceitação, aprovação e atribuição de sentido e relaciona-se diretamente com o comprometimento e sentimento de posse do conhecimento pelo indivíduo (Kostova, 1999). Nonaka, *et al.*(2000) argumentam que a visão dos indivíduos na organização em relação ao novo conhecimento estabelece o limite para a absorção desse haja vista que deve-se encontrar coerência junto ao sistema de valores da firma. Sendo validado pelos padrões organizacionais, o novo conhecimento vai sendo, gradualmente, integrado à rede de conhecimentos da organização. Nesse processo, a base de conhecimento prévia da firma vai sendo reorganizada através da integração e auto reforço entre a visão organizacional estabelecida e o conhecimento recém-adquirido (Knigh & Liesh, 2002)

Consistente com a perspectiva de Kostova (1990), alguns poucos estudiosos, como Cummings (2003) e Ying Li e Hseeh, (2009), tem feito referencia à internalização como métrica de alcance de resultados efetivos em transferência. Estes autores destacam a

internalização do conhecimento como condição para que o conhecimento transferido seja, suficientemente, recriado, convertido, reconfigurado para as necessidades da receptora o que implica maiores chances de utilização do conhecimento (Leonard-Barton, 1995). Em outras palavras, para se obter êxito em transferência de conhecimento precisa haver uma profunda compreensão do conhecimento por parte da receptora seguido da construção de um “estilo próprio” no conhecimento, tornando-o como um objeto de controle (Pierce, Kostova & Dirks, 2001). E, a medida em que ocorre a identificação da organização com o conhecimento, aumenta também o esforço, energia e compromisso, o que se relaciona, simultaneamente, com a percepção de valor atribuído ao conhecimento e com a satisfação do destinatário que refutará resistências à utilização duradoura do conhecimento ( Cummings, 2003, Ying Li e Hsech, 2009 ).

A incorporação do conhecimento transferido nas rotinas do indivíduo na organização (Haag, Duan & Brian, 2010) implica passo proeminente para a utilização do conhecimento adquirido e recriado, substituindo ou recombinao com o conhecimento existente e, assim, proporcionando capacidade de inovação à firma (Cummings e Teng, 2003) o que reflete em desempenho superior e vantagem competitiva (Ying Li & Hsieh, 2009).

Cabe salientar, no entanto, a diferença que se verifica entre a internalização e a implementação. O resultado efetivo da transferência é verificado quando o conhecimento é internalizado, o que não se verifica quando ocorre apenas a implementação (Kostova, 1990; Kostova & Routh, 2002). Nesse caso, não se identifica boa vontade com a transferência, o que impede que o conhecimento flua junto ao receptor e se torne parte da sua identidade (Ying Li & Hsieh, 2009). A implementação expressa uma adoção superficial enquanto a internalização implica comprometimento entre os atores e uma adoção em nível mais profundo do conhecimento transferido, o que significa compreensão suficiente para que o conhecimento seja recriado e aplicado de forma efetiva em inovação (Cummings e Teng, 2003).

Ademais, para se estudar a internalização do conhecimento se faz necessário incorporar, simultaneamente, características notórias da fonte e da receptora haja vista que o processo tem seu início na firma receptora e apresenta o objetivo de alcançar suficientemente a firma receptora (Pérez- Nordtvedt *et al*, 2008; Easterby-Smith *et al.*, 2008). Ressalta-se que, com raras exceções (como os trabalhos de Gupta e Govindaran (2000), de Szulanski (1996, 2000) e de Tang, Mu e MacLachlan (2010)), os estudos teóricos e empíricos têm falhado em não examinar as características das duas partes envolvidas, simultaneamente (Perez- Nordtvedt *et al*, 2008)

A partir da ampla revisão da literatura, identificou-se a capacidade disseminativa como característica mais representativa da fonte, na medida em que abarca, concomitantemente, a motivação e a capacidade de transferir, (Szulanski, 2000; Gupta e Govindaran, 2000; Szulanski e Capetta, 2003; Minbaeva & Michailova, 2004; Easterby-Smith *et al.*, 2008; Schulze, Brojerdi, & Von Krogh, 2014). Do outro lado,

adotou-se a capacidade absorptiva da receptora como característica mais importante, pois mesmo que se disponha de uma firma fonte com adequada capacidade para ensinar, a transferência de conhecimento não ocorrerá, caso a receptora não consiga valorizar, assimilar, transformar e aplicar o conhecimento (Zahra & George, 2002; Van Den Bosch, Wijk & Volberda, 2003; Jansen, Van Den Bosch & Volberda, 2005; Lane, Koka & Pathak, 2006; Camison & Fores, 2010; Volberda, Foss & Lyles, 2010).

A despeito disso, cabe ressaltar que os estudos que se preocupam com essas variáveis centram-se, sobretudo, na compreensão de como se comportam, favorecendo ou não a transferência e não apresentam, todavia, uma relação direta e declarada com a internalização. Entretanto, o exame dessas variáveis permite que se encontrem propriedades importantes à internalização do conhecimento, como por exemplo, a argumentação de que quando a fonte apresenta-se motivada e capacitada para ensinar, se observa maior fluxo de conhecimento, inclusive de natureza tácita (Minbaeva, Pedersen, Fey & Bjorkman, 2003). E, ainda, se a receptora dispõe de capacidade absorptiva para reconhecer o valor e compreender profundamente o conhecimento transferido, se encontra maior possibilidade de se aceitar e permitir que esse seja incorporado às suas bases tácitas e, em última instância, assumindo a forma de uma nova competência, rotina, processo, procedimento ou produto (Cummings, 2003; Scott & Sarker, 2010).

Para facilitar o processo de transferência, esse estudo propõe-se incluir, ainda, o papel da integração social entre a firma fonte e a firma receptora na intensificação desses resultados (Szulanski, 1996, 2000; Tsai & Lee, 2006; Reagan & McEvily, 2003; Bjorkman, Stalh & Vaara, 2007; Ying Li e Hsieh, 2009) com vistas a admitir que o modelo da transferência se apresente de forma mais completa e assertiva. Parte-se da aceção de que quando a firma fonte e a receptora estão em terreno de forte integração social, verifica-se maior convergência de linguagem e valores comuns o que intensifica o fluxo e troca de conhecimento ente as partes (Szulanski, 2000; Bjorkman, Stalh & Vaara, 2007) bem como favorece a possibilidade de esclarecer maus entendidos e se favorecer os ajustes necessários (Szulanski, 1996, 2000) o que favorece o maior identificação da receptora com o conhecimento transferido ( Kostova, 1999; Kostova & Roth, 2002).

## **PROPOSIÇÃO DO FRAMEWORK**

Esse *framework* teórico foi direcionado a partir do exame amíúde das relações entre os constructos das variáveis capacidade disseminativa e internalização do conhecimento; da capacidade absorptiva e internalização do conhecimento e da integração social com a capacidade disseminativa bem como com a capacidade absorptiva.

A figura 1 apresenta o modelo teórico desenvolvido que será detalhado nessa seção.

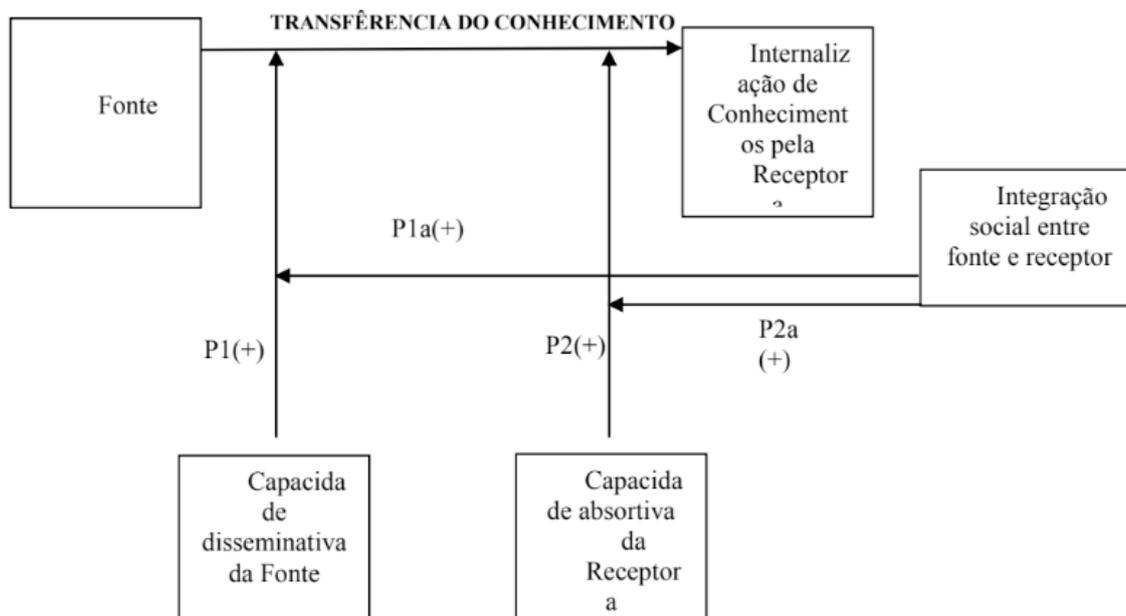


Figura 1. Modelo teórico da pesquisa

Fonte: Elaborado pela autora

Uma das variáveis que pode representar um dificultador ou favorecedor ao processo de transferência e à internalização do conhecimento é a capacidade disseminativa da fonte do conhecimento haja vista que o processo se desenvolve a partir da integração e colaboração entre firma fonte e firma receptora do conhecimento (Szulanski, 2000; Gupta & Govindaram, 2000; Tang, Mu & MacLachlan, 2010). Assim, não é suficiente que a receptora disponha de capacidade para absorver o conhecimento transferido. Os remetentes devem apresentar capacidade de articular o conhecimento de forma propícia, eficiente, eficaz e convincente para que a receptora possa entendê-lo e colocá-lo em prática (Reagan & McEvily, 2003; Tang, Mu & MacLachlan, 2010, Noblet & Simon, 2012).

Em outras palavras, se os detentores do conhecimento não puderem adequar os seus conhecimentos de uma forma que os receptores possam compreender e, subsequentemente, absorver o conhecimento, a transferência não teria sentido ou mesmo resultaria em resultado significativamente reduzido, mal entendido ou distorcido. Isto implica que a transferência de conhecimento precisa abranger diferentes saberes dos seus atores e exige esforço e colaboração por parte dos remetentes e dos destinatários do conhecimento (Tang, Mu & MacLachlan, 2010, Noblet & Simon 2012).

A capacidade disseminativa da fonte abarca tanto a motivação quanto a capacidade de transferir conhecimentos. A motivação da fonte diz respeito à vontade e disposição para ensinar e transferir (Cabrera & Cabrera, 2003, 2005; Minbaeva & Michailova, 2004; Easterby-Smith *et al.*, 2008a). A falta de vontade de transferir conhecimento tem sido apontada como uma das principais razões que impede o fluxo adequado do conhecimento, o que implica falha nos processos de transferência, aplicação e internalização do conhecimento (Gupta & Govindarajan, 2000; Szulanski,

2000, Ying Li & Hsieh, 2009).

Ademais, os remetentes devem apresentar capacidade de articular o conhecimento de forma propícia, eficiente, eficaz e convincente para que desperte o interesse por parte da receptora de maneira que essa possa entendê-lo, internalizá-lo e coloca-lo em prática (Reagan & McEvily, 2003; Tang, Mu & MacLachlan, 2010, Noblet & Simon, 2012).

Diante disto e considerando que, a internalização do conhecimento ocorre a partir do momento que a receptora compreendeu suficientemente o conhecimento transferido e considerado como válido (Szulanski, 1996, 2000; Knigh & Liesh, 2002), sugere-se a seguinte proposição:

**P1: A capacidade de transferência da fonte é positivamente relacionada com a internalização do conhecimento por parte da receptora na transferência de conhecimento;**

Quanto maior a frequência de contato entre fonte e receptora maior a confiança, compromisso e comprometimento se estabelece entre as partes o que propicia a transferência de conhecimentos, inclusive de conhecimento tácitos, tidos como mais valiosos (Bjorkman, Stalh e Vaara, 2007; Becerra *et al.*, 2007;. Van Wijk *et al* ,2008).

Para além disso, Bjorkman *et al* (2007) e Easterby-Smith *et al.*( 2008) argumentam que, quando fonte e receptora estão em terreno de forte integração social, verifica-se maior convergência de linguagem e valores comuns o que intensifica o fluxo e troca de conhecimento ente as partes. Assim, propõe-se:

**P1a: A integração social entre fonte e receptora é positivamente relacionada com o aumento da capacidade da fonte em transferir conhecimento;**

Na compreensão de como a internalização do conhecimento ocorre, faz-se necessário discutir sobre a capacidade das firmas em absorver o conhecimento transferido, que é outro aspecto fundamental do processo. Essa discussão, entretanto, deve ser desenvolvida de forma conexa com a capacidade disseminativa quando se pretende estudar os processos de transferência de conhecimento. Para Tang *et al* (2010) a compreensão e a apreciação completa dos processos de transferência precisa ser amparada nos papéis das firmas detentoras do conhecimento e na capacidade das receptoras em absorvê-lo, o que implicará no favorecimento ou restrição ao êxito na transferência.

As discussões sobre capacidade absorviva (CA) têm crescido desde a década de 1990 (como, por exemplo, Cohen & Levinthal, 1990; Zahra & George, 2002; Van Den Bosch, Wijk & Volberda, 2003; Jansen, Van Den Bosch & Volberda, 2005; Lane, Koka & Pathak, 2006; Camison & Fores, 2010; Volberda, Foss & Lyles, 2010; Flatten; Engelen, Brettel, Zahra, 2011) por meio de vários estudos que a relacionam como

um requisito necessário para alimentar a inovação em um contexto de competição baseada no conhecimento (Fosfuri & Tribó, 2008; Pérez-Nordtvedt et al., 2008; King & Lakhani, 2011; Gebauer, Worch & Truffer, 2012). A capacidade absorptiva das firmas receptoras do conhecimento é concebida como uma das capacidades dinâmicas que permitem às firmas responderem às mudanças no ambiente de negócios. Isto ocorre abandonando as competências que se tornam irrelevantes e desenvolvendo outras mais adequadas aos novos determinantes ambientais (Zahra & George, 2002; Van Den Bosch, *et al.*, 2003; Todorova & Durisin, 2007). Szulanski (2000) argumenta que a elevada capacidade de absorção demonstra prontidão por parte da receptora de descartar velhas práticas, desenvolver e aplicar novas e, assim, colher as recompensas de uma transferência.

É a capacidade absorptiva da receptora, portanto, uma das variáveis que afeta positivamente a extensão e apropriação de conhecimento valioso bem como favorece a sua implantação, internalização e inovação (Szulanski, 2000, Ying Li & Hsieh, 2009; Scott & Sarker, 2010). A disposição para a criação e para a aplicação de novos conhecimentos por parte da receptora tem relação com a percepção da relevância do material para a organização (Kostova, 1999; Kostova & Routh, 2002), com a sua conexão com o seu nível de conhecimento prévio e com a avaliação dos possíveis ganhos a serem auferidos com a transferência para a competitividade do negócio (Pérez-Nordtvedt *et al.*, 2008; Scott & Sarker, 2010). Nessa situação aumenta as chances de sucesso com a transferência de conhecimento haja vista que, do ponto de vista da receptora, a prática é valiosa e que, portanto, vale a pena internalizá-la. Uma vez que o conhecimento é internalizado, ou seja, adotado em níveis mais profundos conduz-se à transformação do conhecimento em rotina no cotidiano da organização (Ying Li & Hsieh, 2009)

Posto isso, é necessário entender como um conhecimento externo reconhecido como valioso pela receptora é convertido e tratado para se tornar utilizável para a criação de valor competitivo (Camisón & Forés, 2010). O conhecimento deverá passar por processos internos previamente para que a empresa possa aplicá-lo com êxito. Davenport e Prusak (1998) e Wu e Lee (2012) argumentam que, à medida que esses processos ocorrem, mudanças podem ser observadas no comportamento da receptora bem como o desenvolvimento de um novo conhecimento. Baseando-se nesses argumentos, sugere-se:

**P2: A capacidade absorptiva é positivamente relacionada com a internalização do conhecimento por parte da receptora na transferência de conhecimento;**

Pesquisadores como Von Hippel (1994); Nonaka *et al* (2000); Szulanski (2000); Szulanski e Capetta (2003); Reagan e McEvily, (2003); Minbaeva e Michailova, (2004); Bjorkman, Stalh e Vaara (2007); Becerra *et al.*, (2007); Van Wijk *et al* (2008); Kuiken e Van der Sijde (2010); Tee & Karney (2010) argumentam que, o crescimento da

integração entre firmas fontes e receptoras, intensificam a capacidade de aquisição, assimilação, transformação e aplicação de conhecimento. O aumento da capacidade absorptiva por parte da receptora reside, especialmente, na maior simetria e similaridade de conhecimento que se estabelece nesses ambientes de maior frequência de contatos e trocas mútuas (Reagan & McEvily, 2003; Kuiken & Van der Sijde, 2010). Posto isso, tem-se a quarta e última proposição do estudo :

**P2a: A integração social entre fonte e receptora é positivamente relacionada com o aumento da capacidade absorptiva da receptora na transferência de conhecimento;**

Quando se dispõe de fonte de conhecimento motivada e capaz de transferir e, simultaneamente, se pode contar com uma receptora com forte capacidade de absorção, tem-se aí um terreno fértil para a transferência de conhecimento (Szulanski, 1996, 2000). Ademais, Zahra e George (2002) argumentam que para a ocorrência do processo de exploração, que conduz à materialização efetiva do conhecimento transformado, há necessidade de compartilhamento de informações relevantes entre membros da organização receptora e da organização fonte do conhecimento. A presença de integração social estreita entre fonte e receptora favorece o fluxo e a troca de conhecimento dessa natureza (Szulanski, 2000; Bjorkman *et al.*, 2007).

Essa intensidade nos contatos aumenta o compromisso entre os atores que se desdobra em maior esforço para colaborar com o processo e para ajustá-lo, caso necessário (Szulanski, 2000). Isto, por sua vez, aumenta de forma crescente a probabilidade de atribuição de valor à transferência (Peréz-Nordtvedt *et al.*, 2008) que, por conseguinte, incentiva a combinação e transformação de conhecimento entre os parceiros (Jansen *et al.*, 2005; Peréz-Nordtvedt *et al.*, 2008). Concomitantemente origina-se o desenvolvimento de novos modelos mentais compartilhados e internalizados que passam a direcionar as rotinas organizacionais (Nonaka, Toyama e Byosière, 2001).

## CONCLUSÃO

Em que pese a abundância das discussões sobre a temática da transferência de conhecimento, pouco se tem avançado nas constatações de como se alcança resultado efetivos em transferências, o que se relaciona, por sua vez, com a adoção profícua do conhecimento transferido. Esse passo representa atingir o ciclo completo de um processo de transferência que não pode abarcar a mera implementação do conhecimento, mas a implementação e a adoção profícua (Kostova & Routh, 2002; Knigth e Liesh ,2002).

Como uma possibilidade para desenvolver uma compreensão mais elaborada para essa “*Black Box*”, esse artigo foi focado na relevância da internalização do

conhecimento como abordagem promissora para se preencher a lacuna que se apresenta.

O modelo teórico, desenvolvido nesse artigo, foi delineado partindo da premissa de que a internalização é a responsável por conferir ao indivíduo, inicialmente, e à firma, em seguida, a capacidade de aplicar o conhecimento crítico e estratégico obtido de origem externa em contextos reais, bem como de ajustá-lo ou de recriá-lo por meio dos processos de transformação (March & Levitt, 1988; Tsai & Lee, 2006; Ying Li & Hsieh, 2009). Em resumo, a internalização efetiva capacidades críticas que podem determinar o desempenho superior, uma vez que os conhecimentos recebidos da fonte externa e convertidos internamente refletem nas competências e conhecimento superior para a obtenção de vantagem competitiva (Ying Li & Hsieh, 2009).

Entretanto, não é suficiente se concentrar, meramente, na internalização, descolando-a das variáveis que apresentam maiores chances de favorecê-la. Com esse foco, o artigo preocupou-se em destacar, após ampla e profícua revisão da literatura sobre transferência, aquelas variáveis que, notoriamente, apareceram como relevantes ao processo, que são: capacidade disseminativa da firma detentora do conhecimento, capacidade absorptiva da receptora e a integração social entre as partes.

Para os gestores, o modelo apresentado nesse artigo realça as variáveis que podem restringir ou favorecer a internalização do conhecimento que, conforme, proposto pela literatura, se constituiu em etapa necessária para a apropriação adequada e promissora para os resultados efetivos da transferência de conhecimento. Propõe-se que a capacidade assertiva da fonte do conhecimento em disseminá-lo influencia fortemente para a percepção de valor atribuído ao conhecimento pela firma receptora fomentando as bases para que este seja melhor assimilado, interiorizado e transformado (Minbaeva & Michailova, 2004; Pérez-Nordtvedt *et al.*, 2008).

Concomitantemente, o modelo aponta que a evolução pela qual passa um conhecimento que está sendo transferido é dependente da simetria ou redundância de conhecimento entre a firma fonte e receptora, ou seja, o conhecimento recebido precisa encaixar, em princípio, aos esquemas mentais pré-existentes, o que implica existir capacidade absorptiva na receptora. Ademais, é condição necessária para que a firma possa colher resultados efetivos com o processo (Zahra & George, 2002; Van Den Bosch, Wijk & Volberda, 2003; Jansen, Van Den Bosch & Volberda, 2005; Lane, Koka & Pathak, 2006; Camison & Fores, 2010). Isso ocorre, especialmente, porque desde o momento em que a receptora percebe o conhecimento externo disponível como valioso e aceita a sua aquisição, o seu comportamento se torna favorável e comprometido (Kostova, 1999; Kostova & Routh, 2002).

Ademais, a intenção ao estruturar tal modelo foi apresentar, também, fatores-chaves que mediasse o efeito das duas variáveis sobre a transferência do conhecimento entre a firma receptora e a firma detentora de conhecimento. Para tanto, identificou-se, como variável que responde a esse objetivo, a integração social entre as partes. Sugere-se que a integração social ao possibilitar a confiança, a cooperação, o

compromisso entre os atores e a intensificação do fluxo do conhecimento influenciam, portanto, na tentativa de se entender e absorver as visões e valores disseminados pela fonte bem como no compartilhamento de objetivos e valores comuns. Bjorkman, et al (2007) argumenta que, em contextos de confiança, ocorre a convergência das estruturas mentais das partes o que favorece tanto a transferência do conhecimento pela fonte quanto a absorção do mesmo pela receptora.

Com base nas proposições esboçadas nesse artigo bem como pelas diretrizes da literatura adotadas para o estudo, acredita-se que o mesmo possa trazer contribuições, no que toca: (a) servir como arcabouço teórico para pesquisadores interessados no tema transferência de conhecimento, considerando, a sistematização da literatura produzida a partir de estudos, por vezes, dispersos e raros, notadamente, para o elemento capacidade disseminativa; (b) representar um modelo teórico amplo e, suficientemente, representativo da dinâmica própria a contextos de transferência de conhecimento, podendo ser adotado empiricamente; (c) embalar novas agendas de pesquisa por meio da inclusão de variáveis não consideradas no modelo, mas, que podem ser consideradas parcimoniosas como, por exemplo, o grau de dependência entre fonte e receptora (Lane et al, 2006); motivação da receptora (Szulanski, 1996, 2000);

## REFERÊNCIAS

ARGOTE, L. & INGRAM, P. Knowledge transfer: A basis for competitive advantage of firms. **Organizational Behavior and Human Decision Processes**, 82, 150–169. 2000.

BECERRA, M.; LUNNAN, R. & HUEMER, L. Trustworthiness, risk, and the transfer of tacit and explicit knowledge between alliance partners. **Journal of Management Studies**, 45, 961-713. 2008.

BELL, G. and ZAHEER, A. Geography, networks, and knowledge flow. **Organization Science**, 18, 955–72. 2007.

BJORKMAN, I.; STAHL, K. G. & VAARA, E. Cultural differences and capability transfer in cross-border acquisitions: The mediating roles of capability complementarity, absorptive capacity and social integration. **Journal of International Business Studies**, 38, 658-672. 2007.

BOGOLYUBOV, P.; EASTERBY-SMITH, M.; STEAD, V. *The impact of the national culture on the interactive and collaborative approaches to knowledge management: an exploratory study*. **International Conference on Organizational Learning, Knowledge and Capabilities**, Valencia, Spain. 2012.

CABRERA, E. F.; CABRERA, A. Fostering knowledge sharing through people management practices. **International Journal of Human Resource Management**, 16 (5), 720-735. 2005.

CAMISÓN, C. & FORÉS, B. Knowledge absorptive capacity: New insights for its conceptualization and measurement. **Journal of Business Research**, 63, 707–715. 2012.

COHEN, W. M. & LEVINTHAL, D. A. Absorptive capacity: new perspective on learning and innovation. **Administrative Science Quarterly**, 35(1), 128-152. 1990.

COOK, S. D; BROWN, J. S, "Bridging Epistemologies: The Dance Generative entre o Conhecimento

Organizacional e Knowing Organizacional”. **Organização Ciência**, 10 (4), 381-400. 2002.

CUMMINGS, J. Knowledge Sharing: A Review of the Literature. **Operations Evaluation Department Working Papers**, 2003.

EASTERBY-SMITH, M.; LYLES, M. A. & TSANG, E. W. K. Inter-organizational knowledge transfer: current themes and future prospects. **Journal of Management Studies**, 45(4), 677-690. doi: 10.1111/j.1467-6486.2008.00773. 2008.

EASTERBY-SMITH, M.; LYLES, M. A.; PETERAF, M. A. Dynamic capabilities: current debates and future directions. **British Journal of Management**, 20 (1) p.S1-S8. 2009.

ENGELEN, A.; KUBEH.; SCHMIDT, S. FLATTEN, T. C. Entrepreneurial orientation in turbulent environments: The moderating role of absorptive capacity. **Research policy**, 43 (8) 1353 -1369. 2014.

GEBAUER, H. Absorptive capacity, learning processes and combinative capabilities as determinants of strategic innovation. **European management journal : publ. twice a year for the Scottish Business School**. 2012.

GUPTA, A. K. and GOVINDARAJAN, V. (2000). ‘Knowledge flows within multinational corporations’. **Strategic Management Journal**, 21, 473–96. 2000.

HELFA, C. E. and PETERAF, M. A. The Dynamic Resource-Based View: Capability Lifecycles Dynamic Capabilities Deconstructed Dynamic Capabilities Deconstructed Dynamic Capabilities Deconstructed, **Strategic Management Journal**. 2003.

JANSEN, J. J. P.; VAN DEN BOSCH, F. A. J. & VOLBERDA, H. W. (2005). Managing potential and realized absorptive capacity: How do organizational antecedents matter? **Academy of Management Journal**, 48, 999–1015. 2005.

KNIGHT, G.; LIESCH, P. Information Internalization in the Internationalization of the Firm. **Journal of Business Research**, 55(12), pp.981-995. 2002.

KOSTOVA, T. “Transnational transfer of strategic organizational practices: a contextual perspective”. **Acad. Manage. Rev.** 24(2),308-24. 1999.

KOSTOVA, T.; ROTH, K. “Adoption an organizational practice by subsidiaries of multinational corporations: institutional and relational effects”. **Acad. Manage Rev. J.** 45(1),215-33. 2002.

MARCH, J. G.; LEVITT, B. **Organizational Learning in: Annual Review of Sociology**. 14, 319-340. 1988.

MAYER, R. C.; DAVIS, J. H. SCHOORMAN, D. ‘An integrative model of organizational trust’. **Academy of Management Review**, 20, 709–34. 1995.

MIHALACHE, O. R.; JANSEN, J. J. P.; VAN DEN BOSCH, F. A. J.; VOLBERDA, H. W. Offshoring and firm innovation: The moderating role of top management team attributes. **Strategic Management Journal**, 33, (13), 1480–1498, 2012.

MINBAEVA, D. and MIKHAILOVA, S. **Knowledge Transfer and Expatriation Practices in MNCs: The Role of Disseminative Capacity, Employee Relations**, 26(6), pp. 663-679. 2004.

MINBAEVA, D.; PEDERSEN, T.; BJÖRKMAN, I.; FEY, C, P. A Retrospective on: MNC Knowledge Transfer, Subsidiary Absorptive Capacity, and HRM. In: **Journal of International Business Studies**, 45(1), 52–62. 2014.

- NONAKA, L.; TOYAMA, R. & KONNO, N. SECI, ba and leadership: a unified model of dynamic knowledge creation', **Long Range Planning**, 33(1),5-34. 2000.
- PÉREZ- NORDTVEDT. et al. Effectiveness and efficiency of cross-border knowledge transfer: an empirical examination. **Journal of Management Studies**, 45(4), 714-74. 2008.
- PÉREZ-NORDTVEDT, L; KHAVUL, S.; HARRISON, D. A. MCGEE, J. E. Adaptation to temporal shocks: Influences of strategic interpretation and spatial distance. **Journal of management studies**. 51(6), 869 -897. 2014.
- PIERCE, J. L.; KOSTOVA, T.; DIRKS, K. Toward a theory of psychological ownership in organizations. **Academy of Management Review**, 26, 298–310. 2001.
- REAGANS, R. E. and MCEVILY, B. Network structure and knowledge transfer: The effects of cohesion and range. **Administrative Science Quarterly**, 48: 240-267. 2003.
- SCHULZE, A.; BROJERDI, G. & VON KROGH, G. Those Who Know, Do. Those Who Understand, Teach. Disseminative Capability and Knowledge Transfer in the Automotive Industry. **J Prod. Innov. Manag**, 31(1):79–97.DOI: 10.1111/jpim.12081. 2014.
- SHULMAN, Lee S. Conocimiento y Enseñanza: Fundamentos de la nueva reforma. In: **Revista de Currículum y formación del profesorado**. 9 (2). 2005.
- SUN, Peter Y.; SCOTT, John L. An investigation of barriers to knowledge transfer. **Journal of Knowledge Management**, 9( 2),75-90. 2005.
- SZULANSKI, G. "Exploring internal stickiness: impediments to the transfer of best practice within the firm". **Strat. Manage. J. Special**, (17), 27-44. 1996.
- SZULANSKI, Gabriel. The process of knowledge transfer: a diachronic analysis of stickiness. **Organizational Behavior and Human Decision Processes**, 82(1), 9-27. 2000.
- SZULANSKI, G.; CAPETTA, R. Stickiness: difficulties in the transfer of Knowledge. 514-535. 2003.
- TORTORIELLO, M.; REAGANS, R.; MCEVILY, B. Bridging the knowledge gap: The influence of strong ties, network cohesion, and network range on the transfer of knowledge between organizational. **Organization science**. 23, (4),1024 -1039. 2012.
- VAN DEN BOSCH, F. A. J.; VAN WIJK, R. V.; VOLBERDA, H. W. Absorptive Capacity: Antecedents, models and outcomes. In: M. Easterby-Smith and M. Lyles (eds) *The Blackwell handbook of organizational learning and knowledge management*. Oxford: **Blackwell**, 2003, p. 278-302.
- VOLBERDA, H. W.; FOSS, N. J. & LYLES, M. A. (2010). Absorbing the Concept of Absorptive Capacity: How to Realize Its Potential in the Organization Field. **Organization Science**, 21(4), 931.951.10.1287/orsc.1090.0503. 2010,
- VON HIPPEL, E. Sticky Information' and the Locus of Problem Solving: Implications for Innovation, **Management Science**, 40(4), 429-439. 1994.
- WIJK, R.; JANSEN, J. P.; LYLES, M. A. Inter and intra organizational knowledge transfer: A meta-analytic review and assessment of its antecedents and consequences. **Journal of Management Studies**, 45 (4), 830-853. 2008.
- WINTER, S. (1987). Knowledge and competence as strategic assets, in Tee & Karney & Karneyce, D. (Ed.), **The Competitive Challenge**, Ballinger, Cambridge, MA. 1987.

YING LI, Chia; HSIEH, Chang-Tseh. The impact of knowledge stickiness on knowledge transfer implementation, internalization, and satisfaction for multinational corporations. **International Journal of Information Management**, 29, 425–435. 2009.

ZAHRA, S.; GEORGE, G. Absorptive capacity: a review, reconceptualization, and extension. **Acad. Manage. Rev.** 27(2), 185-203. 2002.

**Anaury Norran Passos Rito**

ORCID iD 0000-0001-7108-1678

(Universidade Federal de Pernambuco, Brasil)  
– anpr@cin.ufpe.br

**José Carlos Cavalcanti**

ORCID iD 0000-0002-6236-3961 (Universidade  
Federal de Pernambuco, Brasil) – cavalcanti.jc@  
gmail.com

**ABSTRACT:** In modern society the use of technology to facilitate conflict resolution has become increasingly popular. Thus, companies have the need to invest in technology to stay in the market and supply the high demand for activities. Therefore, some technologies stand out in relation to others. In this case, APIs - *Application Programming Interfaces* have emerged. Using these components, applications can perform functions more easily and efficiently, and can generate revenue for the business. For the economic success, using APIs it is necessary to know fundamental business aspects, manage the APIs and trace monetary plans to obtain income. Therefore, the objective of this paper is to present the main concepts related to the structure and dynamics, monetization and business models of APIs seeking to understand what is called here by the foundations of the API Economics.

**KEYWORDS:** API, Disruption, Monetization,

Business Models, Management.

**RESUMO:** Na sociedade moderna se tornou crescente o uso de tecnologia para facilitar na solução de conflitos. Dessa forma, as empresas têm a necessidade de investir em informatização para se manterem no mercado e suprir a alta demanda de atividades. Diante disso, algumas tecnologias se destacam em relação a outras. Neste caso, emergem as APIs – *Application Programming Interfaces*, ou *Interfaces de Programação de Aplicações*. Com o uso desses componentes, as aplicações conseguem executar funções de maneira mais fácil e eficiente, além de tornar possível a geração de receita ao negócio. Para se ter sucesso economicamente usando APIs, é necessário conhecer pontos fundamentais do negócio, gerenciar as APIs e traçar planos monetários para se obter renda. Neste sentido, este trabalho tem como objetivo apresentar os conceitos associados à estrutura e dinâmica, monetização e modelos de negócios das APIs, buscando entender o que aqui é denominado de os alicerces da Economia das APIs.

**PALAVRAS-CHAVE:** API, Disrupção, Monetização, Modelos de Negócios, e Gerenciamento.

## 1 | INTRODUÇÃO

A cada dia é mais comum constatar aplicações que usam a internet como meio de comunicação, sendo muitas vezes usadas por diversos equipamentos tecnológicos, independentemente de qual plataforma está sendo consumida. Com a crescente integração entre aplicações e sistemas é normal pensar como isso acontece, e é nessa situação onde as APIs se fazem presentes. A sigla API vem do termo em inglês *Application Programming Interface* ou, no português, *Interface de Programação de Aplicações*. Uma API disponibiliza dados e serviços para canais de desenvolvedores parceiros, colegas, ou terceiros para a criação de aplicações [1].

Historicamente, a API da Salesforce, criada em 7 de fevereiro de 2000, foi dada como o primeiro caso de sucesso. Mas o “boom” só veio mesmo em 2004, quando a API de fotografias do Flickr foi disponibilizada. Esse lançamento fez com que a empresa crescesse rapidamente e, em menos de um ano, fosse comprada pela Yahoo. Dois anos depois o Facebook lançou a sua API e, depois de alguns meses, o Twitter agiu da mesma forma. Ainda em 2006, a Amazon apresentou sua própria API voltada para o armazenamento de dados e, seis meses após, desenvolveu outra API, dessa vez focada em infraestrutura [2]. Em meados de 2010, as aplicações móveis e os serviços em nuvem começavam a ganhar força. E esse novo padrão de aplicação permitiu que novos modelos de negócios fossem apresentados, dando origem ao termo “*Economia das APIs*” [3].

Paralelamente os microsserviços ganhavam força, porém o histórico é um pouco mais breve. Em 2005 Peter Rogers apresentou o termo “*micro web services*”, ou, em português, *microsserviços de rede*. Mas a expressão ‘*Microsserviço*’ só ganhou força em 2011, quando foi apresentada uma arquitetura baseada em componentes distribuídos [4]. O conceito de microsserviços, segundo Martin Fowler, da empresa ThoughtWorks, pode ser entendido como pequenos sistemas autônomos que se comunicam entre si [5].

Atualmente é frequente encontrar aplicações que usem as duas tecnologias, e no caso das APIs, elas são usadas em redes sociais, como Facebook ou Twitter, em sites de comércio eletrônico, como Amazon e Ebay, em pagamentos eletrônicos, como PayPal, e em diversas outras aplicações [6]; já os microsserviços são usados, novamente, em empresas como Amazon e Ebay, além de Netflix, Uber, SoundCloud e tantas outras [7], pois ambas trazem benefícios significativos para o negócio onde são inseridas.

Associados às APIs, os Microsserviços (importante concepção de tecnologia e negócios, mas não tratados neste trabalho) permitem que os desenvolvedores, tanto internos quanto parceiros, criem aplicações que possam agregar mais valor ao produto/serviço sem haver uma grande interdependência [1].

De acordo com dados do site ProgrammableWeb, no primeiro quadrimestre de 2017, o número de APIs públicas em seu repositório ultrapassou a marca de 17000,

e desde 2014 até a data da análise, foram adicionadas mais de 5900 APIs [8]. Com diversas aplicações voltadas aos clientes, sistemas de comércio eletrônico, redes sociais, sistemas de *Internet Banking*, o crescimento da Internet das Coisas e outros, é que esse número continue a crescer.

Neste sentido, este trabalho tem como objetivo apresentar alguns dos conceitos associados às características das APIs, buscando entender o que se poderia aqui denominar de os principais elementos da “*Economia das APIs*”. Sendo assim, o trabalho, além desta breve introdução, está sub-dividido em mais quatro seções. A seção 2 contém os principais componentes relacionados às APIs, como sua identificação como uma tecnologia disruptiva, sua definição, registro, gateway, e portal de desenvolvedores. A seção 3 contempla os aspectos associados à monetização das APIs. Na seção 4 é feita uma breve apresentação dos principais modelos de negócios relacionados às APIs. A seção 5 apresenta as conclusões principais.

## 2 | ESTRUTURA E DINÂMICA DAS APIS

### 2.1 API Disruption

O conceito de “disrupção” foi trazido ao contexto da inovação pelo Professor de Harvard, Clayton Christensen [9]. Ele descreve inovações que criam um novo mercado, mais acessível ao consumidor, e desestabilizam as empresas líderes do ramo [10].

As APIs têm grande capacidade de promover essa disrupção nos negócios, e estão por trás da maioria das disrupções digitais. Elas estão aumentando a conectividade e provendo negócios que eram, antes, inesperados, mudando a forma de interação com o mundo. Ainda, permitem cortar custos de desenvolvimento em diversas plataformas, por não ser mais necessário desenvolver o sistema inteiro.

Todavia, a maior forma de disrupção que as APIs vêm trazendo está na forma em que as pessoas refletem sobre seus atos. Pensamentos como “*por que não existe um aplicativo para fazer isso?*”, ou “*por que eu não posso fazer isso do meu telefone?*”, mostram que as pessoas estão, cada vez mais, dependentes da tecnologia para resolver as necessidades do dia-a-dia.

Existem diversas razões para as APIs proporcionarem tantas mudanças aos negócios, e para ilustrar esses motivos, são aqui apresentadas três delas [11]:

- 1. Voltada ao mercado:** As APIs provêm velocidade no desenvolvimento de aplicações e no consumo dessas pelos usuários;
- 2. Alavancagem:** Com APIs, empresas menores, ou *startups*, conseguem produzir tanto quanto empresas maiores;
- 3. Produção e lucro sobre o sistema principal:** Os negócios podem entregar suas funções ou ativos centrais mais longe.

As APIs estão em todo o lugar, mesmo que as pessoas não esperem por isso. Contanto que os consumidores comuns tenham suas necessidades supridas, eles não se preocupam com a tecnologia que está sendo usada por trás, e, em muitos casos, são APIs. Como já foi mencionado na introdução deste trabalho, as APIs são comumente intituladas como as “colas digitais”.

## 2.2 Definição

A 3scale [12] define a Economia das APIs como uma consequência econômica do uso das APIs para prover acesso direto aos sistemas e processos dos provedores dessa API. Este processo se soma à capacidade de inovar e fornecer benefícios a desenvolvedores internos e externos, parceiros e clientes. Assim, a economia resultante habilita a criação de diversas aplicações com potencial para mudar o negócio.

Existem três papéis fundamentais para o desenvolvimento da economia, são eles [13]:

- 1. Os fornecedores da API:** Os fornecedores, ou provedores, são os que querem expor as informações. Eles têm tanto a função de detectar as informações importantes, quanto como criar, disponibilizar e gerenciar a API. Além de decidir o público que terá acesso a elas;
- 2. Os consumidores da API:** Essas são as pessoas que vão usar as informações das APIs. Elas têm a função de criar novos negócios apoiados nas APIs;
- 3. Os consumidores finais:** Esse papel não cria nada de novo ao consumir as informações das APIs, porém é a parte que impulsiona a economia, ou seja, são os clientes, os usuários finais.

## 2.3 O Núcleo do Gerenciamento de APIs

A partir do momento em que uma API é criada, é imprescindível o uso de uma ferramenta de gerenciamento de APIs para fazer a sua administração. Uma ferramenta desse tipo auxilia na disponibilização da API ao público em que ela deseja atingir, provendo ativos únicos. A ferramenta fornece recursos para manter os desenvolvedores engajados, informações comerciais, *analytics*, segurança e proteção. Além disso, uma plataforma de gerenciamento de APIs auxilia na divulgação do negócio através de canais digitais, na adoção por parceiros, na monetização dos ativos e na otimização de investimentos [14].

### 2.3.1 Definição

É possível entender o Gerenciamento de APIs como uma prática adotada por uma empresa para fazer o gerenciamento das suas APIs. Dentre os recursos que fazem parte deste gerenciamento estão inclusos [11]:

- Fornecer meios para catalogar as APIs, com dados como assunto, descrição, versão, recursos, etc.;
- Prover formas de atuação no catálogo, expondo as APIs ao público, com segurança, direitos de consumo e diferentes versões;
- O gerenciamento de APIs deve fornecer um sistema de registro para a utilização da API, contendo as características dessa API, incluindo métricas e indicadores de desempenho. Esses dados podem ser usados para a criação de melhorias, no monitoramento e na monetização das APIs expostas.

Uma plataforma de gerenciamento de APIs é uma forma de executar a prática de gestão de forma mais unificada. Para prover as funcionalidades, citadas nos itens anteriores, essa ferramenta possui componentes básicos com funções específicas, os quais serão apresentados nos próximos itens.

### 2.3.2 Registro de API

Como foi mencionado anteriormente, a prática de gerenciamento de APIs deve ter meios de fazer um inventário das APIs, de forma que os consumidores possam verificar suas características e especificações, como funcionalidades, descrição, capacidades e exposição de dados.

O registro de API tem por função auxiliar na organização do ciclo de vida da API, controlando versões, melhorias ou inatividade, também mantendo os dados a controle do *Gateway* (seção 2.3.3 à frente), e possibilitando e fornecendo informações sobre a API, o Portal do Desenvolvedor (seção 2.3.4 à frente) prover o catálogo aos consumidores. Em outras palavras, esse componente é desenvolvido para receber as informações sobre as APIs [11].

### 2.3.3 API Gateway

Um *API Gateway* é um mecanismo que controla as requisições e orquestra as funcionalidades. Seu papel é expor as APIs da organização aos seus consumidores provendo controle de requisições, segurança, gerenciando o tráfego, e apresentando um conjunto uniforme de APIs e capturando informações úteis às finalidades do provedor.

Os *API Gateways* funcionam colaborativamente com os Registros, consumindo informações sobre as APIs e como eles devem as expor. Com as informações

capturadas, eles repõem os Registros com novas informações das APIs a fim de manter a imagem de como elas estão sendo usadas para auxiliar nas decisões gerenciais [11].

### 2.3.4 Portal dos Desenvolvedores

O componente final da arquitetura básica de gerenciamento de API é o portal do desenvolvedor. É o meio de comunicação entre o provedor e os desenvolvedores. O portal serve de interface entre as pessoas e as APIs, proporcionando experiência de qualidade, ferramentas e recursos para o desenvolvimento de aplicativos e facilidades de envolvimento com a organização.

Para melhorar a experiência do usuário, o portal deve ter funções para facilitar o entendimento das APIs, como por exemplo, documentação para o consumidor conhecer a API antes de começar o desenvolvimento real, para auxiliar no gerenciamento das aplicações que interagem com a API, e mecanismos que promovam *feedback* das métricas capturadas pelo *Gateway*, para uso em monitoramento ou monetização.

Dessa forma, o Portal do Desenvolvedor fornece as informações ao desenvolvedor para facilitar o entendimento das APIs, assim como suporte para entender como as aplicações estão associadas às APIs [11].

## 3 | MONETIZAÇÃO DE APIS

Com o uso de APIs, fica mais fácil compartilhar dados e serviços com diversas aplicações. Porém, há ativos digitais que podem render receita ao negócio. Como exemplo é possível citar [14]:

- Ativos os quais existem à disposição do pagamento pelos desenvolvedores, como mapas, dados analíticos, etc.;
- Serviços digitais, como funções de verificação em geral (por exemplo, CPF, CEP...), de mensagens...;
- Mecanismos de pagamento onde há uma taxa para cada transação;
- Inclusão de produtos em *marketplaces*.

### 3.1 Conceitos importantes

Para monetizar uma API é importante ter conhecimento sobre alguns conceitos relacionados ao tema [14]:

1. **API como produto (API *product*):** As APIs podem ser vendidas como produtos, produtos esses compostos por uma coleção de recursos relacionados à API, e agregados em um novo produto e disponibilizados à comunidade. O provedor pode criar produtos diferentes combinando APIs para usos distintos,

contrariamente a ideia de criar uma lista de recursos relacionados à mesma API [15] [16];

**2. Pacote de APIs (API package):** Um pacote de APIs é um conjunto de API *products* que o provedor quer monetizar;

**3. Plano de tarifa (rate plan):** Esse plano especifica o modelo de cobrança feito sobre o uso da API, ou o compartilhamento de receitas. Ele pode ser pré-pago ou pós-pago, com formas de cobrança com tarifas fixas, variáveis, *freemium* (onde existem serviços, na maioria das vezes o núcleo principal, sem tarifas e outros que são tarifados), combinados com o desenvolvedor, ou, até mesmo, sem tarifas relacionadas. E os planos dependem do modelo usado para monetizar a API [17];

**4. Documentos de cobrança (billing documents):** Uma vez uma API ter sido monetizada, é necessário gerar registros de cobrança aos consumidores de forma regular, para tornar possível que o provedor da API, após estudos, faça ajustes nos documentos para aumentar ou diminuir as taxas e/ou o compartilhamento de receitas;

**5. Relatórios de Monetização (monetization reports):** Para auxiliar na apresentação e conciliação dos dados e informações, é importante a criação de relatórios. Como por exemplo:

- **Relatório de cobranças:** Esse documento deve apresentar os detalhes relacionados às cobranças aos desenvolvedores;
- **Relatório de saldo pré-pago:** Esse relatório deve mostrar o saldo de reabastecimento do desenvolvedor que pagou previamente pelo serviço, para poder conciliar os pagamentos e os serviços disponibilizados;
- **Relatório de receitas:** Esse parecer deve fornecer uma visão das receitas geradas através do uso da API, e ele ajuda na avaliação do desempenho e da popularidade da API entre os desenvolvedores;
- **Relatório de variância:** Esse documento fornece informações úteis para auxiliar na comparação de atividades ou receitas geradas em um intervalo de tempo.

### 3.2 Como aumentar o lucro usando APIs

Além de saber quais ativos digitais podem ser vendidos, é interessante ter a informação de como as APIs podem ser usadas para aumentar a receita do negócio [14].

**1. Aumentar os canais de clientes:** Uma função das APIs é expor os dados e serviços da empresa para parceiros, onde esses desenvolvem aplicações que consomem esses serviços por meio das APIs. Dessa forma, o tráfego através das APIs aumenta, à medida que o número de aplicações

e o consumo aumentam. APIs também são usadas para fazer a integração entre serviços, gerando tráfego adicional através dela. O objetivo do provedor da API é criar um ecossistema de desenvolvedores parceiros, que criarão aplicações, que, dessa forma, proporcionarão a chegada de novos clientes e, conseqüentemente, terá impacto na receita;

**2. Aumentar a retenção de clientes:** Depois de certo momento é mais provável que os clientes se repitam, do que conseguir novos. Dessa forma, reter clientes é um aspecto chave para manter o sucesso de uma empresa. Após atingir um número alto de clientes, fica mais difícil dos desenvolvedores migrarem para outras APIs e, a partir do momento em que os clientes se acostumam com uma API, dificulta a conquista deles pelos competidores. Como provedor, é importante desenvolver plataformas que aumente a base e retenha os clientes. É necessário desenvolver APIs de uso fácil e bem documentadas, para encorajar os desenvolvedores a usá-las, dessa maneira, facilitando a criação de boas aplicações;

**3. Incentivar a compra de serviços Premium ou de maior valor agregado:** Funções mais interessantes ou com maior valor agregado podem ser disponibilizadas para quem pagar pelo acesso. Esse modelo é mais sugerido para empresas que já possuem o negócio consolidado e com uma clientela fiel;

**4. Aumentar os canais de afiliados:** Para fornecedor de APIs, é interessante disponibilizar sua API a terceiros, os quais desenvolverão aplicações ligadas à API como afiliados. Portanto, com mais aplicações desenvolvidas, mais tráfego de informações, e, conseqüentemente, mais receita;

**5. Aumentar os canais de distribuição:** Em muitos casos, o negócio da empresa depende da quantidade de acesso a seus conteúdos e serviços. O crescimento da receita é diretamente proporcional ao crescimento no número de acessos. Nessa situação é vantajoso o incremento no número de canais de distribuição para levar seus conteúdos a mais clientes.

## 4 | MODELOS DE NEGÓCIO

Atualmente existem diversos modelos de negócios que podem ser associados às APIs, cada um com características próprias e formas de gerar receitas distintas. Porém todos eles possuem três objetivos em comum [18]:

1. Estender o alcance atingido pelas APIs;
2. Expor a marca a um público maior;
3. Gerar oportunidades de receita.

Para o modelo ser bem sucedido, os papéis do provedor, dos consumidores das APIs e dos consumidores finais, apresentados nas seções a seguir, devem se beneficiar do uso da API. Esses modelos podem ser simples ou complexos dependendo do uso dos ativos e do valor entregue. Porém, na maioria dos casos eles se encaixam em uma das quatro categorias e que serão vistos nas seções seguintes [1] [14] [19] [20] [21]:

- Gratuito (*Free*);
- O desenvolvedor paga (*Developer Pays*);
- O desenvolvedor recebe (*Developer Gets Paid*);
- Indireto (*Indirect*).

#### 4.1 O Modelo Gratuito (*Free*)

Assim como é sugerido no título do modelo, as APIs gratuitas estão disponíveis para o consumo sem que seja necessário o pagamento de taxas do desenvolvedor ou do consumidor final. Esse formato auxilia no aumento da adoção e da popularidade. Com isso, o valor da marca da empresa cresce e torna-se possível o investimento em outros canais, a fim de aumentar o alcance de consumidores.

- **O totalmente gratuito:** Onde não há cobrança alguma sobre a API;
- **O baseado na duração (*Duration-based free model*):** Nesse formato, o consumidor possuirá um tempo limitado para aproveitar os recursos de forma gratuita e, após o fim do prazo, serão cobradas taxas para continuar o uso;
- **O baseado na quantidade (*Quantity-based free model*):** Nessa configuração, o consumidor terá um número limite de acessos e, se ele desejar continuar o uso, deverá pagar por isso;
- **Híbrido (*Hybrid free model*):** Esse modelo é uma combinação dos dois anteriormente citados e a cobrança é feita caso o limite de tempo ou de uso sejam atingidos.
- **O *Freemium*:** Alguns autores categorizam o modelo *Freemium* como um modelo gratuito, como Brajesh De, autor do livro “*API Management*”, assim como é encontrado numa postagem da APIgee. Porém existem pessoas que discordem e o categorizem como um modelo onde o desenvolvedor paga, como apontado em um *White Paper* da IBM [48]. Para fins de apresentação, o modelo em questão aqui será incluso na categoria de modelos gratuitos. O modelo *Freemium* tem como característica promover o uso do núcleo das funções da API de forma gratuita e cobrar por funções adicionais.

Esses modelos podem ser encontrados em APIs como Facebook e Google Maps.

## 4.2 O Modelo onde o Desenvolvedor Paga (*Developer Pays*)

O também conhecido como Modelo baseado em Tarifas (*Fee-Based Model*), é usado quando uma organização expõe ativos com maior valor aos consumidores e, com isso, aplicam tarifas sobre os recursos os quais os desenvolvedores estão dispostos a pagar. O modelo baseado em tarifas também possui variações, como:

- **Apenas um pagamento (*One-time fee*):** Nesse modelo o provedor cobra uma tarifa de registro e concede ao consumidor acesso ilimitado à API;
- **O modelo de tarifa de inscrição (*Subscription fee*):** Nesse formato é cobrada uma tarifa em intervalos regulares pelo uso da API;
- **Pago por transação (*Pay-per-API transaction*):** Nessa configuração não há uma tarifa mínima. O consumidor deverá pagar pelo número de transações feitas;
- **Pago pelo volume das transações (*Pay by transaction volume*):** Esse modelo de monetização é baseado no volume de requisições das APIs ou no volume de dados que passam por elas. Quando o limite é atingido, é cobrado pelo uso adicional;
- **Modelo de níveis de preços (*Tiered pricing model*):** Nessa forma não há uma tarifa comum. O consumidor pagará taxas baseadas em pacotes de requisições das APIs. Por exemplo, um número X de requisições custa um valor por requisição, enquanto uma quantidade Y custa outro valor. Geralmente uma banda, ou pacote, maior, diminui o preço de uma requisição individual.

Esses modelos podem ser encontrados em APIs como Amazon, PayPal e Google AdWords.

## 4.3 O Modelo onde o Desenvolvedor é Pago (*Developer Gets Paid*)

Nos formatos onde os desenvolvedores são pagos, conhecido também pelo nome de “Modelo de Compartilhamento de Receita” (*Revenue-Sharing Model*), os provedores expõem os ativos digitais aos desenvolvedores, onde esses fazem o trabalho de vendê-los através de aplicações. Dessa forma, os provedores compartilham um percentual das receitas adquiridas com os desenvolvedores. Esse modelo tanto ajuda os consumidores, com o recebimento monetário, quanto os provedores, que expandem o negócio e aumentam as vendas através dos afiliados.

Da mesma forma que as duas categorias anteriores, os gratuitos e os baseados em tarifas, os Modelos de Compartilhamento de Receita também podem ser divididos em tipos:

- **Custo por ação (*Cost per Action*):**O provedor paga apenas quando uma

ação específica acontece;

- **Compartilhamento de receitas (*Revenue Sharing*)**: Nessa configuração, o provedor compartilha uma parte das receitas ganhas através do tráfego em aplicações dos desenvolvedores. O compartilhamento pode ser fixo, onde apenas um percentual estipulado é distribuído, pode ser variável, o qual o percentual vai depender do volume de vendas em um determinado período, e de receita única, onde o afiliado receberá para cada cliente encaminhado através das suas aplicações;
- **Receita recorrente (*Recurring revenue*)**: Nesse modelo, o afiliado receberá para cada cliente encaminhado para a API através das aplicações enquanto o inscrito continuar sendo cliente da API do provedor.

Esses modelos podem ser encontrados em APIs como Google AdSense e Amazon.com.

#### 4.4 O Modelo Indireto (*Indirect Model*)

No modelo indireto [1] [21], as receitas são geradas quando um objetivo que impulsiona o modelo de negócio principal é atingido, dessa forma, varia de negócio para negócio. Esses objetivos podem ser estender a marca, levar a API a mais consumidores, aumentar a produtividade interna, fazer integração entre sistemas, etc. Esse modelo pode ser combinado com outros modelos que criem receitas diretas, pois, na maioria das vezes, eles só as geram de maneira indireta.

Esses modelos podem ser encontrados em APIs como: Netflix, eBay e Twitter.

#### 4.5 O Modelo mais usado

Existem vários modelos de negócio que uma empresa pode adotar quando se trata a questão das APIs. Porém, no mercado atual, de acordo com uma análise da NordicAPIs [22] sobre as mais de 1800 APIs Públicas contidas no Site RapidAPI, o modelo onde o desenvolvedor é cobrado diretamente pelas chamadas e requisições tem maior notoriedade (*Developers Pays*), tornando-o o de maior adoção. Adotado o modelo, existem três variações as quais tem maior destaque:

1. **O *pay as you go***, onde o desenvolvedor paga pelo que usa;
2. **O de cotas fixas (*fixed quotes*)**, o qual cabe ao desenvolvedor pagar por um plano com um número fixo de requisições por mês;
3. **O de cotas flexíveis (*flexible quotes*)**, onde esse é composto por uma cota fixa mensal podendo ser acrescido de tarifas por requisições extras.

Como pode ser visto na Tabela 2, cada modelo tem suas vantagens e

desvantagens. Porém pode ser dada maior visibilidade, para o provedor, ao modelo de Cotas Flexíveis, pois, avaliando conforme a sua descrição, ele tem as vantagens do modelo de Cotas Fixas, como a previsibilidade na receita, e, ao atingir o limite de cotas, a receita pode continuar crescendo, assim como é no modelo *Pay as You Go*.

<i>Pay as YouGo</i>	Cotas Fixas	Cotas Flexíveis
O preço aumenta com o uso	Os preços são previsíveis	Os preços são previsíveis
O preço é maior em aplicativos com maior público	A receita é previsível	A receita é previsível
A receita é imprevisível	Maior receita para desenvolvedores com menor consumo	Aplicação sempre no ar
Preços variáveis por desenvolvedor	Ao fim da cota, a aplicação é comprometida	Difícil comunicação em torno de excessos

Tabela 2: Modelos mais Usados

Fonte: Adaptada de NordicAPIs [22]

#### 4.6 Determinando o modelo adequado ao negócio

Tendo em vista todos esses modelos apresentados nas sub-seções precedentes, é difícil os empresários definirem qual modelo implantar às APIs. É de grande valia entender que cada modelo raiz (não as folhas), possui uma motivação para ser escolhido. Como justificativa breve para cada modelo é possível mostrar [1]:

- **Gratuito:** O uso de modelos gratuitos, e suas variações, são indicados para quando o negócio deseja estender o alcance da empresa, adquirindo maior adoção e popularidade;
- **O desenvolvedor paga:** Esse modelo é adequado para quando a API tem funções de grande valor agregado, as quais os desenvolvedores necessitam e se dispõem a pagar para usar;
- **O desenvolvedor é pago:** Nesse cenário, as empresas deixam o trabalho de venda dos ativos digitais nas mãos dos desenvolvedores.
- **Indireto:** O modelo vai variar de acordo com objetivos específicos da empresa.

Porém, além de entender, de forma simplificada, os usos de cada modelo existem alguns pontos que, quando analisados, auxiliam na decisão de qual modelo seguir [23].

- **Verificar qual é o propósito principal da API:** Dessa forma será possível definir se a API será usada como produto para gerar receita; se a API vai

melhorar um produto já existente; ou se a API vai promover um produto;

- **Verificar os ativos digitais disponibilizados:** É necessário ter em mente quais os ativos que podem gerar receita através de APIs;
- **Verificar os consumidores da API:** Podendo ser internos, parceiros ou um maior público externo.

Após apontar o objetivo principal da API e ter feito uma relação entre as informações do negócio e os três pontos, anteriormente citados, é possível visualizar qual o modelo se encaixa melhor no contexto. Tornando viável a possibilidade de melhores decisões para monetizar a API e, assim, criar receita.

## 5 | CONCLUSÕES

O investimento em informatização do negócio por parte das empresas tem avançado cada vez mais em decorrência da crescente dependência de tecnologia para solucionar conflitos e pelo fácil acesso à internet. O uso de novas tecnologias tem contribuído para que as aplicações possam executar funções, de maneira a resolver problemas, de forma mais fácil e eficiente, e, dessa forma, direta ou indiretamente, gerar receita no negócio.

As APIs surgem com o objetivo de integrar diversas plataformas e equipamentos ao sistema responsável por solver as questões, e fazer com que desenvolvedores terceiros criem produtos associados ao seu serviço. Através do uso das APIs, a comunicação é feita sem que haja intervenção dos usuários, onde esses podem ser pessoas ou outros sistemas ou serviços.

O presente trabalho buscou fazer uma breve análise sobre os conceitos associados à estrutura e dinâmica, monetização e modelos de negócios das APIs, com o intuito de entender o que aqui é denominado de os alicerces da Economia das APIs. Observou-se a partir dos principais elementos constitutivos da tecnologia das APIs que é possível monetizar os negócios das empresas que se utilizam dessa tecnologia, e que vários modelos de negócios podem ser estabelecidos a partir dela.

Sendo assim, as aplicações associadas e derivadas dessa tecnologia se tornam mais valiosas, tanto economicamente (para os provedores e afiliados, gerando receita e benefícios ao sistema) quanto na eficiência na resolução de problemas. Esse conjunto de atributos viabiliza o constante crescimento do sistema, a partir dessas entregas, e traz valor a todas as partes interessadas no negócio.

## REFERÊNCIAS

JACOBSON, Daniel; BRAIL, Greg; WOODS, Dan. *APIs: A Strategy Guide*. 1. ed. Estados Unidos da América: O'Reilly Media, 2012. 136 p.

*API Evangelist History of APIs*. Disponível em: <<https://history.apievangelist.com>>. Acesso em: 07 ago. 2017.

UMA BREVE HISTÓRIA DAS APIS COM A PLUGA. Disponível em: <<https://mundoapi.com.br/materias/uma-breve-historia-das-apis-com-a-pluga/>>. Acesso em: 07 ago. 2017

*A brief history of microservices*. Disponível em: <<http://blog.leanix.net/en/a-brief-history-of-microservices>>. Acesso em: 08 ago. 2017

*What are Microservices?*. Disponível em: <<https://martinfowler.com/microservices/#what>>. Acesso em: 16 dez. 2017

Exemplos de APIs que você usa todo dia e não sabe. Disponível em: <<https://sensedia.com/blog/apis/exemplos-de-apis/>>. Acesso em: 16 dez. 2017

*Microservice Architecture*. Disponível em: <<http://microservices.io/articles/whoisusingmicroservices.html>>. Acesso em: 16 dez. 2017

*API Directory Eclipses 17,000 as API Economy Continues Surge*. Disponível em: <<https://www.programmableweb.com/news/programmableweb-api-directory-eclipses-17000-api-economy-continues-surge/research/2017/03/13>>. Acesso em: 08 ago. 2017

*Disruptive Innovation*. Disponível em: <<http://www.claytonchristensen.com/key-concepts/>>. Acesso em: 04 nov. 2017

Entenda o que é 'disrupção' e saiba como ele ameaça empresas. Disponível em: <<http://odia.ig.com.br/noticia/economia/2015-06-28/entenda-o-que-e-disrupcao-e-saiba-como-ele-ameaca-empresas.html>>. Acesso em: 04 nov. 2017

DOERRFELD, Bill. et. al. *The API Economy: Disruption and the Business of APIs*. S.l: s.n., 2016. 107 p.

WILLMOTT, Steven; BALAS, Guillaume; 3scale. *Winning in the API Economy*. S.l: s.n., [201?]. 69 p.

O que são APIs – Parte 3: A Economia de APIs. Disponível em: <<https://sensedia.com/blog/negocios-digitais/o-que-sao-apis-parte-3-a-economia-de-apis/>>. Acesso em: 07 nov. 2017

DE, Brajesh. *API Management: An Architect's Guide to Developing and Managing APIs for Your Organization*. 1. ed. **Índia**: Apress, 2017. 195 p.

CA. *API Strategy and Architecture: A Coordinated Approach*. S.l: s.n., [201?].

*API STRATEGY 301: API-AS-A-PRODUCT*. Disponível em: <<http://www.apiacademy.co/resources/api-strategy-lesson-301-api-as-a-product/>>. Acesso em: 07 nov. 2017

APIgee. *The Definitive Guide to API Management*. S.l: s.n., [201?].

CA. *API Monetization: Unlocking the Value of Your Data*. S.l: s.n., [201?].

*Business Models for APIs*. Disponível em: <<https://developer.ibm.com/apiconnect/documentation/api-101/business-models-apis/>>. Acesso em: 18 nov. 2017

*How To Pick the Best Business Models for Your APIs*. Disponível em: <<https://www.programmableweb.com/news/how-to-pick-best-business-models-your-apis/analysis/2017/09/27>>. Acesso em: 18 nov. 2017

GLICKENHOUSE, Alan; ENGLAND, Larry. *API Monetization – Understanding your Business Model Options*. Disponível em: <<https://www-01.ibm.com/common/ssi/cgi-bin/ssialias?htmlfid=KUW12387USEN>>. Acesso em: 20 nov. 2017

*The Ultimate Guide to Pricing Your API*. Disponível em: <<https://nordicapis.com/the-ultimate-guide-to-pricing-your-api>>. Acesso em: 20 nov. 2017

*A Guide to Picking the Right Business Model for Your API Strategy*. Disponível em: <<https://www.epam.com/ideas/blog/a-guide-to-picking-the-right-business-model-for-your-api-strategy>>. Acesso em: 16 dez. 2017

## IT GOVERNANCE AND ORGANIZATIONAL CULTURE: A BIBLIOGRAPHICAL REVIEW OF STUDIES CARRIED OUT AND PUBLISHED

### **José Luis de Medeiros Sousa**

Centro Universitário das Faculdades  
Metropolitanas Unidas, SP, Brazil  
E-mail: joseluis.sousa@ig.com.br

### **Enio Tadashi Nose**

Centro Universitário das Faculdades  
Metropolitanas Unidas, SP, Brazil  
E-mail: noseenio@uol.com.br

### **Luiz Gustavo Argentino**

Centro Universitário das Faculdades  
Metropolitanas Unidas, SP, Brazil  
E-mail: l.argentino@gmail.com

### **Alessandro Marco Rosini**

Centro Universitário das Faculdades  
Metropolitanas Unidas, SP, Brazil  
E-mail: alessandro.rosini@fmu.br

Software 11, coincide with the theoretical basis of this work, aligning points that demonstrate that there is a direct relationship between Organizational culture and IT Governance, and strong evidence was found to exist. The need for alignment of such points so that there is a correct functioning of the system and for there to be greater transparency in the information and constant perpetuity of the business. The article concludes that Organizational Culture and IT Governance are directly linked and influence each other within companies.

**KEYWORDS:** IT Governance, Culture, NVIVO

### 1 | INTRODUCTION

The area of information technology (IT) is present in companies' daily life, and it tends to be one of the most important areas, directly influencing the organizational culture, which leads us to this research on articles that show the impacts. That an organization's organizational culture has in IT governance. Boeckmann and Andrade (2006) argue that the process of computerization causes cultural impacts within an organization.

Given this scenario, it should be understood how corporate culture is constituted and how they impact IT governance. Hofstede (1984)

**ABSTRACT:** The objective of this article is to carry out a bibliographic study, which intends to identify the impact that the organizational culture has within the IT governance, measuring the growth of the articles in the dissemination of information in scientific journals in Scielo and SPELL databases. The research method used in this study was the comparison of 18 articles searched in the databases through the keyword "IT Governance and Culture" applied to the title and summary of the periodicals. In the complete analysis of the results, the article verified that the analyzes carried out in the NVIVO

and Schein (1986) define organizational culture as a set of elements that define the functioning of a specific organization, since Fleury (1987) believes that the values and beliefs of individuals should be against the organization's culture.

Business culture is formed by individuals with their beliefs and values and also by the elements that make it work, as Schein (1992) defined culture as a set of basic assumptions involving people who interact by pursuing their goals and pursuing corporate goals. Hofstede and Minkov (1984) define organizational culture as a collective programming of a group of people influenced by standards, values and beliefs.

With a differentiated view, Bio (1996) shows that the organizational culture is influenced by the leaderships of the companies. Given this scenario, companies have the need for managers to have their organizational culture to disseminate it to employees. Using the two concepts of Hofstede and Minkov and Bio, we have that the organizational culture of the companies is centered in its collaborators.

The IT governance area that emerged in the 1990s (Loh, 1993) is new, but also one of the areas with the greatest investment, since it must accompany the technological development of the market where the company is located and show us that the implementation Of IT governance can increase business profitability (Lunardi, Becker & Maçada, 2012).

Chin, Brown and Hu (2004) show the importance and influence of Organizational Culture in the definition and structuring of IT Governance. Due to this relationship, the article aims to show the importance of culture within IT governance.

These differentiated visions help to understand that the strategy must be oriented to define form of thought and actions, influencing the culture of the companies (Geertz, 1989). IT governance seeks to use this influence in ways of thinking so that the organizational culture helps in its implementation.

The study is justified because business culture can make it difficult to implement new technologies, and with the increase of technologies involved in the development of companies' daily lives, companies depend on them to achieve the expected results.

The study has as main academic contribution the measurement of the growth of articles relating to the topics organizational culture and IT governance.

The objective of this article is to carry out a bibliographic study, which intends to identify the impact that organizational culture has within IT governance, measuring the growth of articles in the dissemination of information in scientific journals in Sciello and SPELL databases.

## **2 | LITERATURE REVIEW**

The term Governance comes from the Government and implies different interpretations. According to Garcia (2005), Governance is the way in which power is exercised in the administration of a country's social and economic resources for

development, and the capacity of governments to plan, formulate and plan policies and perform functions. The term Governance can be understood as the organ to which the general administrative conduct of a country or an organization is responsible or can be understood as measures adopted by the Government of a Nation to govern the country in question (Tricker, 2015). Also according to Tricker (2015) Governance can be exercised in a country, or organization, and its principles are valid regardless of their objectives. The principles of Governance are currently applied in companies in order to establish greater transparency and accountability to organizations.

The term Corporate Governance was used with greater emphasis from the early 1990s in developed countries, with the aim of defining rules of conduct within organizations, in order to ensure a knowledge of the stakeholders of the conditions that guarantee a State Efficient (Garcia, 2005).

There are several definitions on Corporate Governance. According to Cadbury (1992), Corporate Governance is the system by which companies are managed and controlled, defined by the boards of directors which are responsible for the management of their companies and the role of shareholders. Among its functions is to appoint managers and auditors to make sure that there are adequate structures in the company to guarantee the interests of the shareholders. Directors' responsibilities include establishing strategic business objectives, providing the leadership to put them into practice, overseeing business management, and reporting to shareholders. The actions of the Board of Directors are subject to legislative, regulatory and shareholders' provisions in the general meeting.

According to the Brazilian Institute of Corporate Governance (IBGC) (2013), Corporate Governance is the relationship between managers of companies, directors and shareholders and institutions that save and invest their capital to obtain a return, attributing to the Board of Directors the Responsibility for the pursuit of corporate objectives and that the corporation itself is in compliance with the Law and the regulations of the Government. Corporate Governance is a key element in improving efficiency and economic growth, as well as increasing investor confidence, involving a set of relationships between the management of a company, its Board of Directors, its shareholders and other stakeholders. Corporate governance also provides the structure through which the company objectives are set, and the means to achieve these objectives and to monitor their performance, establishing how organizations are managed, monitored and encouraged the involvement of the following stakeholders: owners, Board of Directors, Board of Executive Officers and control bodies (IBGC, 2013).

Good Corporate Governance practices translate principles into objective recommendations, aligning interests with the purpose of preserving and optimizing the value of the organization.

The term IT governance emerged in the early 1990s and was conceptualized in two ways (Loh, 1993). First the term was used as the way to show how the IT

interaction should be with the business relations of the company. Second, in a more comprehensive way, it involves structural mechanisms that are used to obtain the capabilities required by IT. Second (Bowen et al., 2007) IT governance involves much more than the emphasis on structure, also involves an emphasis on processes. In this way IT Governance can be understood as a responsibility of the executives and the management, constituted by the leadership, organizational structures and processes that guarantee the sustainability of the organization's IT, and that extends to the corporate goals and strategies (Isaca, 2015). IT Governance, Second Luciano and Wiedenhöft (2015) can be understood in three aspects. First, compliance, in which the company needs to be to maintain or extend a condition that is fundamental to its operation, with a focus on responsibility. Second, performance, in order to align IT with organizational strategies, focusing on resource utilization and value creation. Third, Behavioral, with the use of IT focusing on the perennality of the organization and the fulfillment of its social role.

Lunardi et al. (2014) have found that companies that have adopted IT governance practices have improved performance, particularly in terms of profitability. Wu, Straub, and Liang (2015) affirm that the alignment between strategic planning and IT Governance is very positive for organizational performance.

It should be noted that there is a difference between management and IT Governance. According to Peterson (2004), the former has an emphasis on the internal supply of IT services and products, and on the management of the organization's current operations. While the latter is broader and focuses on the execution and transformation of IT to meet the demands of the business.

There is a difference between management and IT Governance. According to Peterson (2004), IT management has an emphasis on providing internal IT services and products, and managing the organization's current operations, while IT governance is much broader and focuses on the execution and transformation of IT to meet to business demands. According to Weill and Ross (2004) IT Governance determines who should make decisions and IT Management is the process of creating and implementing decisions. For Peterson (2004) IT Management is focused on the services and products provided by IT as well as in its operations, since IT Governance has a much broader responsibility than IT Management and is focused on realizing and transforming IT organization to better meet the present and future, business demands (internal) and business (external) customers.

Individuals have their own characteristics, each of which has its own performance, companies in turn, with responsibilities and economic and social objectives, are also endowed with their own characteristics that differ from each other. This differentiation among companies is a consequence of their organizational culture, which impacts their performance (Santos, 1992).

Culture, proper to the human being, is extremely complex and involves the study of various branches of knowledge. According to Fleury (1996) there are three branches

of knowledge very important for the understanding of culture: Anthropology, Sociology and Psychoanthropology.

Anthropology, as science is expressed According to Marconi and Presotto (1989) as follows: “As a science of humanity, it is concerned with knowing the human being in its entirety scientifically.” Kuper (1978) defines Anthropology in the form of schools of thought namely: Evolutionism that always takes into account the development of culture dependent on previous phases; Diffusionism that represents the interaction between cultures; Functionalism that emphasizes the identification with values and beliefs; Configurationism that takes into account meanings; And Structuralism that understands culture as a structure of interaction, both within the group with individuals, as with the group and society.

Psychoanthropology has the vision of looking from the individual to the group. Individual culture, beliefs, images, tend to influence the group as a whole. For Psychoanthropology culture can be affected by individual experiences that can affect group behavior.

According to Bio (1996) the organizational culture is influenced by the company leaders, more specifically the owners and managers who impose their personal convictions as a consequence of their authority. For Fleury (1987) the culture of the company determined by the values and beliefs shared by the individuals of an organization must meet the other aspects of that organization, ie, technology, structure, leadership style, hierarchy, etc.

For Schein (1992) organizational culture is a set of basic assumptions involving a group of people with individual beliefs and values, who interact with each other, influencing each other, in the search for solutions to achieve their goals.

According to Hofstede (1984) and Schein (1986) organizational culture is defined as a set of elements that define the functioning of a specific organization. Hofstede and Minkov (1984) define organizational culture as a “collective programming” that distinguishes one group of people from another group of people, influenced by standards, values and beliefs. Organizational culture is influenced by the culture of the Country of Regional culture. From local culture and is a set of beliefs, values, myths, meanings, rites, etc. Which are shared by members of an organization.

Organizational culture influences both positively and negatively the success of organizations. Positive influence manifests itself through the motivation of its employees, which is the consequence of interaction. The culture of the company must be oriented to motivation, which must be aligned with the company’s strategy in order to enable the understanding of its objectives. According to Geertz (1989), the strategy must be oriented to define forms of thought and action influencing the culture, giving rise to collective preferences within the organization.

There are several studies relating Organizational Culture to IT Governance. Brown and Magill (1994) emphasize ten factors for the adoption of IT Governance, including Organizational Culture as one of the elements. Brown and Grant (2005)

emphasize the importance of Organizational Culture in the definition of IT Governance, as do Chin, Brown and Hu (2004), who discuss the influence of Organizational Culture on IT Governance structures. Robinson (2005) stresses the importance of excellence in terms of IT, and it is necessary to establish a good model of IT Governance in line with Organizational Culture of corporate governance. Neela and Mahoney (2003) deal with Organizational Culture as a powerful influencer in the success or failure of IT Governance mechanisms. Also, Dallas and Bell (2004), discuss the role of IT Governance and emphasize the relevance of the analysis of Organizational Culture in the definition of its mechanisms. El-Mekawy, Rusu and Perjons (2014) support an alignment of IT and business areas presenting the impact on Organizational Culture, showing as a result of the research the existence of a clear interrelationship between IT and business, which impacts In Organizational Culture.

### **3 | METHODOLOGY**

The article was developed by means of a survey of scientific articles that deal with IT Governance and Organizational Culture. The papers were confronted by specific software for this purpose, together with the content analysis technique, were finding the points highlighted in each article and key words that characterize the study of those articles.

The libraries used for the confronted articles database were Scielo (Scientific Electronic Library Online) and Spell (Scientific Periodicals Electronic Library), both are important database of scientific and journal articles data were encontrados<sup>18</sup> researched articles in the databases, By means of the key word “IT Governance and Culture” applied to the title and summary of the periodicals.

The confrontation between these articles was done through specific software for this purpose, finding the highlights in each article and key words that characterize the study of these articles. The software used will be NVIVO 11, a qualitative data analysis system that supports the analysis of qualitative and varied research. It was developed to collect, analyze, and organize the content of interviews, open research responses, scientific journal articles, social media, and internet content (Qsrinternational, 2016). By means of this tool the article intends to demonstrate the situations found in the researched data.

### **4 | RESULTS**

Through analyzed data, the article verified that all the issues addressed in the theoretical framework should be fully aligned so that there is harmony between the cases studied, since a good organizational culture connected to information technology are

fundamental for the success and survival of an institution , IT Governance according to PRASAD; Heales and Green (2010) contains in its objective, institutional and strategic aspects of a business, relating to information technology and its stakeholders.

The relationship between IT Governance and Stakeholders according to Brown and Grant (2005), is the IT Governance plays a key role in transparency assurance process the information of organizations as a way to meet the demands of stakeholders,

The analysis in NVIVO 11, showed a total correlation between the points cited in this study, bringing tables that link the bibliographies searched.

According to the analysis performed in figure 1, the article created in NVIVO 11 two nodes containing the words “Culture and Governance”, the result was a direct correlation between all the articles, based on the context of the need for harmony between the two points so that there is A correct functioning of all practices that involve the Governance process.

According to Fleury (1987), company culture determined by the values and beliefs shared by the individuals of an organization must meet the other aspects of that organization, ie, technology, structure, leadership style, hierarchy, etc.

In Figure 2, a research was carried out based on the word “Culture” and the result obtained was a direct relation between the constructs based on the theory of this study.

Through the analysis of all the articles, it was verified the need of alignment between the Organizational Culture with all the other aspects of the organization so that there is synergy of the processes and consequently the success of the organization.

According to Schein (1992), organizational culture is a set of basic presuppositions involving a group of people with individual beliefs and values, who interact with each other, influencing each other, in the search for solutions to reach their goals. Motta (2001) states that change is fundamental and indispensable and inevitable for the survival of organizations in order to maintain their perpetuity.

According to the analysis of figure 3, a correlation analysis was performed on the articles researched based on the words “Culture and IT” and again NVIVO 11 brought a direct correlation between Organizational Culture and Information Technology, again the interdependence was detected Of the points researched so that there is a balance in the processes of the organization, so that there is success in the goals and objectives outlined. This analysis reinforces the rationale of this article, based on the interconnection of the nodes with the mentioned constructs in the theoretical reference of the research.

El-Mekawy, Rusu and Perjons (2014) support an alignment of IT and business areas presenting the impact on Organizational Culture, showing as a result of the research the existence of a clear interrelationship between IT and business, which impacts In Organizational Culture.

In Figure 4, the article found on the similarity of words found in the researched articles that Governance, IT and culture are interconnected and there is only one interconnection with the word stakeholders that directly relates to governance.

Justified by the fact that interconnection of governance make the organization's relationship with its more solid and transparent stakeholders.

The adequacy of good corporate governance practices suggested by the Brazilian Institute of Corporate Governance (IBGC) is a factor in generating value creation and corporate visibility.

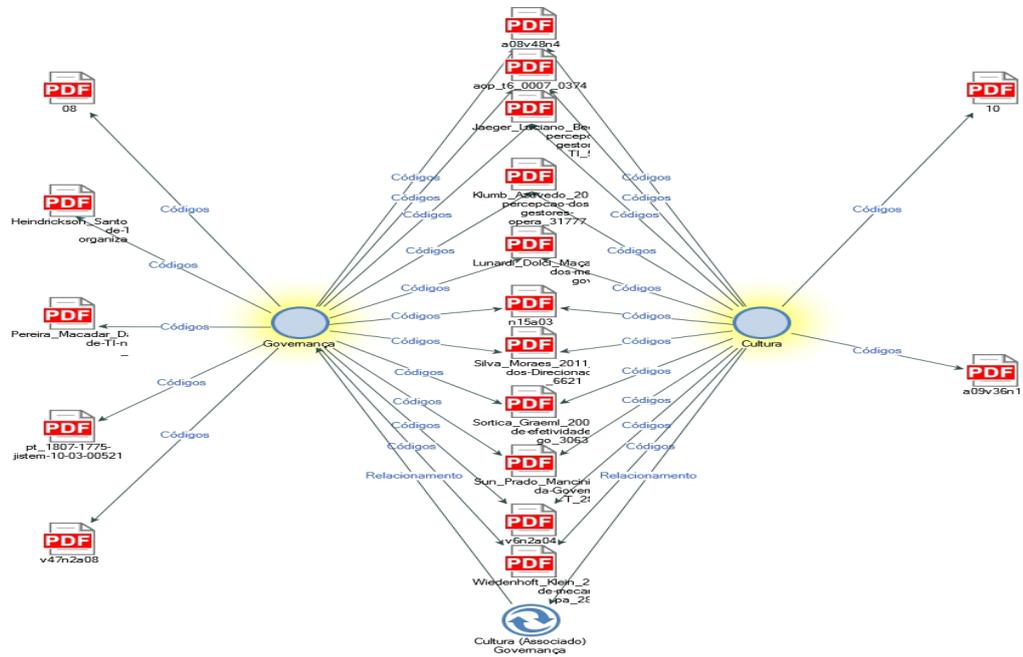


Figure 1 - Correlation analysis between Governance and Culture

Source - Of the research done

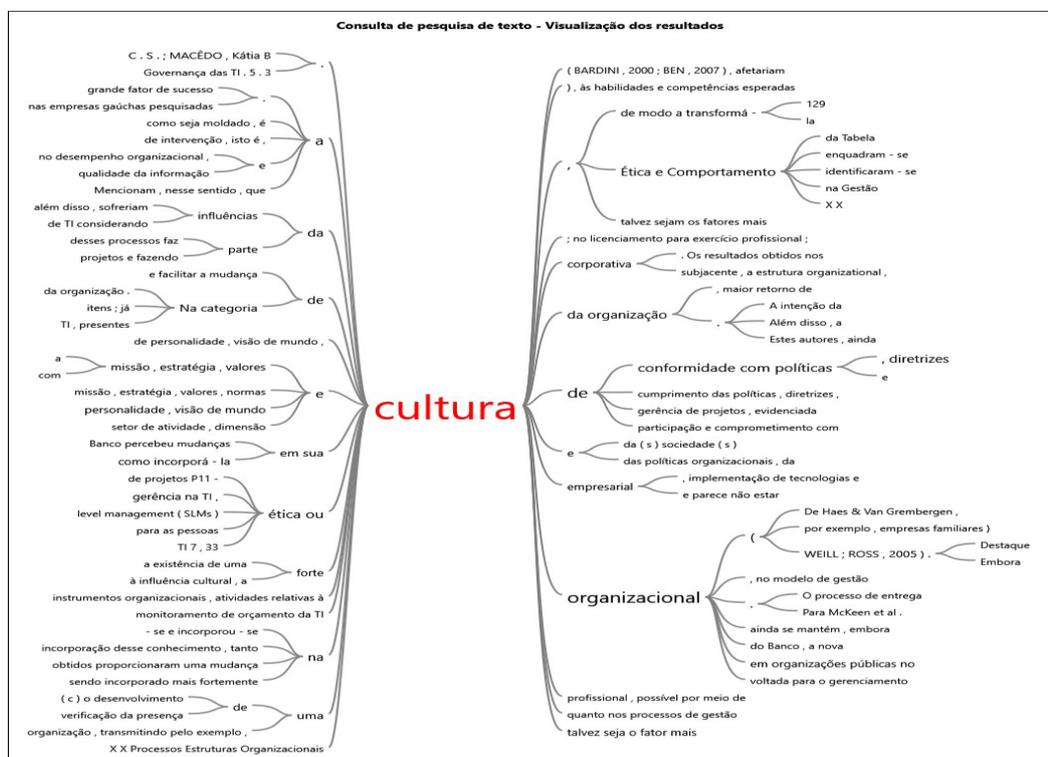


Figure 2 - Tree of Words Related to Culture

Source – NVIVO 11 – Authors

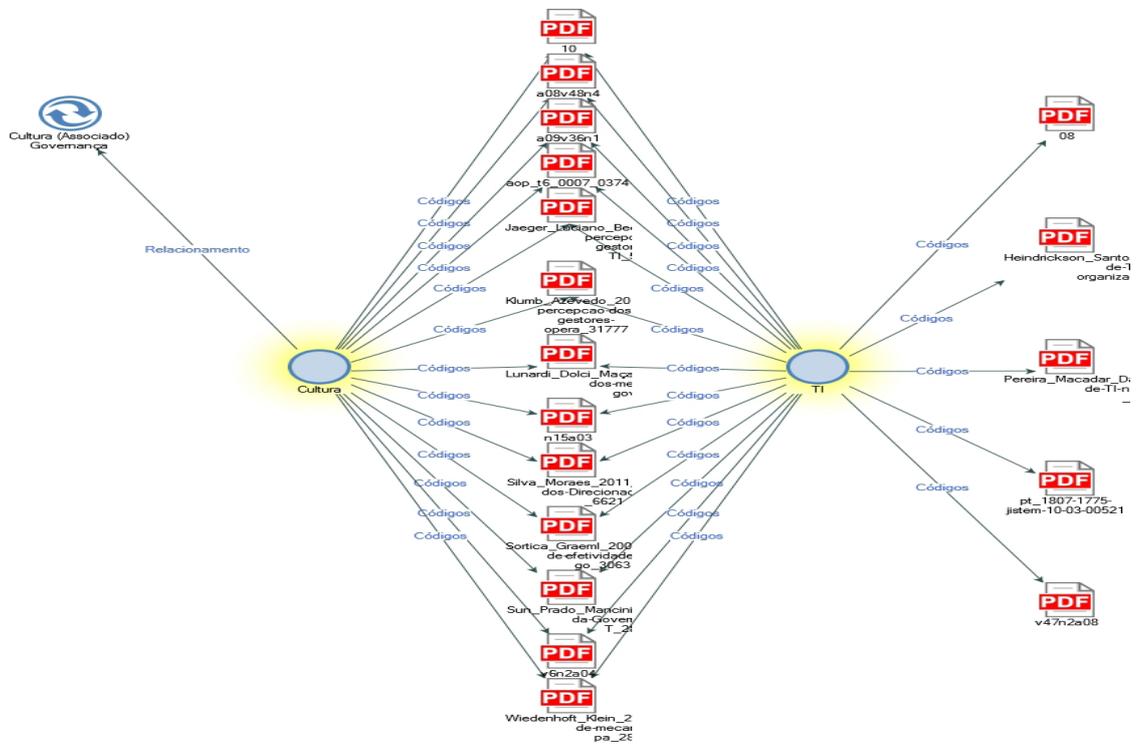


Figure 3 - Analysis of correlation between Culture and TI

Source - Of the research done

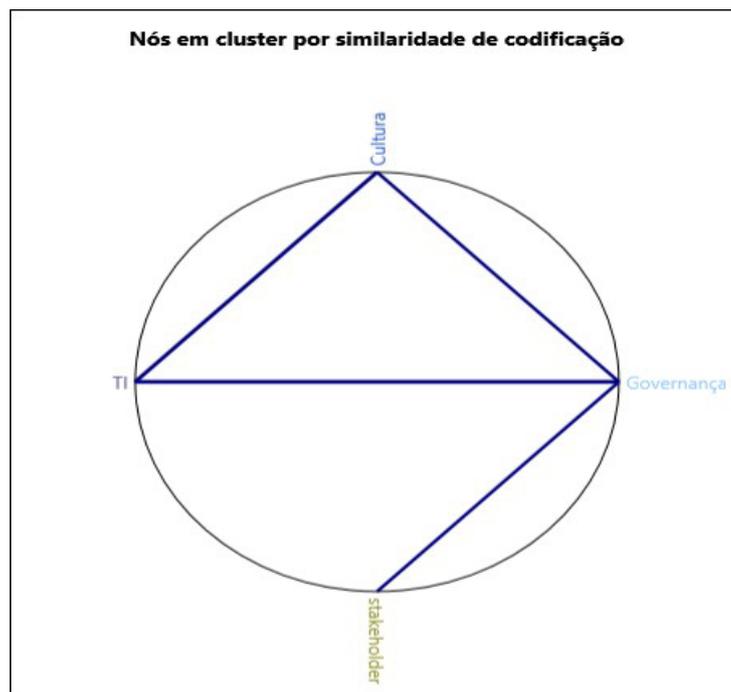


Figure 4 – Clusters similarity

Source - NVIVO 11 - Authors

Similarly happens with IT governance, creating a data network and information aligned to the interests of the company and its stakeholders. The technology is deployed in a way that directs transparent information and facilitates business fluency in a faster, more solid and cohesive way. In the complete analysis of the results, the article verified that the analyzes carried out in the NVIVO Software 11, coincide with the theoretical

basis of this work, aligning points that demonstrate that there is a direct relationship between Organizational culture and IT Governance, and strong evidence was found to exist. The need for alignment of such points so that there is a correct functioning of the system and for there to be greater transparency in the information and constant perpetuity of the business.

## 5 | CONCLUSION

Based on the objective of the research to identify the impact that the organizational culture has within the governance of it, measuring the growth of articles in the dissemination of information in the scientific journals in Scielo and SPELL databases, we verified that the number of articles on the subject in the two Electronic libraries are still small, since only 18 of them have the words “IT Governance” and “Culture” in their respective summaries and / or titles.

The NVIVO 11 software analyzes demonstrate that there is a direct relationship between Organizational Culture and IT Governance. There are strong indications that there is a need for alignment among the subjects studied.

Based on the data surveyed the article concludes that the Organizational Culture of companies directly influences the implementation of IT Governance, it is verified that companies have to consider at the moment of implementation the cultural aspects of the company, since without considering these aspects, the process of Implementation of IT Governance can generate noise within the company, causing employees not to adopt the practices endorsed by the area of technology. We can say that the inverse is also very impacting, that is, now of implementation of IT Governance, it has a direct impact on the Organizational Culture of companies.

The article concludes that Organizational Culture and IT Governance are directly linked and influence each other within companies.

As a proposal for future studies, we propose to study how the implementation of corporate governance can impact the organizational culture of companies. As the main limitation of the study is the number of electronic libraries surveyed, since we direct our efforts in the libraries Scielo and Spell.

## REFERENCES

Bio, Sérgio R. (1987) *Desenvolvimento de sistemas contábeis-gerenciais: um enfoque comportamental e de mudança organizacional*. São Paulo, Tese (Doutorado), Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo.

Boechmann, Clara Emilie & De Andrade, Newton Borba (2006) Mudanças organizacionais no processo de modernização da Secretaria da Fazenda do Estado de Pernambuco, *Revista do Serviço Público Brasília*, 57(2): 191-210 Abr/Jun.

Bowen, P., Chung, M; Rohde, F. (2007) Enhancing IT Governance Practices: A model and Case Study of an Organisation's Efforts. *International Journal of Accounting Information Systems*, 8: 191-221.

- Brown, C.; Magill, S. (1994) Alignment of the IS functions with the enterprise: toward a model of antecedents. *Management Information Systems Quarterly*, 18(4): 371-404.
- Brown, A., Grant, G. G. (2005) Framing the frameworks: a review of IT governance. *Research Communications of the Association for Information Systems*, 15: 696-712.
- Cadbury, Sir. A. (1992) Committee on the financial aspects of corporative governance. *Gee Publishing, Connion*.
- Chin, P.; Brown, G.; Hu, Q. (2004) The Impact of Merges & Acquisitions on IT Governance Structures: A Case Study. *Journal of Global Information*, 12(4): 50-74
- Dallas, S.; Bell, M. (2004) The Need for IT Governance: Now more than ever. *Gartner Inc*.
- El-Mekawy, M., Rusu, L., & Perjons, E. (2014). The impact of business-IT alignment on organizational culture. In *Pacific Asia Conference on Information Systems, Chengdu, June 24-28, 2014*.
- Fleury, M. T. L. (1987). Estórias, mitos, heróis: cultura organizacional e relações do trabalho. *Revista de administração de empresas*, 27(4), 7-18.
- \_\_\_\_\_. O desvendar a cultura de uma organização - uma discussão metodológica. In: FLEURY, M.T.L.; FISCHER, R.M. (coord.). *Cultura e poder nas organizações*. São Paulo: Atlas, 1996.
- Garcia, F. (2005) Governança Corporativa. Monografia, *UFRJ*.
- Geertz, Clifford (1989) *A interpretação das culturas*. Rio de Janeiro: LTC.
- Hamel, G., Prahalad, C. K. (1994) Competing for the future. *Harvard Business Review School Publishing*, Boston, MA.
- Hofstede, Geert (1984) Culture's consequences – International differences in work-related values. *Newbury Park: Sage*.
- IBGC. Instituto Brasileiro de Governança Corporativa. (2004). *Código das melhores práticas de governança corporativa*. 3. versão. Disponível em: <<http://www.ibgc.org.br>>. Acesso em: 20 fev. 2017.
- ISACA. Information Systems Audit and Control Association (2015) Control Objectives for Information and related Technology – CobIT, version 5, *ISACA*.
- Kuper, Adam (1978) *Antropologia e antropólogos*. Rio de Janeiro: *Francisco Alves*.
- Loh, L. (1993) The Economics and Organization of Information Technology Governance: Sourcing Strategies for Corporate Information Infrastructure. MIT, *Sloan School of Management*.
- Luciano, E.; Wiedenhöft, G.; Filandro, I.; Netto, Y.; Koppe, G. (2015) Indicadores para Mensurar a Efetividade da Governança de Tecnologia da Informação: um Estudo Qualitativo Multimétodo. *XVIII SEMEAD - Seminários em Administração*.
- Lunardi, G. L., Becker, J. L., Maçada, A. C. G. (2012) Um estudo empírico do impacto da governança de TI no desempenho organizacional, *Produção*, 22(3): 612-624, maio/ago.
- Lunardi, G.; Becker, J.; Maçada, C.; Dolci, P. (2014) The impact of adopting IT governance on financial performance: An empirical analysis among Brazilian firms. *International Journal of Accounting of Information Systems*. 15: 66-81.

- Marconi, Marina A., Presotto, Zelia M. N. (1989) *Antropologia - uma introdução*. 2. ed., São Paulo: Atlas.
- Motta, P. R. (2001). *Transformação organizacional: a teoria e prática de inovar*. 4. ed., Rio de Janeiro: Qualitymark.
- Neela, A.; Mahoney, J. (2003) *Work With, Not Against, Your Culture of Refine IT Governance*. Gartner Inc, Stanford.
- Peterson, R. (2004) Crafting Information Technology Governance. *EDPACS*, 32(6): 1-24.
- Prasad, A., Heales, J., Green, P. (2010) A capabilities-based approach to obtaining a deeper understanding of information technology governance effectiveness: evidence from IT steering committees. *International Journal of Accounting Information Systems*, 11: 214–232.
- Robinson, N. (2005) IT excellence starts with governance. *Journal of Investment Compliance*, 6(3): 45-49.
- Santos, Neusa M. B. F. (1992) *Impacto da cultura organizacional no desempenho das empresas, conforme mensurado por indicadores contábeis - um estudo interdisciplinar*. São Paulo. Tese (Doutorado), Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo.
- SCHEIN, Edgar H. (1986) *Organizational culture and leadership*. San Francisco: Jossey Bass.
- \_\_\_\_\_, Edgar H. (1992) *Organizational culture and leadership*. 2. ed. San Francisco: Jossey-Bass.
- Van Grembergen, W. (2004) *Strategies for information technology governance*, Hershey: Idea group publishing.
- Weill, P; Ross, J. (2004) *IT Governance – How Top Performers Manage IT Decision Rights for Superior Results*. Harvard Business School Publishing.
- Wu, S., Straub, D., Liang, T. (2015) How Information Technology Governance Mechanisms and Strategic Alignment Influence Organizational Performance: Insights from a matched survey of business and IT managers. *MIS Quarterly*, 39(2): 497-518.

## GESTÃO DE PESSOAS E CULTURA ORGANIZACIONAL: UM ESTUDO DE CASO NA CENTENÁRIA FUNDAÇÃO VISCONDE DE CAIRU/BAHIA

**Tiago Dias Rocha**

Instituto Universalis

**Isac Pimentel Guimarães**

Fundação Visconde de Cairu

**Antonio Carlos Ribeiro da Silva**

Fundação Visconde de Cairu

**RESUMO:** Este estudo buscou investigar o processo de Gestão de Pessoas e Liderança tendo como objetivo proporcionar melhorias no clima organizacional, levando em consideração aspectos ligados à cultura organizacional na Fundação Visconde de Cairu (FVC), instituição de ensino superior centenária da cidade de Salvador/Bahia. Com efeito, utilizou-se o questionário como técnica de coleta de dados aplicada aos funcionários do corpo administrativo da referida instituição. Os resultados demonstram que ao analisar o nível de satisfação e motivação de seus colaboradores foi possível identificar um grau considerável dessa satisfação em relação aos aspectos gerais da instituição, no entanto a necessidade é percebida quanto à existência de um clima estimulante no desenvolvimento das atividades. Um ponto positivo que merece ser destacado é o estabelecimento da boa relação entre colegas de trabalho, ou seja, existe um sentimento de solidariedade entre seus membros, o que proporcionou o desenvolvimento da instituição.

Contudo, a comunicação necessita de certo grau de atenção, já que não se desenvolve muito bem e é uma importante ferramenta administrativa ligada diretamente ao entendimento dos atos e fatos de qualquer organização.

**PALAVRAS-CHAVE:** Gestão de pessoas. Clima Organizacional. Cultura organizacional.

**ABSTRACT:** This study aimed to investigate the process of People Management and Leadership focused on providing improvements in the organizational climate taking into consideration aspects of organizational culture in the Fundação Visconde de Cairu (FVC), a centennial educational institution of Salvador/Bahia. It was used the questionnaire as a data collection technique applied with employees of the administrative sector of the institution. The results show that when analyzing the level of satisfaction and dissatisfaction of its members were able to identify a good degree of satisfaction with general aspects of the institution, however there is the need for a stimulating climate in the development of activities by the employees. A positive point that deserves to be highlighted is the establishment of good relationship between coworkers, that is, there is a sense of solidarity when necessary, which provides the development of the institution. However, the communication requires a certain degree of attention, since it does not develop very well

and it is an important tool administrative directly connected to the understanding of the acts and facts of any organization.

**KEYWORDS:** People Management, Organizational Climate, Organizational Culture, Foundation Visconde de Cairu.

## 1 | INTRODUÇÃO

O clima organizacional contribui com tudo o que acontece dentro da organização e se ver afetado por quase tudo que acontece fora dessa. Para Chiavenato (2004, p. 74) “o clima organizacional está intimamente relacionado com o grau de motivação de seus participantes. Quando há elevada motivação entre os membros o clima motivacional eleva-se e se traduz em relações de satisfação, de animação, interesse, colaboração, etc”.

Nos últimos tempos percebemos o interesse de muitas empresas em motivar seus funcionários a fim de obterem melhores desempenhos e, com isso, alcançarem melhores resultados em determinado período, estratégias como, ‘funcionário do mês’, ‘melhor vendedor’ são exemplos de algumas dessas estratégias, os funcionários em destaque acaba por servir como exemplo a ser seguido pelos demais colaboradores, estabelecendo assim um padrão de desempenho a ser seguido. Contudo, é pertinente questionarmos como proporcionar melhorias no “clima organizacional” da Fundação Visconde de Cairu (FVC) tendo em vista os mecanismos requisitados pelos funcionários.

A Fundação Visconde de Cairu (FVC) é a unidade caso ou locus desta pesquisa, criada em 12 de março de 1905, por integrantes de Instituições ligadas ao comércio da cidade do Salvador, com o objetivo de formação/preparação de mão-de-obra para o comércio e de cônsules desta cidade. Sem fins lucrativos e de atividade educacional, a Fundação Visconde de Cairu iniciou sua trajetória com ensino comercial, nos moldes adequados à realidade social e econômica, até quando, em função de dispositivos legais e específicos, criou o Curso Técnico em Contabilidade, vindo, então, a criar, também, o primeiro curso superior do Estado da Bahia em Economia e Finanças. Com mais de cem anos de experiência no campo da educação. Sua tradição está aliada a um projeto acadêmico moderno, professores qualificados e uma boa infraestrutura.

Em 1946, o decreto Lei 9295/46 dividiu a categoria em dois níveis: Contador e Técnico em Contabilidade, regulamentando a profissão. Criou o curso de Bacharelado em Ciências Contábeis e a Faculdade de Ciências Contábeis (FACIC). Em 1994, preocupada com a qualificação acadêmica e pedagógica do seu corpo docente, criou os cursos de pós-graduação “Lato Sensu” Auditoria e Metodologia do Ensino Superior. O sucesso dos cursos a levou a implantar, no mesmo ano, o Centro de Pós-Graduação e Pesquisa Visconde de Cairu (CEPPEV). Em 1997, lançou o curso de Mestrado em Contabilidade. Hoje, através do CEPPEV, a Fundação Visconde de Cairu oferece

cursos “Lato Sensu” (especialização) e “Stricto Sensu” (mestrado).

Em 1998, a Fundação implantou a Faculdade Visconde de Cairu (FAVIC) que, ofereceu os cursos de Bacharelado em Administração e Bacharelado em Turismo. E em 2004, percebeu as novas demandas exigidas pelo mercado e preocupada com a formação do professor, lançou o curso de Licenciatura em Pedagogia. Pensando na manutenção da imagem centenária da Fundação, foi requerido, junto ao Instituto do Patrimônio Artístico e Cultural da Bahia (IPAC), o tombamento da fachada do Pavilhão Osvaldo Velloso Gordilho, antiga “Casa Guilherme Marback” pelo decreto nº 8.723, de 05/11/2003, mantendo viva uma história de muitas lutas e conquistas.

A Cairu é uma Instituição com mais de cem anos de experiências, com interesses voltados à educação Superior. Une teoria e prática através de convênios de cooperação técnica com instituições universitárias, Núcleos de Atividades Práticas, Núcleos de Empreendedorismo, Consultorias, Estágio Supervisionado, Programas de Visita Técnica, Cursos de Extensão, além de projetos voltados para a Comunidade. Prepara os seus alunos para serem profissionais altamente qualificados e, acima de tudo, profissionais éticos. Cidadãos comprometidos com o desenvolvimento social.

Esse estudo se justifica, pois, permitirá investigar o processo de gestão de pessoas e liderança a fim de melhorar o clima organizacional na FVC reforçando pontos que julgar favoráveis na sua maneira de atuar e agir na melhoria daqueles que a desfavoreça.

## 2 | FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Entende-se que foi através das relações humanas, do comportamento humano e satisfação dos funcionários que foi despertado o interesse pelos estudos acerca do clima organizacional. O interesse por esse tema tem em si vários colaboradores com considerável influência na área, já que estudaram de forma ampla o comportamento humano.

No estudo sobre clima organizacional, percebe-se a importância em adquirir confiança, comprometimento, entusiasmo e resultados positivos da parte de todos os colaboradores, o papel do líder seria criar um sistema de comunicação, analisando os esforços de todos e assim definindo propósitos e metas a serem atingidas.

A organização é um sistema de atividades com consciências ordenadas de duas ou mais de duas pessoas. É uma cooperação entre ambas e isto é essencial para a organização. E uma organização só existe quando: Há pessoas capazes de se comunicarem, onde estão dispostas a contribuir com a ação, a fim de cumprirem um propósito comum. (CHIAVENATO, 2009. p. 15).

Nesse tocante sobre organização, Maximiano (1992) reafirma que a esta é o resultado da combinação de todos estes elementos orientados a um objetivo comum

e a qualidade é o resultado de um trabalho de organização.

Uma organização é uma combinação de esforços individuais que tem por finalidade realizar propósitos coletivos. Por meio de uma organização torna-se possível perseguir e alcançar objetivos que seriam inatingíveis para uma pessoa. Uma grande empresa ou uma pequena oficina, um laboratório ou o corpo de bombeiros, um hospital ou uma escola são todos exemplos de organizações. Para Maximiano (1992), uma organização é formada pela soma de pessoas, máquinas e outros equipamentos, recursos financeiros e outros.

É fundamental a influência das organizações na vida das pessoas, o modo como as pessoas vivem, consomem, alimentam-se, vestem-se, trabalham, como veem seus sistemas e valores, suas frustrações e expectativas e vice-versa. As organizações também são totalmente influenciadas pelo modo de agir, pensar e o sentir das pessoas. As organizações na verdade são sistemas sociais porque são compostas de pessoas e funcionam devido à interação entre as pessoas que a compõem.

## 2.1 Ambiente e o Clima Organizacional

O Clima organizacional é uma orientação administrativa, que estar interligada ao sistema de qualidade dentro de uma organização onde podemos através do clima, medir, avaliar ou apurar o grau de satisfação de cada colaborador. A avaliação do clima organizacional pode ser avaliada individualmente ou em conjunto. Através do clima organizacional também pode-se medir uma estatística de satisfação e apontar divergências nos processos administrativos para análise e conclusões da direção da empresa. O Clima organizacional muitas vezes é determinado pela direção da empresa, o que na maioria das vezes as decisões não agradam a maioria dos colaboradores. Entretanto isso é relativo, pois varia de empresa para empresa.

Sendo assim o Clima Organizacional será muitas vezes disfarçado e não servirá efetivamente para a finalidade que foi criado ou idealizado, pois é uma detecção dos padrões de satisfação, desvios ou não de comportamentos, decomposição de relacionamentos funcionais que possam afetar o desempenho organizacional e funcional das empresas.

O que conduz ao bom clima organizacional é a motivação, referindo-se ao indivíduo ao nível da organização. As pessoas, em sua maioria estão dispostas a satisfazer suas necessidades e ter um equilíbrio emocional, também se refere à satisfação de necessidades fisiológicas e de segurança e o principal, sua estima e auto realização. A quebra de algumas dessas necessidades gera frustração para o indivíduo por isso os administradores devem sempre estar atentos e compreender a natureza do ajustamento e desajustamento dos seus colaboradores. (CHIAVENATO, 2009, p. 53).

Os colaboradores, nas empresas apreciam quando seu trabalho é reconhecido

pelos superiores, pois assim acabam tornando-se mais engajados e produtivos em suas tarefas. O ambiente organizacional deve sempre promover certas condições e trabalho para este tipo de reconhecimento, sendo assim, será criado um clima favorável para a formulação de estratégias internas que irão influenciar no ambiente externo das empresas, pois existe um grande desafio para as organizações que é a fidelização dos seus clientes e isto é influenciado através de estratégias da organização. Uma dessas idealizações é a “criatividade e o potencial do ser humano”, isto é um ponto a ser observado, pois muitos trabalhadores utilizam este mecanismo para fazer as empresas terem um novo rumo, surgindo assim o crescimento e a evolução.

Numa época em que ser excelente é uma questão de sobrevivência dos negócios, é muito importante lembrar que, por trás das ideias novas que vêm surgindo no mundo empresarial, existem muito mais do que estratégias e potencialidades individuais [...] As habilidades da área de Recursos Humanos em saber ouvir, saber captar dados e transformar em informações importantes, ser organizado, saber liderar e trabalhar em equipe e possuir know-how técnico em sua área de atuação fazem dela uma área de criação, desenvolvimento e gerenciamento de uma nova empresa, uma empresa com Gestão Estratégica de Recursos Humanos. (FIDELES, 2012, p. 28).

Quando se trata do ajustamento, fala-se de aptidões dos seres humanos e sua inteligência, mas isso varia de colaborador para colaborador. Por isso deve-se estar atento e definir a saúde mental. Pode-se medir através de avaliações como a pessoa se sente consigo mesma, como se sente em relação a outras pessoas e se são capazes de enfrentar por elas mesmas as demandas do cotidiano da vida. Por isso chama-se clima organizacional, pois dado o ambiente interno existente entre membros da organização. Após análise do ambiente interno é necessário à implementação de um ciclo motivacional dentro da empresa.

## 2.2 Motivação

A motivação e o clima organizacional estão totalmente ligados ao grau de satisfação dos colaboradores e quando ocorre uma elevação, isso tende a gerar benefícios para empresa, no entanto quando não existe este grau de satisfação e sim baixa motivação entre os membros, o clima tende a diminuir cada vez mais, gerando inicialmente desinteresse com suas funções, apatia, insatisfação etc.

Em meio a este contexto, Chiavenato (2009, p. 144) registra que:

O conceito de clima organizacional envolve um quadro mais amplo e flexível da influência ambiental sobre a motivação dos membros. O clima organizacional é a qualidade ou propriedade do ambiente organizacional que: É percebida ou experimentada pelos membros da organização, ou influencia o seu comportamento.

Dentro da satisfação ou insatisfação no ambiente de trabalho um fator muito

importante é a prática dos Recursos Humanos, nesse particular Frederick Herzberg (2009, p. 92) enfatiza que:

Ao estudar o contexto da empresa, estava empenhado em pesquisar quais formas envolviam a satisfação e as condições realmente satisfatórias para a pessoa que trabalha. Descobriu que a satisfação e insatisfação não apresentam em polos diferentes. Sua teoria ficou conhecida como teoria dos dois fatores, pois trabalhou com dois conjuntos de necessidades: uma instintiva que visa evitar desconforto; e a outra, que leva o indivíduo a crescer como ser humano. Criou, assim, os fatores higiênicos e motivacionais respectivamente.

Ou seja, uma das formas para se estudar o comportamento motivacional é analisar se os membros têm motivos, necessidades e potenciais que influenciam seu comportamento. As pessoas gostam de trabalhar quando o trabalho é agradável e principalmente se puderem ter voz ativa na sua definição e em formular os objetivos da organização. Elas podem ser criativas e gostar de assumir responsabilidades. Outros fatores são mudanças no ambiente que podem resultar em mudanças no padrão da motivação, onde cada motivação é dirigida mediante a expectativa de cada colaborador. E essa motivação também é gerada através da comunicação, principal fator nas organizações.

Certos tipos de climas organizacionais podem ser diversos entre as organizações a depender da liderança assumida, a comunicação envolve transações entre pessoas, é como uma ponte onde exige ao menos duas pessoas nesse processo, a que envia e a que recebe a mensagem.

### 2.3 Cultura Organizacional

Dentro das organizações todo colaborador para conhecer seu ambiente de trabalho precisa assimilar a cultura organizacional, ou seja, precisa trabalhar e interagir em suas funções e atividades. O modo de agir dos membros, suas atitudes predominantes, suas inspirações fazem parte da cultura da organização.

Analisa-se que a cultura organizacional é representada por normas informais e não escritas, onde é orientado o comportamento de cada membro durante o dia-a-dia onde é direcionada sua ação para realização dos objetivos da organização. A cultura é um espelho do que é a organização.

A cultura organizacional é um padrão de aspectos básicos compartilhados – inventados, descobertos ou desenvolvido por um determinado grupo que aprende a enfrentar seus problemas de adaptação externa e integração interna – e que funciona bem a ponto de ser considerado válido e desejável para ser transmitido aos novos membros como a maneira correta de perceber, pensar e sentir em relação àqueles problemas. (CHIAVENATO, 2009, p. 201).

A cultura não é algo palpável onde podemos simplesmente tocar. Verifica-se que ela não é percebida ou observada em si própria, mais através das consequências e

seus efeitos.

Chiavenato (2009) fez esta comparação com o Iceberg por uma razão muito clara. A cultura organizacional é apresentada de várias formas com diferentes níveis de profundidade. É necessário conhecer todos os níveis de uma organização para conhecê-la. Veremos de forma bastante clara a compreensão de diversas camadas de uma cultura organizacional.

Os aspectos formais e abertos de uma empresa são componentes visíveis e publicamente observáveis, orientados para aspectos operacionais e de tarefas cotidianas. Dentro dos aspectos informais e ocultos, temos: Padrões de influência e de poder; Percepções e atitudes das pessoas; Sentimentos e normas grupais; valores e expectativas; Padrões de interações formais; Relações afetivas. Que ao contrário do formal são componentes invisíveis e ocultos, afetivos e emocionais, orientados para aspectos sociais e psicológicos. (CHIAVENATO, 2009, p. 202).

A Teoria Geral da Administração explica que o comportamento tende a se apoiar no grupo. Nenhum colaborador age ou reage isolado, mas sim como membros dos grupos. Qualquer tipo de comportamento fora das normas grupais, o colaborador acaba sofrendo “punições sociais” ou moral dos companheiros de trabalho, isso acontece pelo fato de adequá-lo aos padrões do grupo. Assim como diz Chiavenato (2004, p. 71) “[...] É dentro da organização que surgem as oportunidades de relações humanas, devido ao número de grupos e interações resultantes.

Dentro das Relações humanas no local de trabalho todos participam de um grupo social, isso levou a Teoria das relações humanas estudar a interação social. Esses tipos de relações humanas são atitudes e ações que se desenvolvem a partir dos contatos entre grupos e pessoas.

Analisa-se que na cultura transmitida pelos seus membros os comportamentos podem ser apresentados através da cultura organizacional existentes na organização que é manifestada pelos membros da mesma e dos valores dela, que podem ser vistos através da filosofia, missão e visão. Verifica-se que a cultura de uma empresa é influenciada pelo seu ramo de atividade, ou pela área geográfica no qual está inserida, também pelos seus líderes e representantes que influenciam diretamente no clima organizacional.

A cultura organizacional versa sobre o modo de vida da organização, seus costumes, crença, entre outros, ou seja, é um conjunto de hábitos estabelecidos através de valores e normas, e que são compartilhados com todos aqueles inseridos na organização. O clima organizacional mostra o grau de satisfação dos membros da empresa, ele está relacionado com os diferentes aspectos da cultura da organização.

Uma das formas para se observar elementos que influenciam o clima organizacional é a personalidade do indivíduo. Para Chiavenato (1999), a palavra personalidade representa a integração única de características mensuráveis relacionadas com aspectos permanentes e consistentes de uma pessoa. Como as organizações são compostas por pessoas e estas mesmas possuem personalidades

diferentes isso influencia diretamente na formação do clima organizacional.

### 3 | METODOLOGIA

Este estudo buscou investigar o processo de Gestão de Pessoas e Liderança tendo como foco proporcionar melhorias no clima organizacional levando em consideração aspectos ligados à cultura organizacional na Fundação Visconde de Cairu (FVC), instituição de ensino superior centenária da cidade de Salvador/Bahia.

A pesquisa baseia-se no estudo de caso por este método lidar com uma variedade de fontes de informações como documentos, objetos ou até mesmo observações e entrevistas, um dos motivos pelos quais seja bastante utilizado em pesquisa realizada na área de administração. A escolha correta dessas fontes de informações é essencial para obter dados necessários ao estudo (HANASHIRO et al., 2007).

O estudo de caso para Yin (2001) é uma das várias formas de realizar pesquisa em ciências sociais, sendo a estratégia preferida dos pesquisadores questões que partem de “como” e “por que” certos fenômenos ocorrem, quando há pouco controle sobre os eventos estudados ou quando o foco é um fenômeno contemporâneo contido em algum contexto da vida real.

Para Gil (2006), as pesquisas podem ser classificadas em três grupos: exploratórias, descritivas e explicativas. Essa pesquisa é definida de caráter exploratório e descritivo, a fim de proporcionar maior familiaridade com o problema e assim descrever suas características.

Além disso, esta pesquisa teve como base estudo bibliográfico com livros da área de Antropologia, Psicologia, Recursos Humanos, Qualidade e Teoria de Administração, entre outros, utilizando-se também, pesquisas científicas, a respeito do Clima Organizacional e Gestão de Pessoas.

Uma abordagem qualitativa foi utilizada através de um estudo de caso elaborado a partir de uma pesquisa bibliográfica desenvolvida inicialmente com os estudos de Chiavenato (2009) e Fideles (2012), referências no que se refere à Gestão de recursos humanos e Teoria Geral da Administração, temas esses tratados na base teórica desta pesquisa. Em seguida, uma pesquisa documental elaborada no que se refere a história da instituição, permitindo uma maior compreensão do objeto estudado.

Foi utilizado o questionário como método de coleta de dados, garantindo a uniformidade das repostas e o anonimato dos pesquisados (GODOY, 1995). O mesmo foi dividido em categorias, onde se deseja explorar as variáveis dessa pesquisa que são: A percepção dos funcionários a respeito do clima organizacional e como os funcionários podem estabelecer um clima organizacional satisfatório para alcançar melhorias na instituição.

O questionário foi aplicado no mês de outubro de 2015 em uma parcela de 24 pessoas do seu total 80 funcionários do corpo administrativo, todos responderam as

questões, assim teve-se 100% de retorno o que garante um ponto de vista imparcial a pesquisa.

#### 4 | ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS DA PESQUISA

Mediante a aplicação do questionário em uma parcela de 30% do universo de empregados do corpo administrativo da FVC, buscou-se garantir uma análise crítica mais consistente, os questionamentos abordados nesta pesquisa fazem parte da realidade destes.

A tabela 1 e a tabela 2 apresentam o perfil dos colaboradores que fizeram parte da pesquisa, na primeira tabela foi levado em consideração gênero e idade média dos respondentes, já na segunda tabela, o grau de escolaridade e o tempo de atividade na instituição.

	Sexo		Faixa Etária			
	<i>Masculino</i>	<i>Feminino</i>	<i>Entre 18 e 28 anos</i>	<i>Entre 29 e 39 anos</i>	<i>Entre 40 e 50 anos</i>	<i>Acima de 51 anos</i>
<b>Nº DE COLABORADORES</b>	11	13	07	09	06	02

Tabela 1 - Perfil dos Colaboradores que fizeram parte da pesquisa

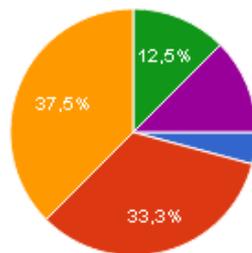
Fonte: Dados da pesquisa, out/2015.

	Escolaridade			Tempo de Atividade			
	<i>Médio</i>	<i>Técnico</i>	<i>Superior</i>	<i>1 a 2 anos</i>	<i>3 a 5 anos</i>	<i>6 a 10 anos</i>	<i>Acima de 11 anos</i>
<b>NÚMERO DE PESSOAS</b>	06	04	14	02	06	09	07

Tabela 2 - Perfil dos Colaboradores que fizeram parte da pesquisa

Fonte: Dados da pesquisa, out/2015.

Conforme foi visto nos estudos de Chiavenato (2009) e Frederick Herzberg (2009), o conceito de clima organizacional envolve um quadro mais amplo e flexível da influência ambiental sobre a motivação e satisfação dos funcionários. Sendo assim, com referência ao grau de satisfação que os funcionários têm com a instituição, percebe-se que, 33,3% dos respondentes estão satisfeitos e outros 37,5% se consideram indiferentes à questão abordada.

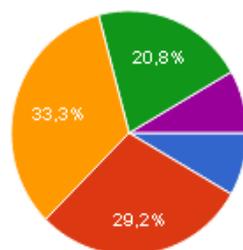


Muito Satisfeito	1	4.2%
Satisfeito	8	33.3%
indiferente	9	37.5%
Insatisfeito	3	12.5%
Muito Insatisfeito	3	12.5%

Figura 01 – Grau de Satisfação na FVC

Fonte: Dados da pesquisa.

Os funcionários quando questionados a respeito da existência de um clima estimulante para desenvolver suas atividades a fim de se superar notou-se a seguinte situação, 33,3% dos funcionários afirmaram que isso ocorre algumas vezes e outros 29.2% disseram que raramente.



Nunca	2	8.3%
Raramente	7	29.2%
Algumas vezes	8	33.3%
Frequentemente	5	20.8%
Sempre	2	8.3%

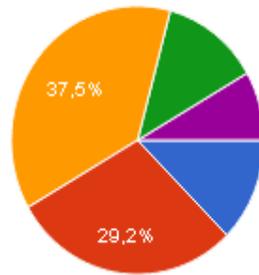
Figura 02 – Existência de um clima estimulante no desenvolvimento de atividades

Fonte: Dados da pesquisa.

A motivação e o clima organizacional estão ligados ao grau de satisfação dos colaboradores e quando ocorre uma elevação, isso tende a gerar benefícios para empresa, no entanto quando não existe este grau de satisfação e sim baixa motivação entre os membros, o clima tende a diminuir cada vez mais, gerando inicialmente desinteresse com suas funções, apatia, insatisfação.

Segundo Fideles (2012) na época em que vivemos ser excelente é uma questão de sobrevivência dos negócios, vale lembrar que por trás das ideias novas que vêm surgindo no mundo empresarial, existem muito mais do que estratégias e potencialidades individuais, é preciso desenvolver as habilidades da área de Recursos Humanos em saber ouvir, saber captar dados e transformar em informações importantes, ser organizado, saber liderar e trabalhar em equipe.

No que se refere à existência de boa comunicação entre setores e funcionários da FVC, observou-se que 37,5% dos respondentes que só em algumas vezes e apenas 12,5% disseram que frequentemente.



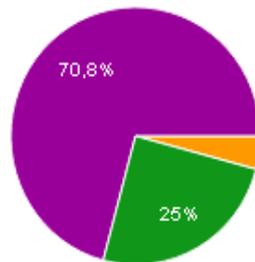
Nunca	<b>3</b>	12.5%
Raramente	<b>7</b>	29.2%
Algumas vezes	<b>9</b>	37.5%
Freqüentemente	<b>3</b>	12.5%
Sempre	<b>2</b>	8.3%

Figura 03 – Existência de boa comunicação

Fonte: Dados da pesquisa.

No estudo sobre clima organizacional, o papel do líder seria criar um sistema de comunicação, analisando os esforços de todos e assim definindo propósitos e metas a serem atingidas.

Certos tipos de climas organizacionais podem ser diversos entre as organizações a depender da liderança assumida, os funcionários quando questionados se procuram desenvolver boas relações com os colegas de trabalho, disseram em 70,8% que sempre o fazem.

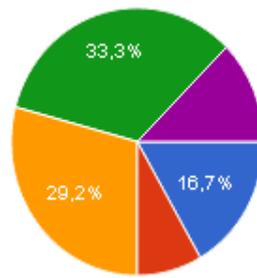


Nunca	<b>0</b>	0%
Raramente	<b>0</b>	0%
Algumas vezes	<b>1</b>	4.2%
Freqüentemente	<b>6</b>	25%
Sempre	<b>17</b>	70.8%

Figura 04 – Estabelecimento de boa relação com colega de trabalho

Fonte: Dados da pesquisa.

Outro questionamento pertinente à pesquisa foi com relação à iniciativa dos funcionários em trazer boas ideias para FVC. Com ajuda dos percentuais mostrados no gráfico da Figura 05. ficou claro que 33,3% frequentemente procuram ter essa iniciativa em trazer boas ideias.



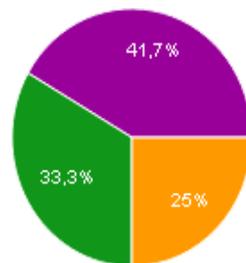
Nunca	4	16.7%
Raramente	2	8.3%
Algumas vezes	7	29.2%
Freqüentemente	8	33.3%
Sempre	3	12.5%

Figura 05 – Iniciativa em trazer boas ideias

Fonte: Dados da pesquisa.

A comunicação envolve transações entre pessoas, é como uma ponte estendida entre elas nesse processo, a que envia e a que recebe a mensagem.

Conforme Chiavenato (2009), uma organização só existe quando: Há pessoas capazes de se comunicarem, onde estão dispostas a contribuir com a ação, a fim de cumprirem um propósito comum.



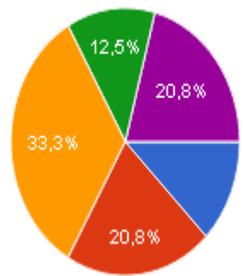
Nunca	0	0%
Raramente	0	0%
Algumas vezes	6	25%
Freqüentemente	8	33.3%
Sempre	10	41.7%

Figura 06 – Comunicação ou ajuste de insatisfação com o líder

Fonte: Dados da pesquisa.

De acordo com os percentuais apresentados na figura 06, pudemos notar que 41.7% dos funcionários do corpo administrativo da FVC declaram que sempre procuram comunicar ou ajustar quaisquer insatisfações com seu líder, outros 25% algumas vezes.

Já no que se diz respeito à percepção da remuneração percebida em função das atividades realizadas, apenas 20,8% dos funcionários consideram-se satisfeitos, mas ao somarmos o número que representa o universo de insatisfeito e muito insatisfeito surge um total de 33,3% como mostra tabela abaixo:



Muito Satisfeito	3	12.5%
Satisfeito	5	20.8%
indiferente	8	33.3%
Insatisfeito	3	12.5%
Muito Insatisfeito	5	20.8%

Figura 07 – Compatibilidade da remuneração x atividade realizada

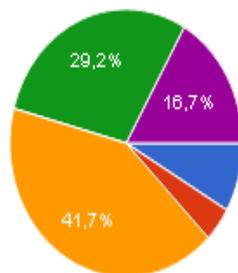
Fonte: Dados da pesquisa.

O salário representa o elemento mais importante, é a retribuição em dinheiro ou o equivalente pago pelo empregador ao empregado em função do cargo que este exerce e dos serviços que presta durante determinado período de tempo, podendo se referir ao mês ou a hora trabalhada.

De acordo com CHIAVENATO (2004) Remuneração é a retribuição dada ao funcionário de acordo com o trabalho, dedicação e esforço pessoal desenvolvido por ele, através de seus conhecimentos e habilidades, podendo ser um pacote de recompensas quantificáveis que o empregado recebe pelo seu trabalho.

No caso da FVC é interessante ter um sistema de remuneração que considere a habilidade, competência e o desempenho dos profissionais, por se tratar de um modelo mais justo e envolver muito do comportamento individual.

A figura 08 tratou de investigar se as diferenças individuais e a diversidade comportamental são respeitadas. Verificou-se que 41,7% dos respondentes consideraram que apenas algumas vezes 29,2% alegaram que frequentemente e apenas 4,2% afirmaram que raramente isso ocorre.



Nunca	2	8.3%
Raramente	1	4.2%
Algumas vezes	10	41.7%
Frequentemente	7	29.2%
Sempre	4	16.7%

Figura 08 - As diferenças individuais e a diversidade comportamental são respeitadas

Fonte: Dados da pesquisa.

Atualmente uma sociedade moderna é uma sociedade composta por organizações. Analisa-se que as organizações são sistemas complexos exatamente por serem compostas por atividades humanas. Isso porque se constituem de valores,

ideias diferentes, atitudes e até mesmo falta de atitude, levando a comprometer a compreensão desses fenômenos dentro das organizações.

## 5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse estudo abordou questões ligadas ao clima organizacional da Fundação Visconde de Cairu envolvendo em seu ambiente questões ligadas a motivação dos colaboradores, o modo de agir, suas atitudes predominantes e suas inspirações por parte da cultura organizacional, levando em consideração aspectos formais e informais sem deixar de considerar consequências e efeitos. No decorrer desse artigo foi realizada uma pesquisa com uma amostragem de 30% dos colaboradores do corpo administrativo da FVC.

Com base nos resultados obtidos após análise de pesquisa bibliográfica e aplicação dos questionários, foi possível identificar um bom grau de satisfação dos funcionários em relação a aspectos gerais da instituição, no entanto a necessidade é percebida quando os respondentes foram abordados quanto à existência de um clima estimulante no desenvolvimento de suas atividades ao qual a maioria considera que isso ocorre apenas algumas vezes ao passo que se não for dada devida atenção nesse ponto específico em favor da instituição a motivação entre os membros tende normalmente a diminuir, gerando inicialmente desinteresse com suas funções, apatia e insatisfação.

Um ponto positivo que deve ser destacado na FVC é o estabelecimento de boa relação com colegas de trabalho, existe um sentimento de camaradagem, ou seja, ajuda recebida entre os colegas de trabalho nas funções quando necessário, o que proporciona o desenvolvimento da instituição.

Para garantir sucesso e bom desempenho no realizar de suas atividades é preciso da certa atenção a comunicação na FVC que não se desenvolve muito bem, fator este percebido após aplicação e análise do questionário. A comunicação deve existir ao nível da expressão dos colaboradores, ou seja, deve-se existir interligação de ambas as partes, empresa x colaborador assim evitando diversos conflitos. Dessa forma a instituição otimiza seus processos, torna o ambiente mais agradável e atende eficazmente seu público interno e externo.

## REFERÊNCIAS

CARVALHO, A. V.; SERAFIM, O. G. *Administração de recursos humanos*. 2. ed. São Paulo: Editora Pioneira, 1998.

CHIAVENATO, I. *Administração de recursos humanos*. 7. ed. São Paulo. Editora Manole Ltda, 2009.

CHIAVENATO, I. *Teoria geral da administração*. 7. ed. São Paulo. Editora Campus, 2004.

DO REGO, F. G. T. **Comunicação empresarial**: comunicação institucional. 6. ed. São Paulo, Editora Summus, 1986.

FIDELES, G. J. **Gestão de recursos humanos** – Tradicional e Estratégia. 2. ed. São Paulo: Editora Érica Ltda, 2012.

FUNDAÇÃO VISCONDE DE CAIRU. **Apresentação Institucional**. Disponível em: <<http://www.cairu.br/portal/institucional/index.php>>. Acesso em: 20 out. de 2015.

FURTADO, Odair et al. **Uma introdução ao estudo de psicologia**. 14. Ed. São Paulo. Editora Saraiva, 2009.

GIL, A. C. **Como elaborar projeto de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2006.

GOMES, M. P. **Antropologia**. São Paulo. Editora Contexto, 2008.

HANASHIRO, DarciMitiko et al. **Gestão do fator humano**: uma visão baseada em stakeholders. São Paulo: Saraiva, 2007.

MAXIMIANO, A. C. A. **Introdução à administração**. 3. ed. São Paulo: Editora Atlas, 1992.

MAXIMIANO, A. C. A. **Teoria geral da administração**. (5ª ed.) São Paulo, Editora Atlas, 2005.

ROBBINS, S. P. **Comportamento organizacional**. 11. ed. Editora Prentice-Hall, 2005.

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

## SISTEMA DE GESTÃO DOS RECURSOS DA UNIÃO – NOVA PLATAFORMA TECNOLÓGICA DE GOVERNANÇA

### **Luiz Lustosa Vieira**

0000-0002-3636-2914

Ministério do Planejamento Brasília - Brasil

luiz.viera@planejamento.gov.br

### **Ilka Massue Sabino Kawashita**

0000-0002-6008-7641

Ministério do Planejamento Brasília - Brasil

ilka.kawashita@planejamento.gov.br

### **José Antônio de Aguiar Neto**

0000-0001-7530-0858

Ministério do Planejamento Brasília - Brasil

antonio.aguiar@planejamento.gov.br

**RESUMO:** O artigo aborda os fundamentos econômicos das transferências voluntárias intergovernamentais entre os Estados Federados e sua importância para assegurar a autonomia financeira dos entes subnacionais. Serão analisadas as espécies de transferências, suas classificações e seus objetivos. Além disso, serão apresentadas diretrizes para um desenho de um sistema de transferências intergovernamentais adequado: a flexibilidade, a preservação da autonomia dos entes federados, a previsibilidade e a regularidade das transferências e a capacidade de não inibir a arrecadação local.

O estudo dos temas fundamentais serve de pano de fundo para a interpretação das normas

jurídicas pertinentes à matéria e para a solução de conflitos entre os entes federativos no tocante à distribuição de encargos e à distribuição de recursos financeiros.

**PALAVRAS-CHAVE:** sistemas de informação; transferências e repasse; excelência da gestão; gestão pública; gestão do conhecimento.

**ABSTRACT:** The article discusses the economic fundamentals of voluntary intergovernmental transfers between the Federated States and their importance to ensure the financial autonomy of subnational entities. The species of transfers, their classifications and their objectives will be analyzed. In addition, guidelines for designing an appropriate intergovernmental transfer system will be presented: flexibility, preservation of the autonomy of federated entities, predictability and regularity of transfers and the ability not to inhibit local collection.

The study of the fundamental themes serves as a background for the interpretation of the legal norms pertinent to the matter and for the solution of conflicts between the federative entities regarding the distribution of burdens and the distribution of financial resources.

**KEYWORDS:** information systems; transfers and onlending; management excellence; public administration; knowledge management.

## 1 | INTRODUÇÃO

As transferências intergovernamentais constituem repasses de recursos financeiros entre entes descentralizados de um Estado, ou entre estes e o poder central, com base em determinações constitucionais, legais ou, ainda, em decisões discricionárias do órgão ou entidade concedente, com vistas ao atendimento de determinado objetivo genérico (tais como a manutenção do equilíbrio entre encargos e rendas ou do equilíbrio inter-regional) ou específico (tais como a realização de um determinado investimento ou a manutenção de padrões mínimos de qualidade em um determinado serviço público prestado). Tais transferências assumem as mais variadas formas e características, podendo coexistir em um mesmo Estado<sup>1</sup> Vieira (2014-2013).

Sob o ponto de vista do orçamento cedente, as transferências podem ser classificadas em transferências legais (ou automáticas) e transferências discricionárias ou voluntárias. Segundo Prado, Quadros e Cavalcanti (2003, p. 23), as transferências legais “são aquelas nas quais os critérios que definem a origem dos recursos e os montantes a serem distribuídos para cada governo estão especificados na lei ou na Constituição”. Ainda segundo os autores, as transferências discricionárias são as definidas em cada processo orçamentário e que resultam de negociações entre autoridades centrais, governos subnacionais e os representantes no Parlamento. Gomes (2009).

Este artigo foi elaborado com base nos fundamentos de excelência do serviço público este modelo estabelece uma orientação integrada e interdependente para gerir uma organização. Considera que os vários elementos da organização e as partes interessadas interagem de forma harmônica e balanceada nas estratégias e resultados.

O Modelo de Excelência da Gestão (MEG) baseia-se em um conjunto de fundamentos da excelência que expressam conceitos atuais que se traduzem em práticas encontradas em organizações de elevado desempenho, líderes de Classe Mundial. Os fundamentos da excelência refletem valores reconhecidos internacionalmente, e as suas principais fontes de referências são o Baldrige National Quality Program, a European Foundation for Quality Management e a International Organization for Standardization.

A metodologia sustenta-se em três grandes etapas: levantamento e atualização dos fundamentos; conceituação e desdobramento dos fundamentos em requisitos; e construção do modelo de gestão preconizado. Esse processo é executado de forma abrangente e completa durante um ciclo de três anos.

O artigo formaliza a entrega dos produtos relativos aos serviços “S5 – Desenho da situação futura dos processos incorporando os resultados identificados durante

---

<sup>1</sup> Este conjunto de transferências coexistentes em um mesmo Estado é denominado de Sistema de Transferências Intergovernamentais. Para fins de análise da autonomia financeira das entidades descentralizadas, é muito mais relevante analisar os efeitos das transferências agregadas do que examinar cada modalidade de transferência isoladamente.

a análise de processos”, de acordo com contrato nº 014/2015 do Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão e ordem de serviço DIPLA nº 006.

Apresentamos o detalhamento do processo “Gerir Convênios” no âmbito do Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão, considerando a legislação vigente e orientações dos órgãos reguladores, bem como as melhorias encontradas junto às áreas de negócio e ao Departamento de Transferências Voluntárias (DETRV).

O material exposto tem como base os conceitos das práticas internacionais descritas pela Associação de Profissionais de Gestão de Processos (ABPMP) no Corpo Comum de Conhecimento (BPM CBOK) e nas bibliografias de Gestão de Processos que estão entre os padrões de maior aceitação na atualidade.

O Departamento de Transferências Voluntárias (DETRV) é um dos cinco departamentos vinculados a Secretaria de Gestão (SEGES), do Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão, conforme estrutura representada abaixo:

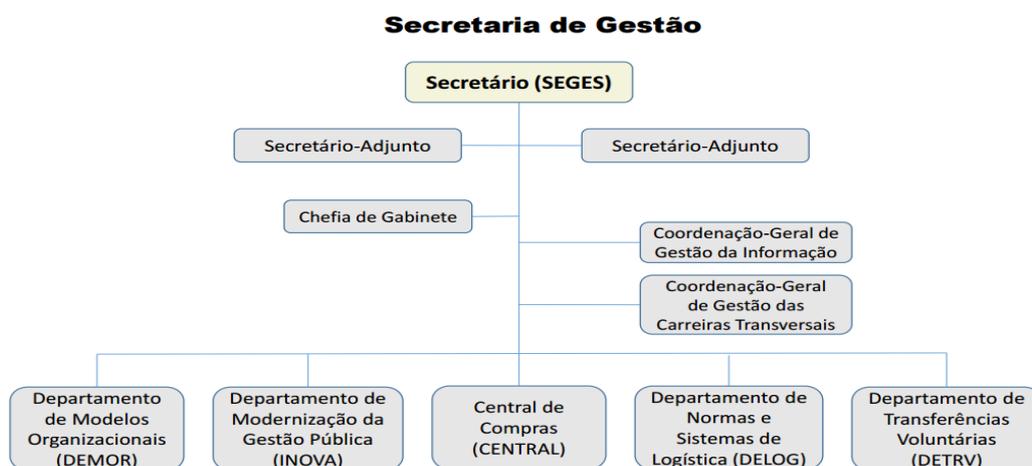


Figura 1 - Organograma SEGES

O DETRV é responsável pela gestão e manutenção do Sistema de Gestão de Convênios e Contratos de Repasse (SICONV). O Departamento é responsável pela formulação e atualização de diretrizes e normas a serem seguidas pelos órgãos setoriais e pelos diversos usuários do sistema por meio de parcerias firmadas entre União, entes da federação, ou ainda entidades privadas sem fins lucrativos, visando a execução de projeto ou atividade para operacionalização das Transferências Voluntárias, por meio da celebração de Convênio, Contrato de Repasse e MROSC (Marco Regulatório das Organizações da Sociedade Civil estabelecido pela Lei nº 13.019, de 31 de julho de 2014).

O DETRV é responsável pela implantação e manutenção da Rede SICONV. Por meio desta rede, é possível acompanhar indicadores gerenciais das transferências voluntárias, bem como capacitar os usuários, trocar experiências e formar multiplicadores de boas práticas.

O processo “Gerir Convênios” faz parte do macroprocesso Gerir Transferências Voluntárias, sendo utilizado como referência por todos os órgãos da administração

pública usuários da rede SICONV. Nele estão contidas as análises das necessidades públicas, da efetividade da política pública. Considerado um processo finalístico, Gerir Convênios, reflete diretamente na execução das políticas públicas e agrega valor diretamente para a principal beneficiária deste processo, a sociedade. Vieira (2013)

O processo é estruturado em três grandes blocos, sendo eles:

- a) Atos Preparatórios – engloba as etapas iniciais de análise das necessidades da sociedade frente as políticas públicas e orçamento, culminando com a celebração de contrato com o convenente.
- b) Execução - compreende, todas as etapas de execução do convênio, tais como execução financeira, realização de compras e pagamento ao fornecedor.
- c) Prestação de Contas – Da regularidade da execução do convênio, possíveis tomadas de contas especial e a análise do alcance das políticas públicas frente aos convênios executados.

Representamos abaixo a cadeia de processos:

Cadeia do processo Gerir Convênios:

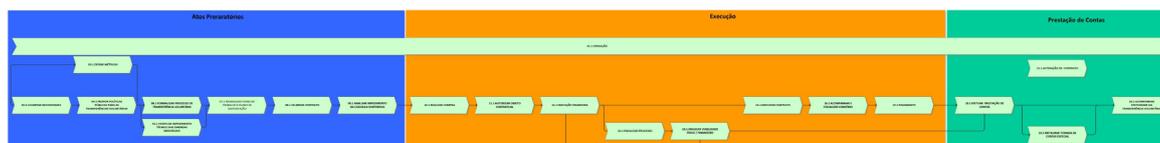


Figura 2 - Cadeia do processo Gerir Convênios

## 2 | PROCESSO: GERIR CONVÊNIOS

Convênio é um dos instrumentos de repasse utilizados pelo Governo Federal, que visa transferir recursos financeiros da União a entes da administração pública (órgão ou entidade da administração pública estadual, distrital ou municipal, direta ou indireta), para realização de investimentos que visem atender às políticas públicas, através de ações, tais como, aquisição de bens e serviços, em regime de mútua cooperação.

O processo Gerir convênios, no âmbito da administração pública federal é apoiado pelo sistema de convênio – SICONV. Nele é realizada toda a gestão e acompanhamento dos convênios, desde a análise das propostas à prestação de contas dos repasses.

Alguns atores são essenciais no âmbito do processo, são eles:

- Proponente: órgão ou entidade pública ou entidade privada sem fins lucrativos que manifeste, por meio de proposta ou plano de trabalho, interesse em celebrar instrumento regulado por esta Portaria.
- Concedente: concedente: órgão ou entidade da administração pública fede-

ral, direta ou indireta, responsável pela transferência dos recursos, verificação da conformidade financeira, acompanhamento da execução e avaliação do cumprimento do objeto do instrumento.

- Conveniente: conveniente: órgão ou entidade da administração pública direta ou indireta, de qualquer esfera de governo, consórcio público ou entidade privada sem fins lucrativos, com a qual a administração pública federal pactua a execução de programas, projetos e atividades de interesse recíproco por meio de convênios ou contratos de repasse.
- Instituição financeira: instituição bancária federal ou estadual que tem por objetivo manter a conta do convênio, realizando os repasses aos convenientes sob determinação dos concedentes.
- Fornecedor: empresa privada que presta serviços ou fornece bens aos convenientes, mediante formalização de processo de compra.

Necessidades da sociedade são atendidas diretamente por convênios firmados entre Prefeituras e a União. Constantes são os esforços que visam garantir uma melhoria contínua dos serviços prestados e maior governança das ações, para evitar desperdícios, falhas, perdas de recursos, aplicação de recursos públicos em obras inacabadas, e parcerias que por vezes oneram o sistema públicos e não atendem a real necessidade da sociedade. Diante destas variáveis, visando atender as necessidades da sociedade, controlar os recursos aplicados e garantir serviços de qualidade, foram estabelecidos pelo DETRV as diretrizes que nortearam o redesenho do processo Gerir Convênios:

- Garantir transparência ao processo;
- Redução do tempo de execução dos contratos;
- Incremento dos modelos com soluções digitais ao processo;
- Rastreabilidade das informações;
- Inclusão de protocolo em todo atendimento e interface com cliente/fornecedor;
- Integração entre os atores envolvidos;

Aderência do processo a portaria nº 507/2011 (e suas atualizações), do Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão.

Frente os direcionadores estabelecidos, foram realizadas três semanas de oficinas de redesenho de processos, com participação de diversos atores envolvidos, tais como representantes dos concedentes, dos convenientes, da instituição financeira e do Departamento de Transferência Voluntária.

Ao final das oficinas foram definidos os novos modelos de referência para o processo Gerir convênios, que passarão a ser utilizados por toda a rede SICONV a

partir da sua publicação.

## 2.1 Resumo do Processo e detalhamento

Gerir convênios abrange todos os processos executados pelo conveniente e concedente da União. É composto por 18 processos, conforme resumo apresentado abaixo:

### Processo de operação: Manter Ente e Entidade:

- Subprocesso Cadastrar Ente e Entidade: Realizar o cadastramento dos entes e entidades no sistema SICONV, de acordo com o perfil de acesso.

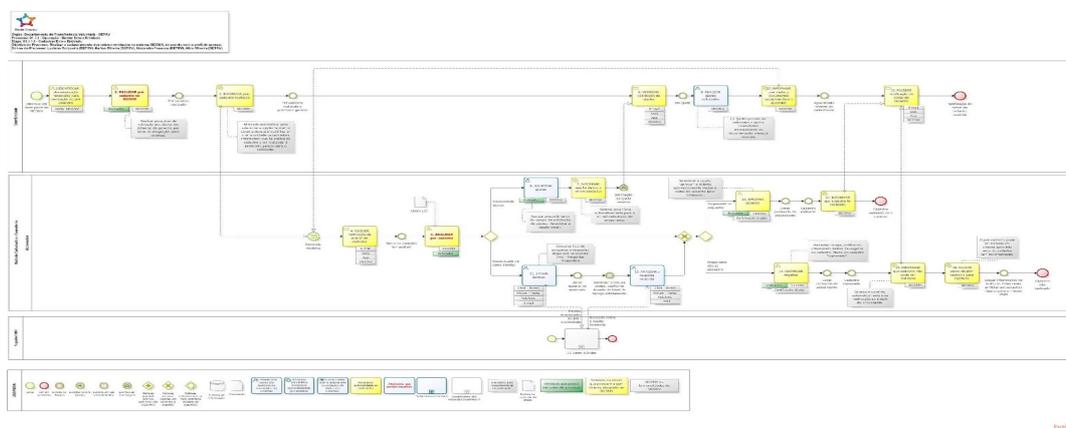


Figura 3 - Subprocesso “Cadastrar Ente e Entidade”

Subprocesso Cadastrar Concedente / Órgão de Controle: Realizar o cadastro dos concedentes no sistema SICONV, de acordo com perfil.

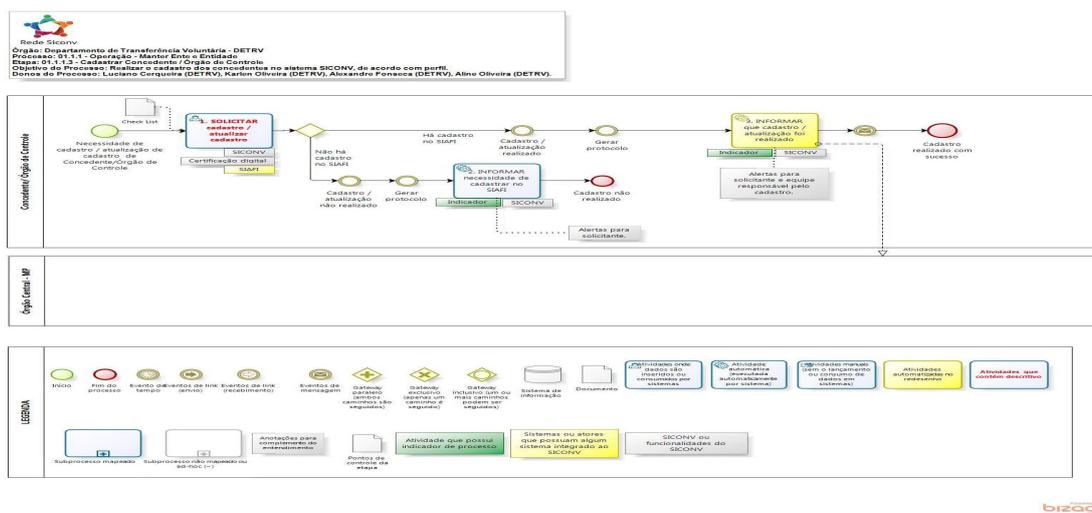


Figura 4 - Subprocesso “Cadastrar concedente”

Subprocesso Realizar Atualização de Cadastro: Manter atualizada a base de dados do SICONV, em decorrência do vencimento legal dos documentos.

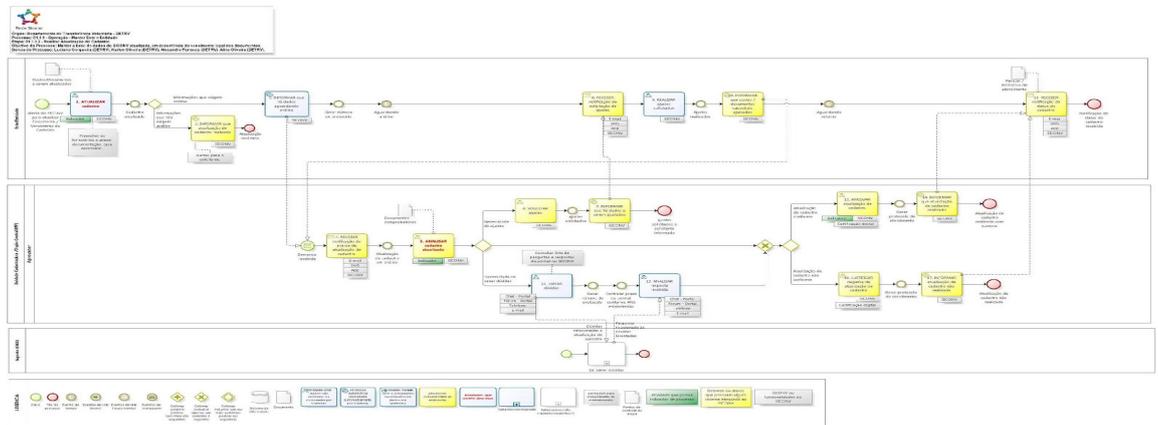


Figura 5 - Subprocesso: “Realizar atualização de cadastro”

- Subprocesso Realizar Liquidação: Cadastrar fornecedor

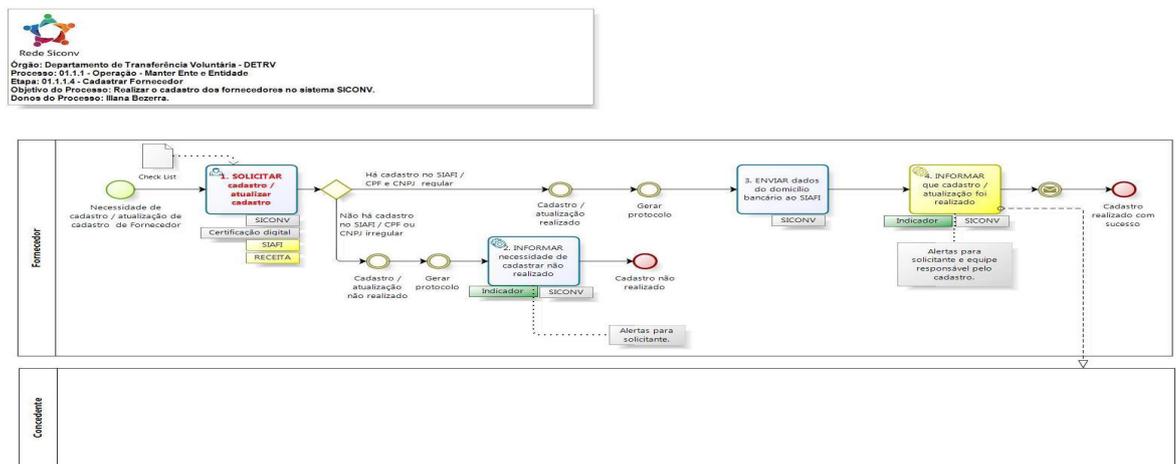


Figura 6 - Subprocesso “Cadastrar Fornecedor”

## Processo de operação: Manter Usuário

- Subprocesso Manter Usuário: Realizar o cadastramento, atualização e exclusão de cadastro de usuário no sistema SICONV, de acordo com o perfil de acesso.

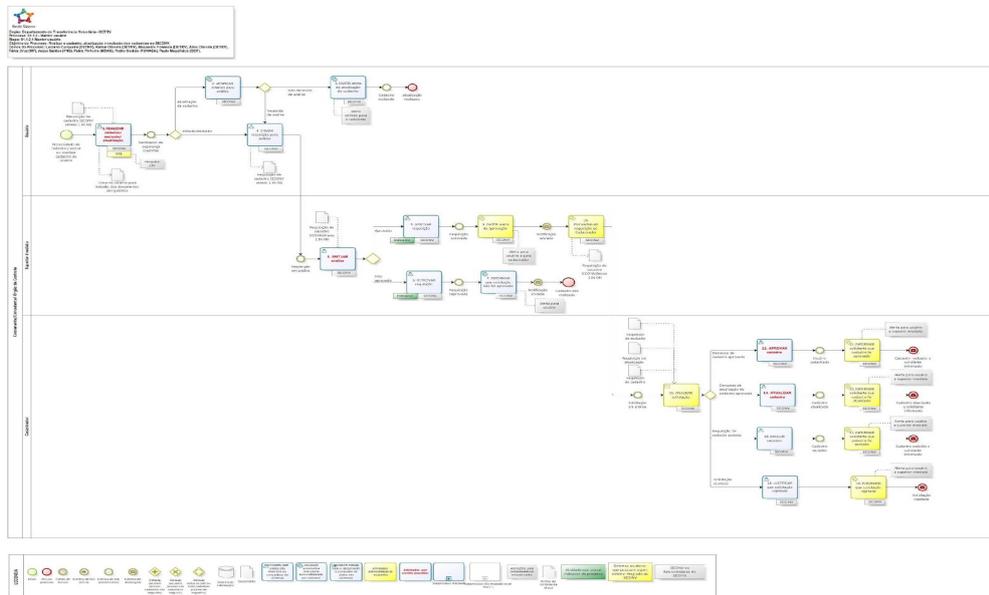


Figura 7 - Subprocesso “Manter usuário”

### Processo: Levantar Necessidades

- Subprocesso Levantar Necessidades: Identificar as necessidades da sociedade para posteriormente realizar melhorias com base nas necessidades filtradas e priorizadas.

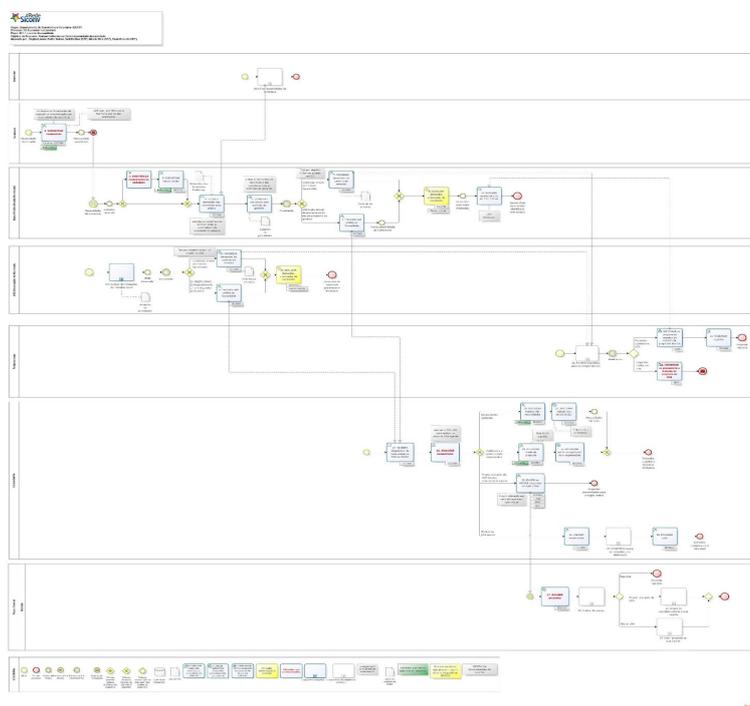


Figura 8 - Subprocesso “Levantar necessidade”

### Processo: Propor Políticas Para as Transferências Voluntárias

- Subprocesso Propor Políticas Para as Transferências Voluntárias: “Estabelecer, a base de políticas públicas pré-definidas, a forma pela qual deve-se adequar a oferta à demanda por serviços públicos em um horizonte de tem-

po determinado, estabelecendo os objetivos e metas a serem cumpridos, e para tal, dimensionando-se recursos físicos, humanos e financeiros para a consecução dos mesmos” 1.

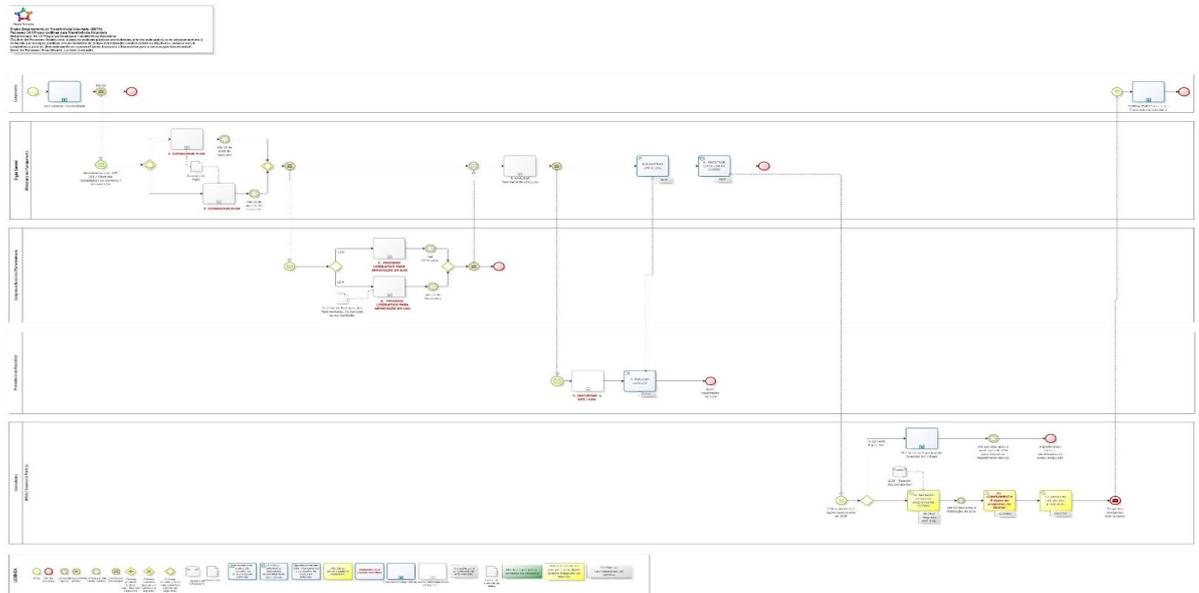


Figura 9 - Subprocesso “Propor políticas para as transferências voluntárias”

## Processo: Formalizar Processo de Transferência Voluntária

- Subprocesso Analisar Proposta Plano de Trabalho do Orçamento Impositivo: Selecionar um projeto para ser fomentado

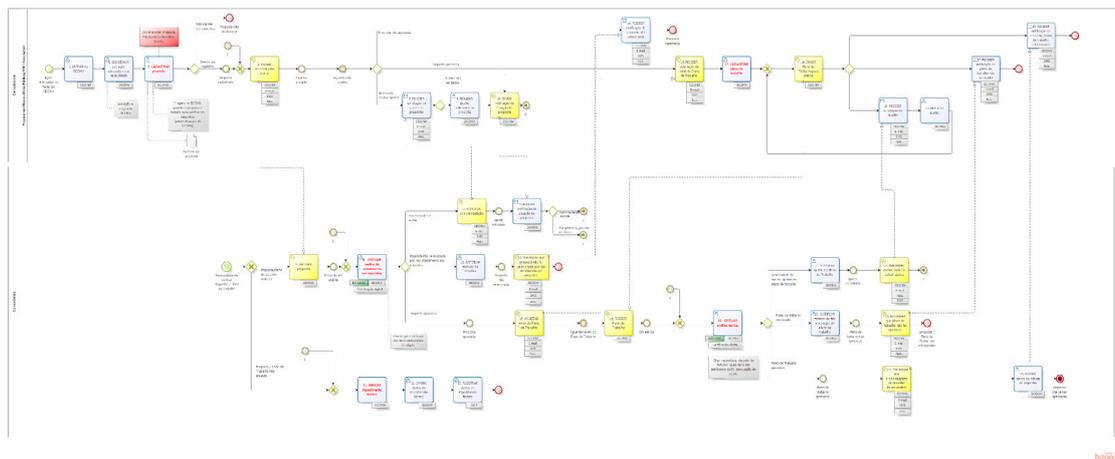


Figura 10 – Subprocesso “Analisar Proposta Plano de Trabalho do Orçamento Impositivo”

- Subprocesso Formalizar Processo de Transferência Voluntária: Selecionar um projeto, elaborado e encaminhado pelo proponente, para ser fomentado.

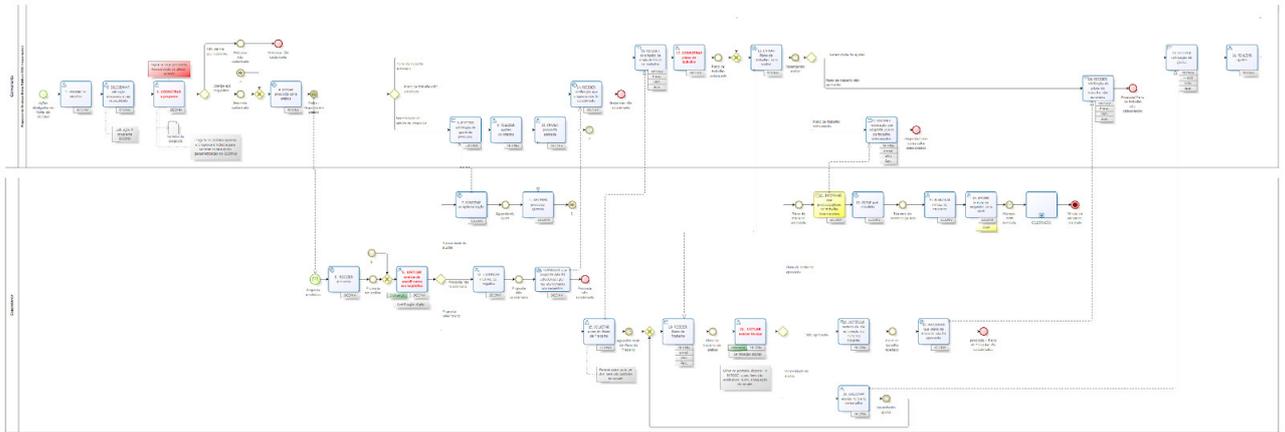


Figura 11 – Subprocesso “Formalizar Processo de Transferência Voluntária”

### Processo: Verificar Impedimento das Emendas Individuais

- Subprocesso Verificar Impedimento Técnico das Emendas Individuais: Verificação de impedimentos técnicos das Emendas Individuais no prazo de 120 dias após a sanção da LOA.

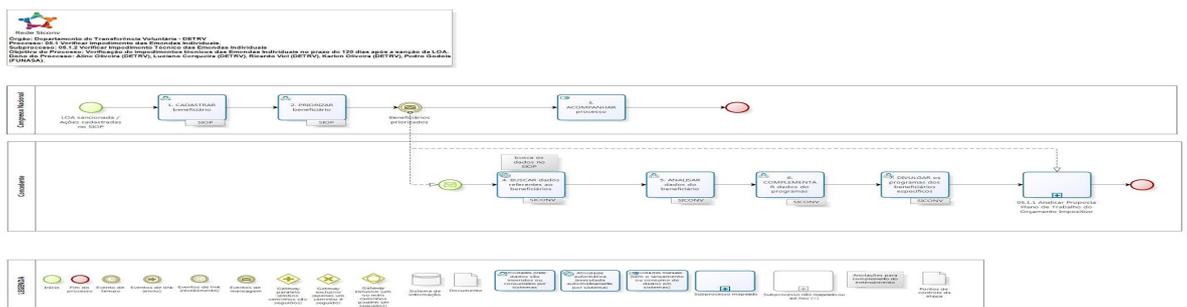
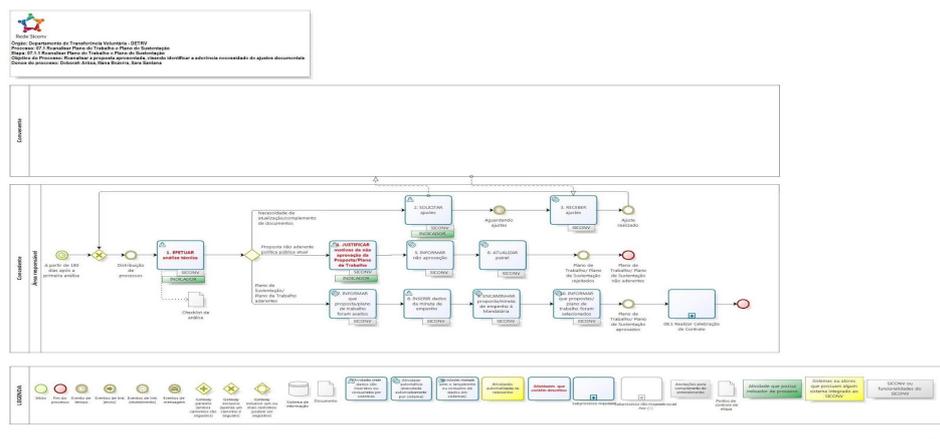


Figura 12 - Subprocesso “Verificar Impedimento das Emendas Individuais”

### Processo: Reanalisar Plano de Trabalho e Plano de Sustentação

- Subprocesso Reanalisar Plano de Trabalho e Plano de Sustentação: Reanalisar a proposta apresentada, visando identificar a aderência necessidade de ajustes documentais





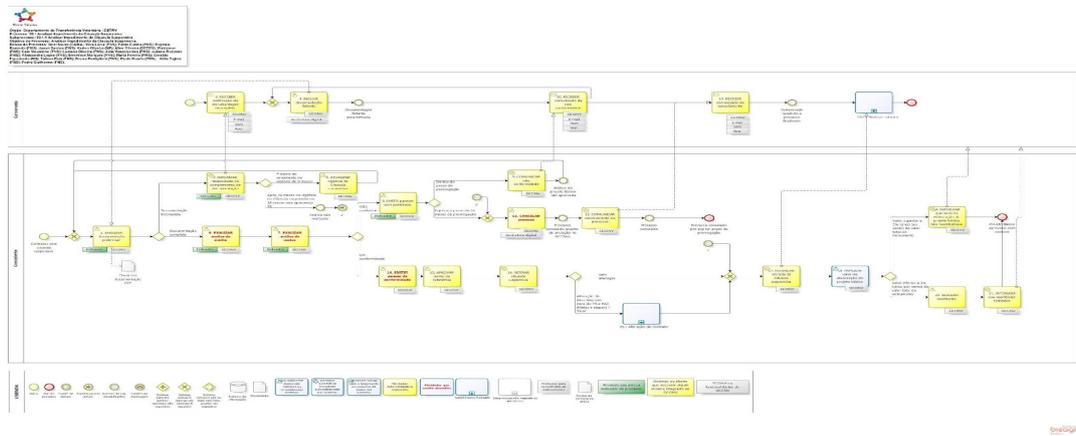


Figura 15 – Subprocesso “Analisar impedimento da cláusula suspensiva”

### Processo: Execução Financeira

- Subprocesso Execução Financeira: Emitir a ordem bancária ao Conveniente ou a Instituição financeira.

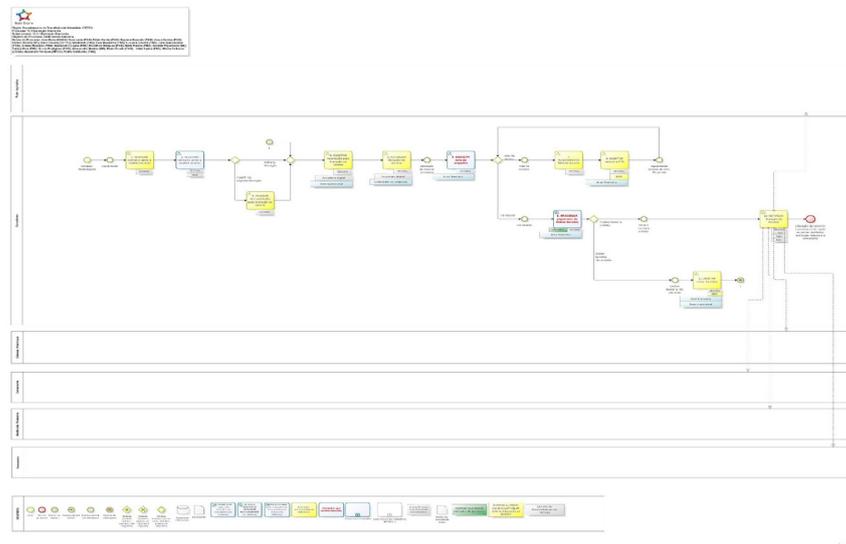


Figura 19 – Subprocesso “Execução financeira”

### Processo: Paralisar Processo

- Subprocesso Paralisar Processo: Paralisar processo após 180 dias sem execução ou por existência de denúncia/irregularidade.

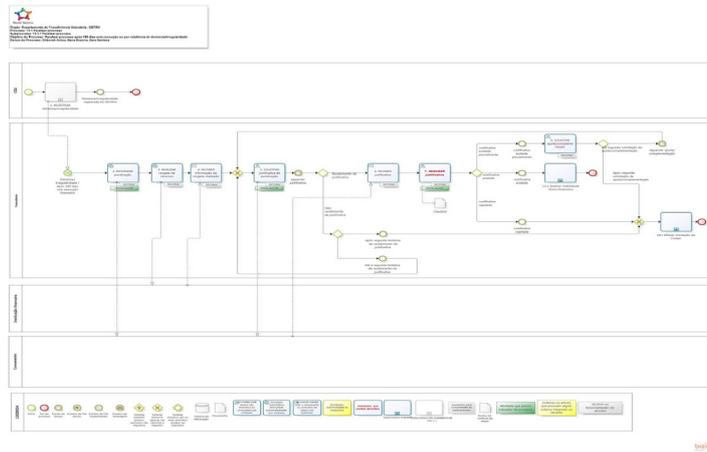


Figura 20 – Subprocesso “Paralisar processo”

## Processo: Analisar Viabilidade Físico Financeira

- Subprocesso: Avaliar Viabilidade Físico Financeira Realizar a análise físico e financeira do projeto.

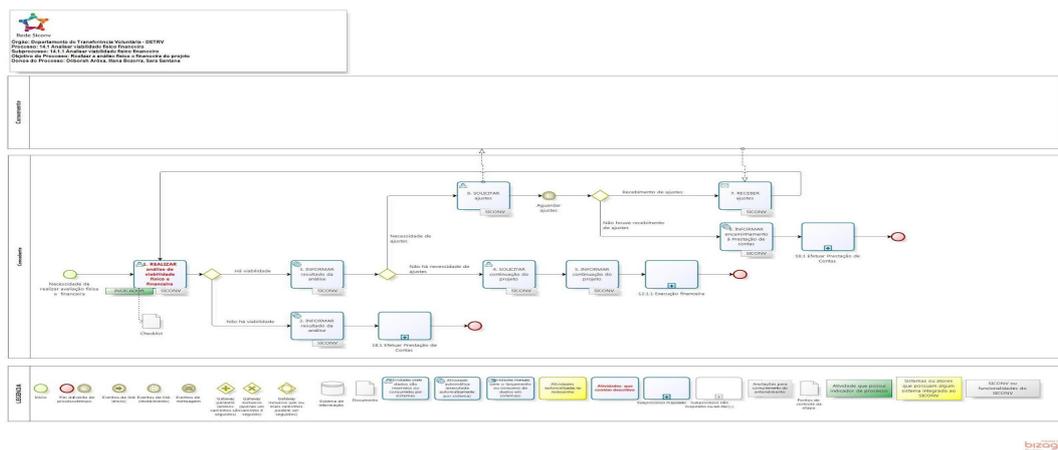


Figura 21 – Subprocesso “Analisar Viabilidade Físico Financeiro”

## Processo: Realiza Compra

- Subprocesso Realizar Compra: Realizar a compra do material / serviço.

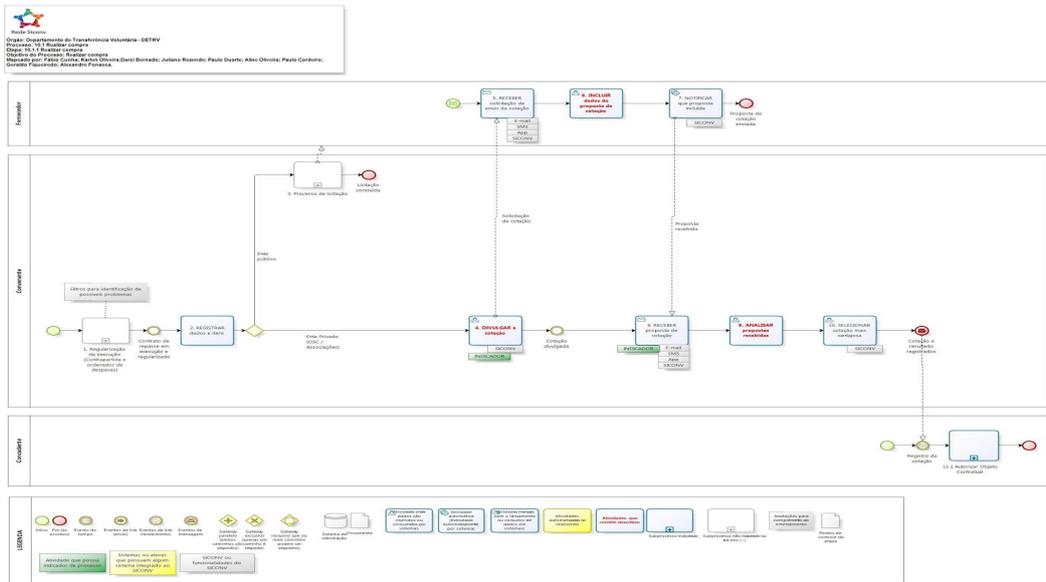


Figura 16 - Subprocesso “Realizar Compra”

Subprocesso Formalizar Contrato: Fomentar contrato com a empresa que irá prestar o serviço / material.

### Processo: Autorizar Objeto Contratual

- Subprocesso Autorização de Início de Objeto Contratual: Verificar e aferir o resultado da compra e da execução do objeto contratado.

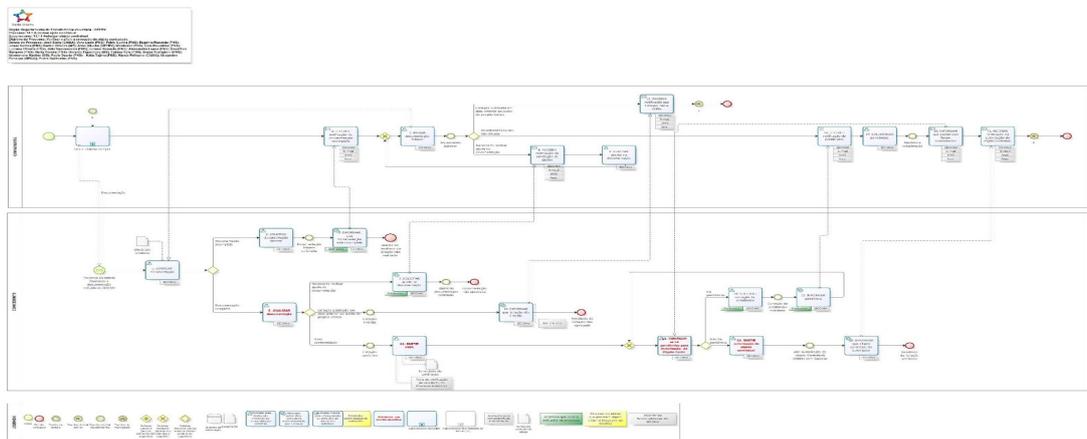


Figura 18 – Subprocesso “Autorizar Objeto Contratual”

### Processo: Executar Contrato

- Subprocesso Executar Contrato: Fiscalizar e acompanhar o contrato, durante a execução do contrato.

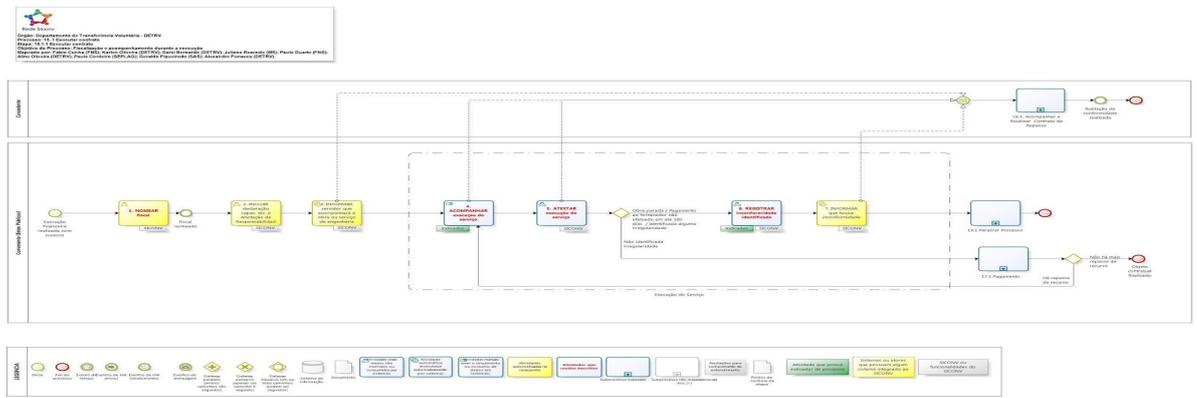


Figura 22 – Subprocesso “Executar contrato”

## Processo: Acompanhar e Fiscalizar Convênios

- Subprocesso Acompanhar e Fiscalizar Convênios: Realizar a verificação e aferição da execução do objeto contratado.

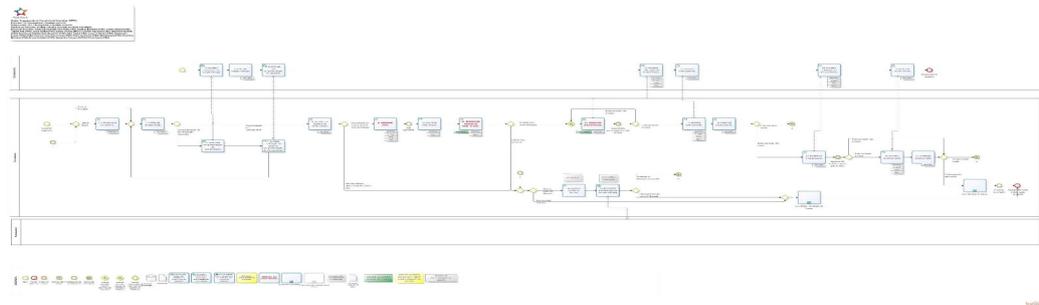


Figura 23 – Subprocesso “Acompanhar e fiscalizar convênio”

## Processo: Pagamento

- Subprocesso Realizar Liquidação: Liquidar a despesa.

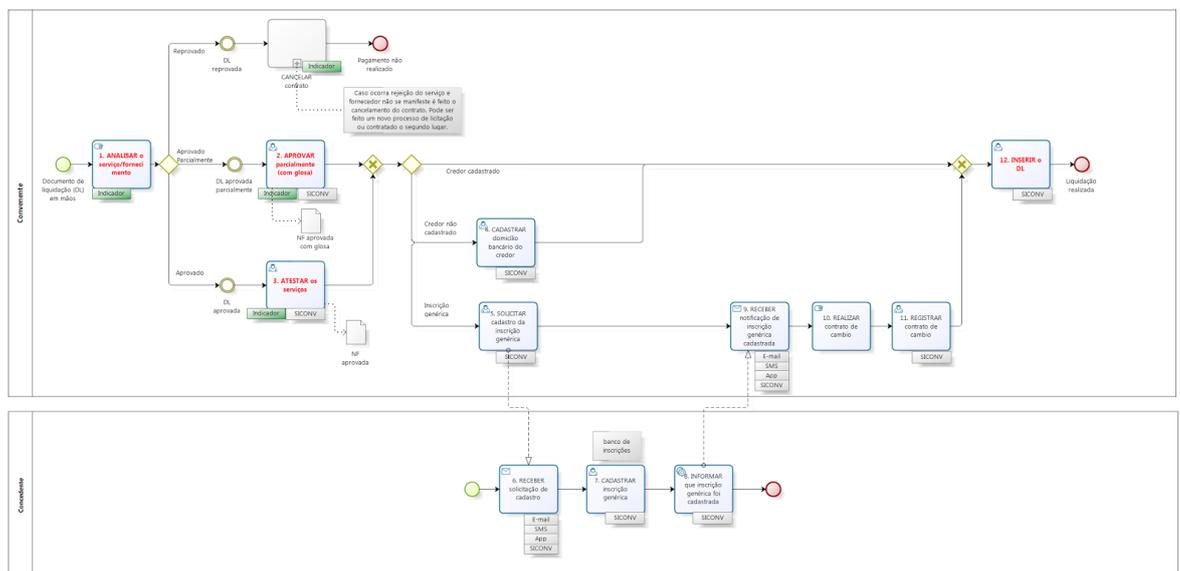


Figura 24 – Subprocesso “Realizar Liquidação”

- Subprocesso Realizar Pagamento: Realizar o pagamento ao fornecedor.

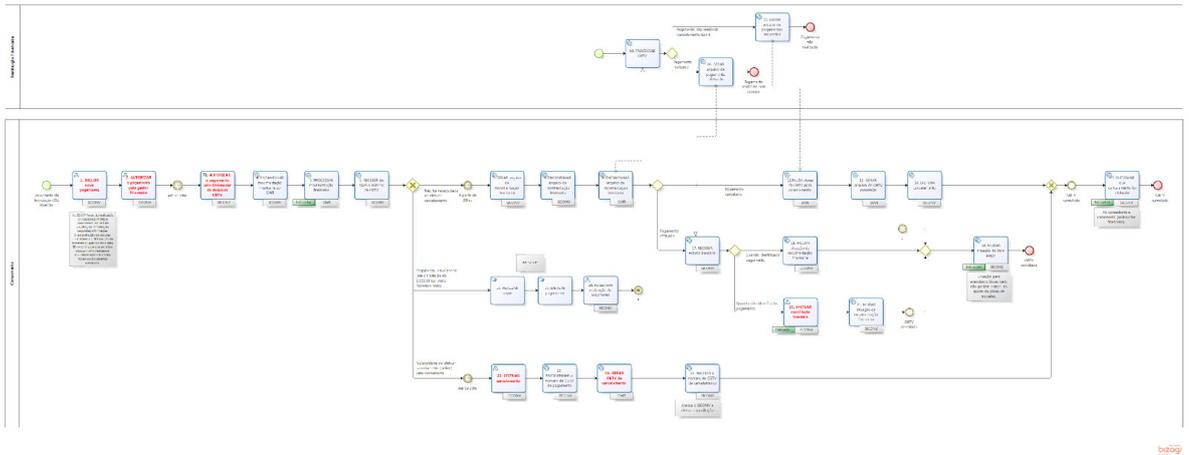


Figura 25 – Subprocesso “Realizar Pagamento”

- Subprocesso Realizar Devolução: Realizar devolução do pagamento indevido ao fornecedor.

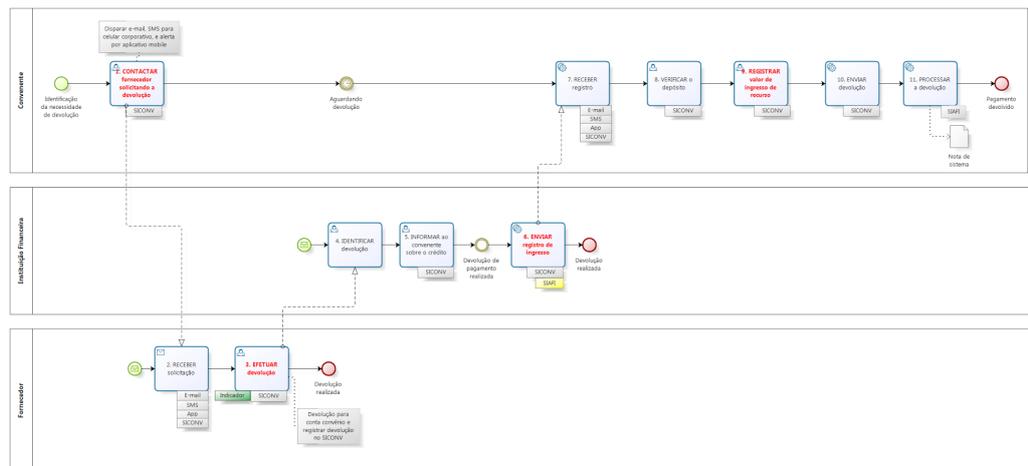


Figura 26 – Subprocesso “Realizar Devolução”

## Processo: Efetuar Prestação de Contas

- Subprocesso Efetuar Prestação de Contas: Realizar a verificação da aplicação do recurso desbloqueado.

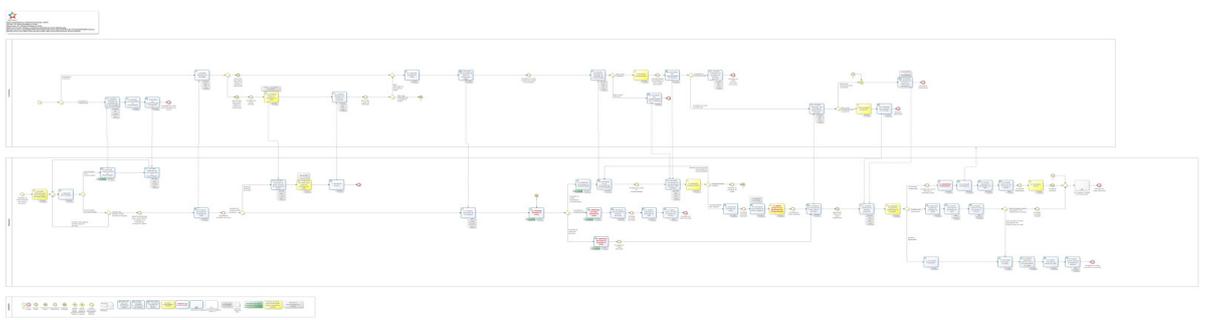


Figura 27 – Subprocesso “Efetuar prestação de contas”

## Processo: Instaurar Tomada de Contas Especial

- Subprocesso Instaurar Tomada de Contas Especial: Apurar os fatos, identificação dos responsáveis e quantificação do dano causado ao erário.

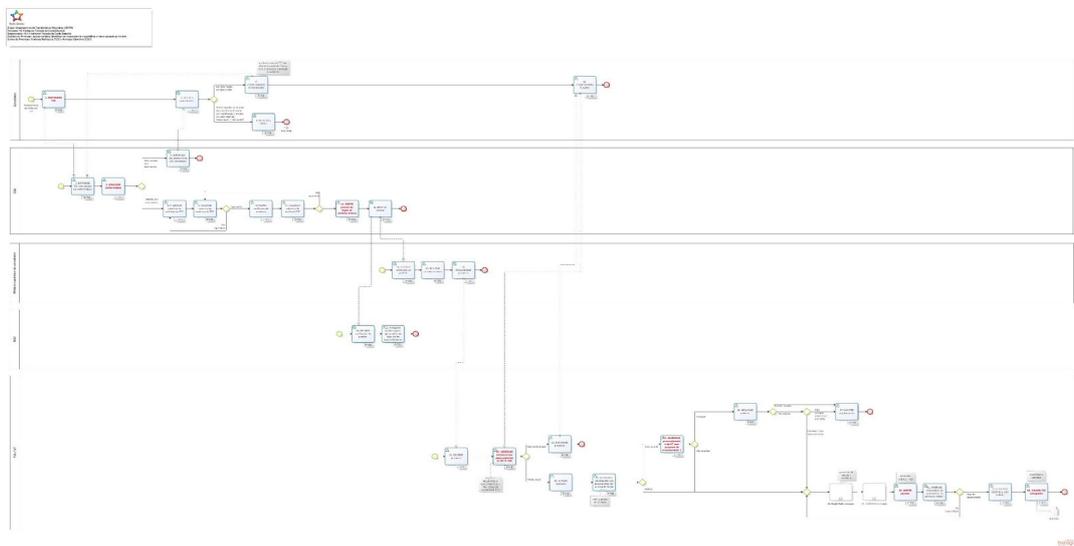
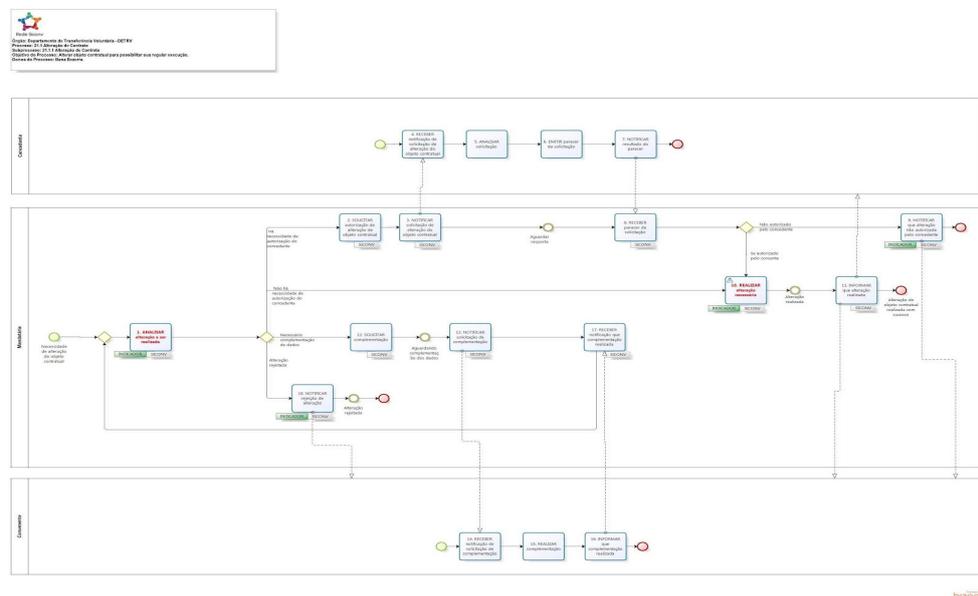


Figura 28 - Subprocesso “Instaurar Tomada de Contas Especial”

- Subprocesso alterar contrato.



### 3 | ANÁLISE

Durante este 5 anos foram assinados 56.057 convênios totalizando o montante de R\$ 50.591.740.676,00. Como demonstra a figura 30. Destes valores R\$46.395.528.500,00 em repasses Federais orçamentários e R\$ 4.196.216.615,00 de contrapartidas obrigatórias. O ministério da Saúde foi o órgão da administração que mais liberou recursos totalizando um montante de R\$ 8.646 bilhões – tabela 33, seguidos pelo ministério da cidade, desenvolvimento social e turismo.

Os recursos foram decrescentes após 2013. Com a implantação no novo SICONV e com a REDESICONV pela DETRV ao controles voltaram a serem implementados e iniciamos uma nova era, os recursos voltaram a serem liberados e montantes mais visíveis.

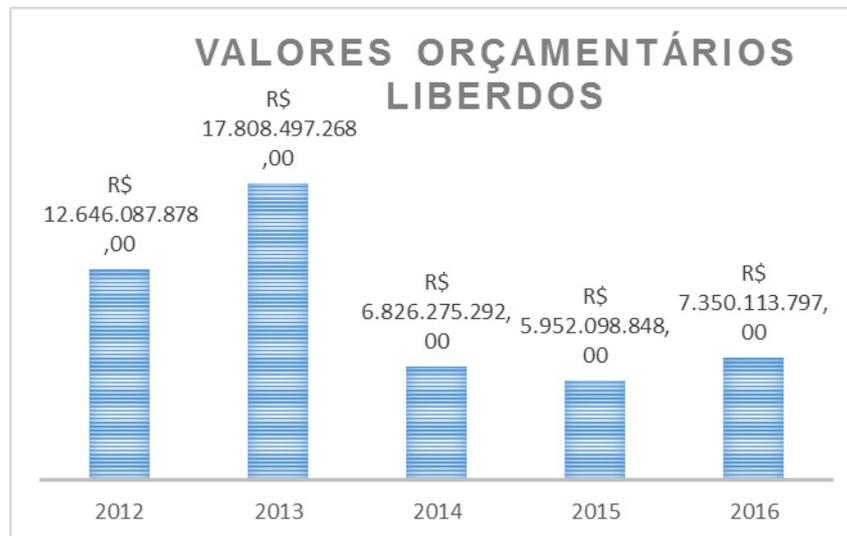


Figura 30- valores orçamentarios liberados nos ultimos 5 anos (fonte paineis Siconv MPDG)

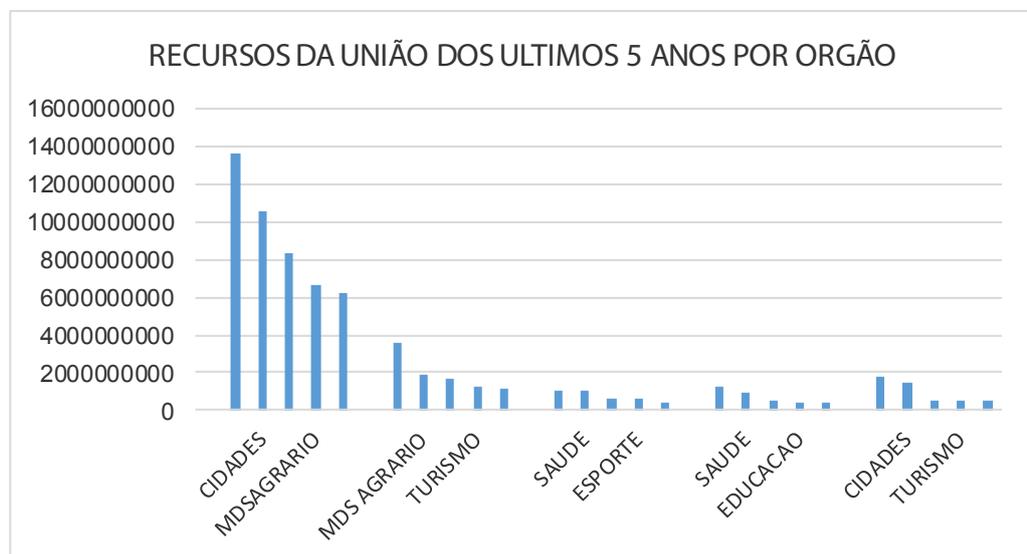


Figura 31-- valores orçamentarios liberados nos ultimos 5 anos por órgão (fonte paineis Siconv MPDG)

O estado de São Paulo recebeu R\$ 176.818.419,00, seguidos pela Bahia, Pernambuco e Minas Gerais.

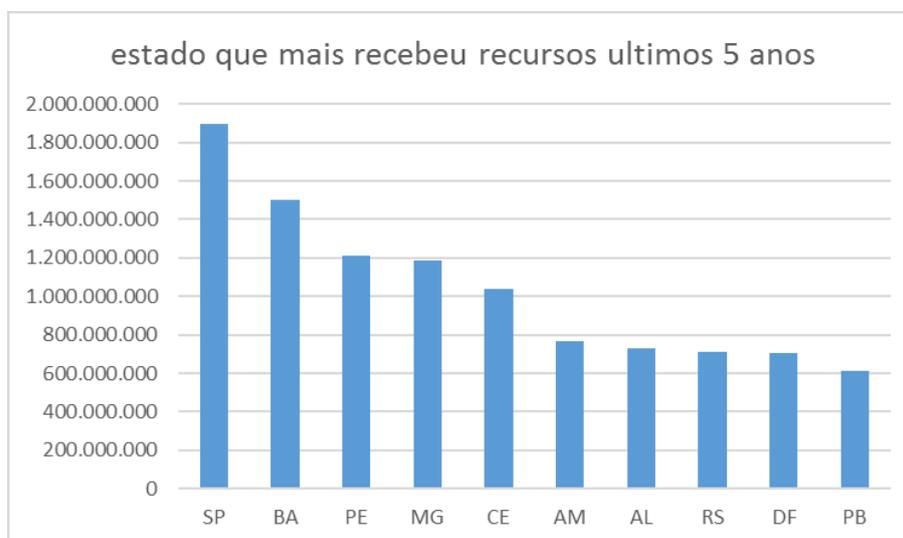


Figura 32- estado que mais recebeu recursos da União nos últimos 5 anos (fonte paineis Siconv MPDG)

O ministério da Saúde nestes 5 anos liberou R\$ 8646 bilhões de reais para os estados. O Distrito Federal foi o estado que mais recebeu recursos o montante de R\$ 190.388.71,00 - tabela 34.

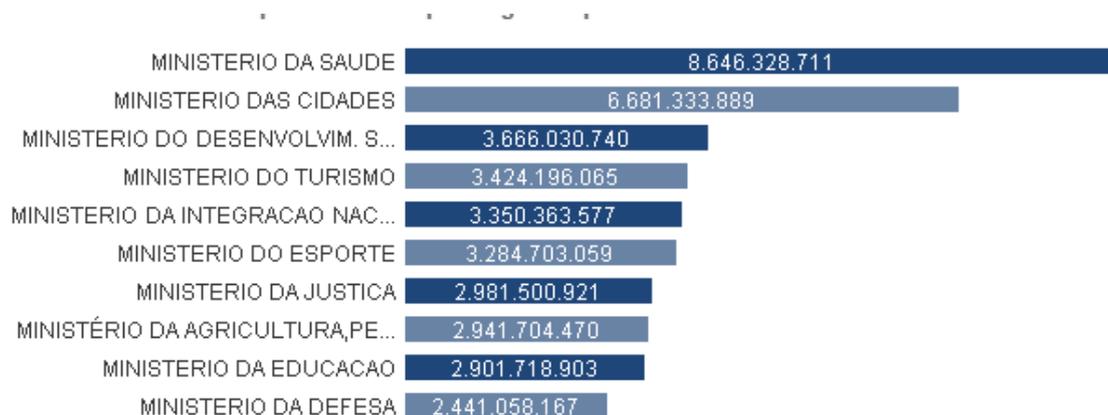


Figura 33- valores totais por órgão ultimos 5 anos (fonte paineis Siconv MPDG)

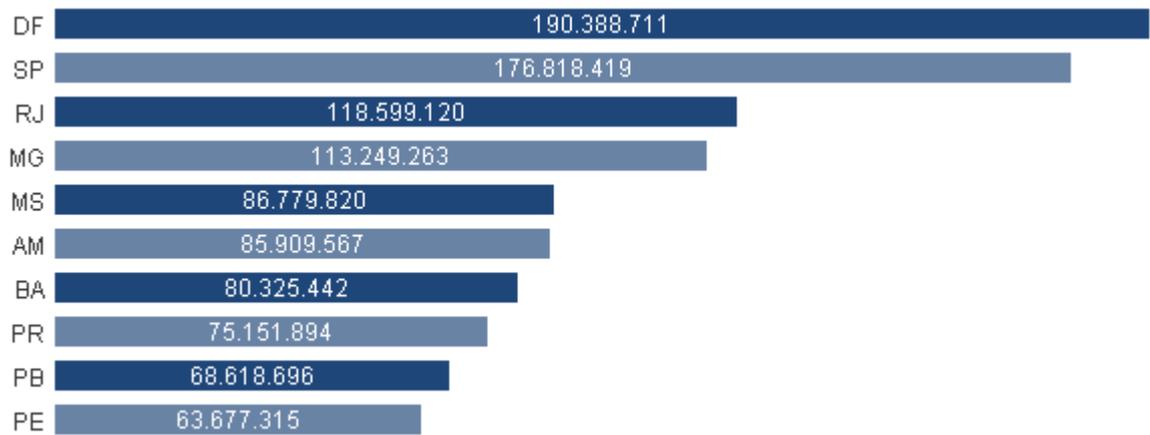


Figura 34- Estados que mais receberam recursos do ministério da Saúde nos ultimos 5 anos(fonte paineis Siconv MPDG)

## 4 | SUPORTE

O processo Gerir convênios é apoiado pelos seguintes sistemas:

- SICONV - Sistema de Convênios;
- SIOPI - Sistema Integrado de Planejamento e Orçamento;
- SIAFI - Sistema Integrado de Administração Financeira;
- CADIN - Cadastro Informativo;
- SISBACEN - Sistema de Informações do Banco Central do Brasil;
- CEDIN - Cadastro de Inadimplentes do Conselho Nacional de Justiça;
- SIOPS - Sistema de Informações sobre Orçamentos Públicos em Saúde;
- SICONFI - Sistema de Informações Contábeis e Fiscais do Setor Público Brasileiro;
- Sistema da Receita Federal do Brasil;
- Sistema de Controle da Caixa Econômica Federal;
- SIOPE - Sistema de Informações sobre Orçamentos Públicos em Educação;
- SICAF - Sistema de Cadastramento Unificado de Fornecedores;
- SRP - Sistema de Registro de Preços.

## 5 | CONCLUSÃO

O artigo demonstrou como o Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão atuava anteriormente como órgão central e gestor do sistema de transferências voluntárias da União – SICONV.

A mudança desse papel foi substituído para o de orquestrador da governança das Transferências Voluntárias da União, fortalecendo a Gestão, deixando de ser mero desenvolvedor do sistema. Iniciamos com o mapeamento do processo, identificação dos stakeholders, articulação com os órgãos de controle, e de todos os envolvidos no processo, de forma direta ou indireta.

A necessidade de uma governança mais adequada aos tempos modernos nos levou a instituir a Rede SICONV, uma Rede que atualmente conta com 117 parceiros, que atua nos eixos de capacitação, gestão e transparência no âmbito das transferências voluntárias da União.

A Rede de governança da gestão dos recursos públicos é formada pelos mais variados atores que interagem nesse sistema orgânico em todas as esferas governamentais, sejam eles Convenientes (estados, Municípios e Organizações da Sociedade Civil), Concedentes (órgãos da administração direta e indireta da União), Órgãos de Controle (Tribunal de Contas da União, Tribunal de Contas dos Estados, Controladoria Geral da União, Ministério Público Federal), Escolas de Governo (ENAP, ISC, Instituto Rui Barbosa), instituições financeiras ( Banco do Brasil, Caixa, Banese), entre outros, como Associações Municipais e Fundação Nacional da Qualidade.

A integração, troca de experiências e a forte capacitação dos atores, promove a construção conjunta de melhorias sistêmicas, normativas e promove principalmente a elevação do grau de maturidade da gestão das transferências voluntárias por todos os parceiros.

Para tanto, a Rede conta com um sistema de governança, com diversas iniciativas, entre elas a realização de comitês nacionais e regionais que promovem a multiplicação das informações e ações de gestão. Com isso, esforços duplicados foram dirimidos, entendimentos foram consolidados, novas parcerias seladas, gerando melhoria na efetividade das políticas públicas.

Essas ações integradas geraram maior transparência na disseminação das formações por diversos canais e atores que fortaleceram o controle social. A governança em Rede, o envolvimento dos stakeholders, dos órgãos de controle, as ações de transparência e capacitação geram benefícios a gestão pública em geral e principalmente nos resultados entregues a sociedade.

## REFERÊNCIAS

BRASIL - Decreto Nº 6.170, de 25 de Julho de 2007. Disponível em [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2007/decreto/d6170.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/decreto/d6170.htm)

BRASIL. Tribunal de Contas da União. Secretária-geral de Controle Externo. **Transferências de recursos e a lei de responsabilidade fiscal: orientações fundamentais**. Brasília: TCU, 2001.

BRASIL. Senado Federal. **Manual de obtenção de recursos federais para municípios: orientações aos prefeitos**. 5. ed. Brasília: Instituto Legislativo Brasileiro, 2005.

CONSELHO DO ORÇAMENTO PARTICIPATIVO LIMEIRA - **Planejamento e Orçamento Público**,

2013. Disponível em <http://serv90.limeira.sp.gov.br/op/wp-content/uploads/2013/06/PLANEJAMENTO-E-ORCAMENTO-PUBLICO-AULA-1.pdf>

CARVALHO, José Mexia Crespo de - **Logística**. 3ª ed. Lisboa: Edições Silabo, 2002.

Dados Abertos SICONV. Disponível em <http://api.convenios.gov.br/siconv/doc/>.

Portaria interministerial nº 507, de 24 de novembro de 2011.

GOMES Emerson Cesar da Silva - **Fundamentos das Transferências Intergovernamentais** – Revista do Direito Público v. 6, n. 27 (2009)

PRADO, S.; QUADROS, W.; CAVALCANTI, C. E. **Partilha de recursos na federação brasileira**. São Paulo: Fundap, 2003.

VIEIRA, L. L. ; KAWASHITA, I. M. S. . **Public Policy: The Reality in the Practice of Management Agreements**. *Journal of US-China Public Administration*, v. 10, p. 1123, 2014.

VIEIRA, L. L. ; AGUIAR NETO, J. A. . **Modelo de Gestão de Transferências Públicas no SICONV**. *Revista brasileira do Planejamento e Orçamento*, v. 3, p. 196-218, 2013.

VIEIRA, L. L. ; KAWASHITA, I. M. S. . **Model for Management of Public Funds Transfers in SICONV**. *Journal of US-China Public Administration*, v. 10, p. 1115-1119, 2013.

### Anaury Norran Passos Rito

ORCID iD 0000-0001-7108-1678

(Universidade Federal de Pernambuco, Brasil)

– anpr@cin.ufpe.br

### José Carlos Cavalcanti

ORCID iD 0000-0002-6236-3961 (Universidade

Federal de Pernambuco, Brasil) – cavalcanti.jc@

gmail.com

**ABSTRACT:** In modern society the use of technology to facilitate conflict resolution has become increasingly popular. Thus, companies have the need to invest in technology to stay in the market and supply the high demand for activities. Therefore, some technologies stand out in relation to others. In this case, APIs and Microservices have emerged. Using these components, applications can perform functions more easily and efficiently, and can generate revenue for the business. For the economic success, using APIs it is necessary to know fundamental business aspects, manage the APIs and trace monetary plans to obtain income. Therefore, the objective of this paper is to present the main concepts related to APIs and Microservices, seeking to understand what can be called here the foundations of the API and Microservice Economics. As a result, it was possible to observe that the use of APIs and Microservices has much to contribute to a

business economic growth. However, even their use can contribute positively, some difficulties must be assessed with caution in order to achieve a favorable result.

**KEYWORDS:** API, Microservice, Business, Monetization, Management.

**RESUMO:** Na sociedade moderna se tornou crescente o uso de tecnologia para facilitar na solução de conflitos. Dessa forma, as empresas têm a necessidade de investir em informatização para se manterem no mercado e suprir a alta demanda de atividades. Diante disso, algumas tecnologias se destacam em relação a outras. Neste caso, emergem as APIs – *Application Programming Interfaces* e os Microsserviços. Com o uso desses componentes, as aplicações conseguem executar funções de maneira mais fácil e eficiente, além de tornar possível a geração de receita ao negócio. Para se ter sucesso economicamente usando APIs, é necessário conhecer pontos fundamentais do negócio, gerenciar as APIs e traçar planos monetários para se obter renda. Neste sentido, este trabalho tem como objetivo apresentar os conceitos principais associados à relação entre APIs e Microsserviços, buscando entender o que se poderia aqui denominar de os alicerces da *Economia das APIs e dos Microsserviços*. Como resultado, foi possível observar que o uso de APIs e Microsserviços tem muito a contribuir

com o crescimento econômico de um negócio. Todavia, da mesma forma que o seu uso contribui positivamente, algumas dificuldades precisam ser avaliadas com cautela para se obter um resultado favorável.

**PALAVRAS-CHAVE:** API, Microsserviço, Negócio, Monetização, Gerenciamento.

## 1 | INTRODUÇÃO

A cada dia é mais comum constatar aplicações que usam a internet como meio de comunicação, sendo muitas vezes usadas por diversos equipamentos tecnológicos, independentemente de qual plataforma está sendo consumida. Com a crescente integração entre aplicações e sistemas é normal pensar como isso acontece, e é nessa situação onde as APIs se fazem presentes. A sigla API vem do termo em inglês *Application Programming Interface* ou, no português, *Interface de Programação de Aplicações*. Uma API disponibiliza dados e serviços para canais de desenvolvedores parceiros, colegas, ou terceiros para a criação de aplicações [1].

Historicamente, a API da Salesforce, criada em 7 de fevereiro de 2000, foi dada como o primeiro caso de sucesso. Mas o “boom” só veio mesmo em 2004, quando a API de fotografias do Flickr foi disponibilizada. Esse lançamento fez com que a empresa crescesse rapidamente e, em menos de um ano, fosse comprada pela Yahoo. Dois anos depois o Facebook lançou a sua API e, depois de alguns meses, o Twitter agiu da mesma forma. Ainda em 2006, a Amazon apresentou sua própria API voltada para o armazenamento de dados e, seis meses após, desenvolveu outra API, dessa vez focada em infraestrutura [2]. Em meados de 2010, as aplicações móveis e os serviços em nuvem começavam a ganhar força. E esse novo padrão de aplicação permitiu que novos modelos de negócios fossem apresentados, dando origem ao termo Economia das APIs [3].

Paralelamente os microsserviços ganhavam força, porém o histórico é um pouco mais breve. Em 2005 Peter Rogers apresentou o termo “*micro web services*”, ou, em português, *microsserviços de rede*. Mas a expressão ‘*Microsserviço*’ só ganhou força em 2011, quando foi apresentada uma arquitetura baseada em componentes distribuídos [4]. O conceito de microsserviços, segundo Martin Fowler, da empresa ThoughtWorks, pode ser entendido como pequenos sistemas autônomos que se comunicam entre si [5].

Atualmente é frequente encontrar aplicações que usem as duas tecnologias, e no caso das APIs, elas são usadas em redes sociais, como Facebook ou Twitter, em sites de comércio eletrônico, como Amazon e Ebay, em pagamentos eletrônicos, como PayPal, e em diversas outras aplicações [6]; já os microsserviços são usados, novamente, em empresas como Amazon e Ebay, além de Netflix, Uber, SoundCloud e tantas outras [7], pois ambas trazem benefícios significativos para o negócio onde são inseridas.

Associados às APIs, os Microserviços permitem que os desenvolvedores, tanto internos quanto parceiros, criem aplicações que possam agregar mais valor ao produto/serviço sem haver uma grande interdependência [1].

De acordo com dados do site ProgrammableWeb, no primeiro quadrimestre de 2017, o número de APIs públicas em seu repositório ultrapassou a marca de 17000, e desde 2014 até a data da análise, foram adicionadas mais de 5900 APIs [8]. Com diversas aplicações voltadas aos clientes, sistemas de comércio eletrônico, redes sociais, sistemas de *Internet Banking*, o crescimento da Internet das Coisas e outros, é que esse número continue a crescer.

Neste sentido, este trabalho tem como objetivo apresentar os conceitos principais associados à relação entre APIs e Microserviços, buscando entender o que se poderia aqui denominar de os alicerces da *Economia das APIs e dos Microserviços*. Sendo assim, o trabalho, além desta breve introdução, está sub-dividido em mais quatro seções. A seção 2 contém os principais conceitos relacionados às APIs, desde seu surgimento, passando pela definição, sua cadeia de valor, bem como benefícios e desafios de uso. A seção 3 contempla conceitos relacionados aos Microserviços, assim como a relação entre eles e as APIs, incorporando seu surgimento, definição, as características principais das arquiteturas baseadas em microserviços, e, finalmente, benefícios e desafios da abordagem dos microserviços. Na seção 4 é feita uma breve apresentação dos principais aspectos relativos ao design da Arquitetura de Microserviços. A seção 5 apresenta as conclusões principais.

## 2 | APIs

### 2.1 Surgimento

Segundo Robert Broeckelmann, do site Medium [9] e principal consultor da Level (level.io), o termo API começou a ser usado para descrever qualquer interface para bibliotecas ou módulos entre grandes sistemas. Porém, nos últimos anos, a expressão passou a se referir, mais comumente, a um estilo arquitetural de cliente-servidor baseado no protocolo HTTP, sem estado e de uso mais simples.

Antes das APIs, era mais comum o uso de *Web Services* para fazer a comunicação entre as máquinas. Os modelos arquiteturais de *Web Services* mais usados em meados da década de 90 até a popularização das APIs foram o SOAP–*Simple Object Access Protocol*, e, posteriormente, o REST–*Representational State Transfer*. O padrão REST se tornou uma popular alternativa aos *Web Services* SOAP, principalmente em aplicações móveis. Ele veio como opção para simplificar e melhorar o paradigma anterior (SOAP) e rapidamente ganhou notoriedade no mercado, devido a sua maior simplicidade e por não se basear em estados definidos, como no SOAP, e sim em requisições, assim como não se preocupar com detalhes de desenvolvimento

[10].

Posteriormente, as APIs, evoluídas do REST, chegaram para formalizar o estilo. Porém, elas podem ser baseadas tanto em REST quanto em SOAP. Uma grande diferença entre o contexto onde eram usados os *Web Services*, antes do surgimento das APIs, e o contexto onde elas são usadas agora, é em relação à exposição. Os *Web Services* são mais expostos dentro da empresa, enquanto as APIs têm a opção de expor para fora dela, a uma base maior de usuários, sujeito a usos inesperados e inovadores, permitindo, de acordo com o público atingido, a criação de diferentes estratégias de monetização sobre as funções expostas. Dessa forma, as APIs também podem ser tratadas como produtos, além de apenas uma forma de estabelecer comunicação entre aplicações [11].

## 2.2 Definição

Assim como foi mencionado na introdução deste trabalho, uma *Application Programming Interface*, no português, Interface de Programação de Aplicações ou simplesmente API é, segundo Daniel Jacobson, Greg Brail e Dan Woods, uma forma de dois programas se comunicarem, independentemente da plataforma usada, usando uma linguagem comum [1]. Ou, de forma mais técnica, uma API é um conjunto de rotinas, ferramentas e protocolos para se criar uma aplicação [12].

Ela tem por objetivo conectar times internos, parceiros externos, processos e serviços para a criação de aplicações, como citado na introdução, ou seja, transmitir dados. Dessa forma, é possível imaginar uma API como uma “cola” digital (ver Figura 1) [13].

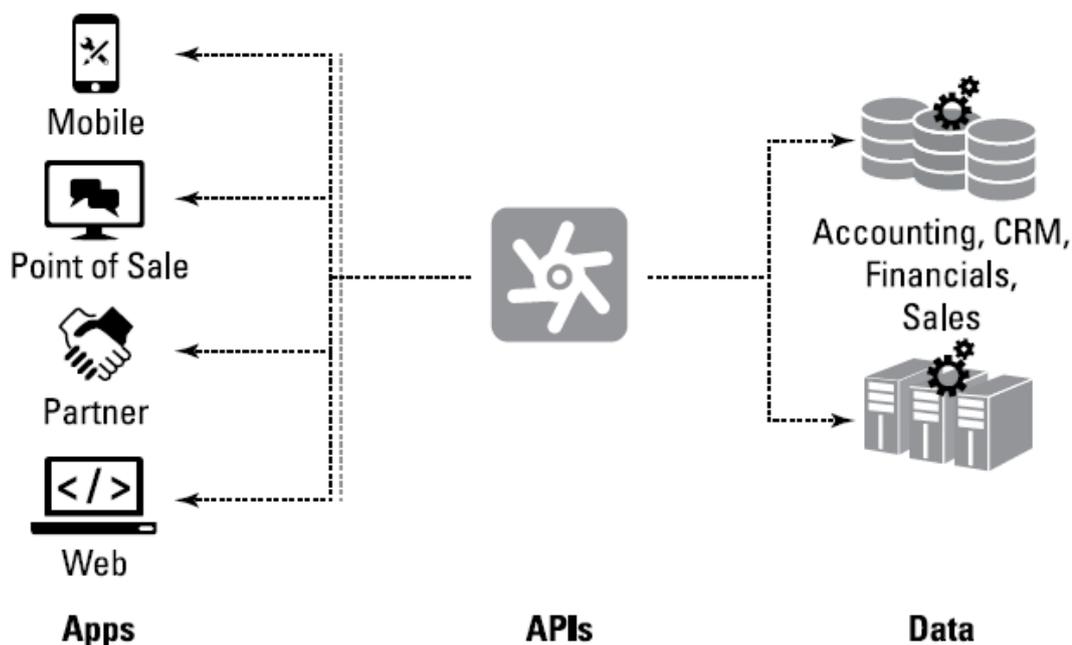


Figura 1: API como uma cola digital.

## 2.3 Entendendo a Cadeia de Valor de uma API

Para desenvolver uma API é necessário ter o conhecimento da sua cadeia de valor e os impactos que ela pode causar no negócio. Numa análise a ser feita previamente, busca-se entender os seguintes fatores [1]:

1. Para quem os ativos comerciais que serão expostos?
2. Quem é o provedor da API?
3. Quem serão os desenvolvedores?
4. Quais aplicações farão uso dela?

Analisando esses quatro pontos básicos, é possível obter uma noção de qual o segmento essa API vai se encontrar. Elas são comumente classificadas em três grupos, da forma: 1) Privadas, 2) Públicas ou 3) Privadas/De parceiros [14], onde cada uma delas tem públicos alvo, objetivos e cadeias de valor distintas.

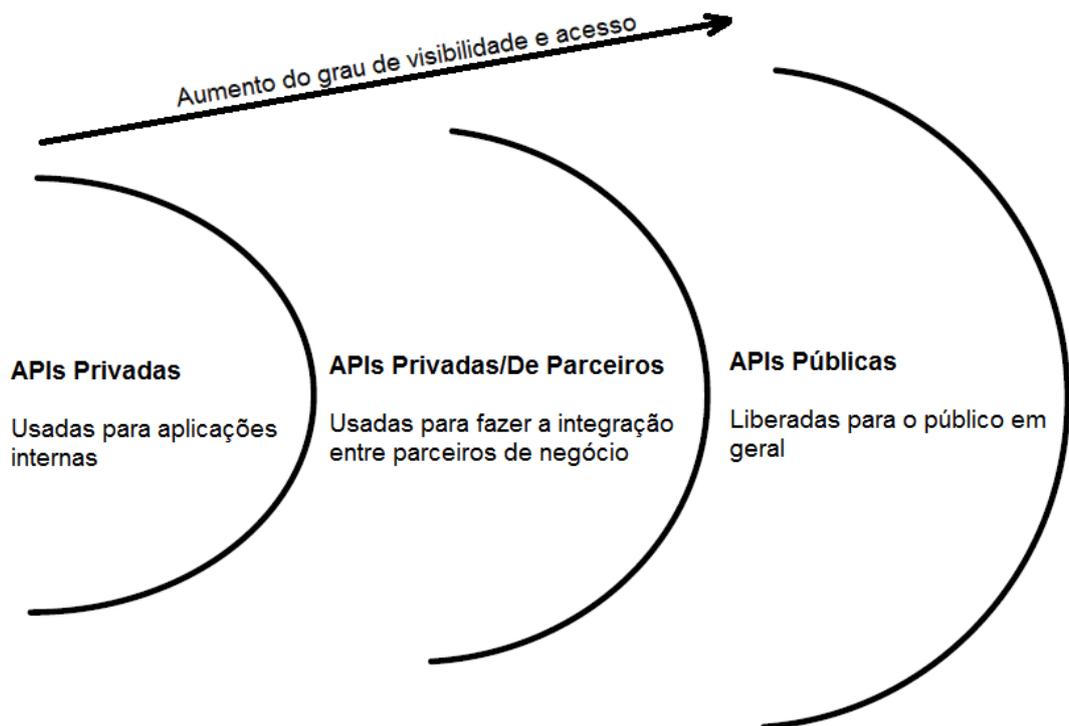


Figura 2: Tipos de API

Fonte: Adaptada de API Management [14]

### 2.3.1 APIs Privadas

Como podem ser observadas na Figura 2, as APIs Privadas são as da camada mais interna, onde apenas os times internos têm acesso às funcionalidades. Nesse

caso, essas APIs funcionam como uma interface entre a aplicação e o *Back-End* da empresa ou como meio de conectar diversos setores locais.

Esse segmento tem uma grande influência na Economia das APIs, além de ser, junto com as APIs de Parceiros (vistas à frente na seção 2.3.2), a maioria em número de APIs. Elas podem trazer, muitas vezes, mais benefícios ao negócio que uma API Pública. Elas possibilitam transformar a estrutura negocial, reduzindo custos de operação, permitindo a colaboração entre times, simplificando a infraestrutura de TI, trazendo mais segurança aos dados compartilhados, e permitindo a modularização de componentes, entre outros benefícios [14] [15].

Respondendo os quatro pontos citados anteriormente, é possível ter uma ideia da cadeia de valor relacionada a uma API privada [1]:

### **1. Para quem os ativos comerciais que serão expostos?**

A empresa que usa uma API privada não tem interesse em expor seus ativos para fora dela. Logo, tais ativos só serão usados internamente;

### **2. Quem é o provedor da API?**

Por ser privada, geralmente o provedor da API é a própria empresa;

### **3. Quem serão os desenvolvedores?**

Seguindo o mesmo pensamento do item 2, os desenvolvedores são internos;

### **4. Quais aplicações farão uso dela?**

Geralmente aplicativos e sistemas criados para o uso interno, mas também podendo ser usadas para a criação de aplicações (de criação própria) para serem disponibilizadas ao público interno ou externo.

## **2.3.2 APIs Privadas/De Parceiros**

Em seguida, existem as APIs de Parceiros (ou *Partner APIs*). Alguns autores, como por exemplo, Daniel Jacobson, Greg Brail e Dan Woods, autores do livro “*APIs: A Strategy Guide*”, as encaixam como APIs Privadas, mesmo que também pareçam com as APIs Públicas, pelo fato de não serem usadas apenas internamente. Nesse caso, as funcionalidades e informações, além de serem acessadas pelas equipes internas, elas são disponibilizadas também para os parceiros de negócio [1].

Junto com as APIs Privadas, elas somam a maior fatia do mercado de APIs e têm como benefícios a criação de novos canais, a extensão de produtos e negócios, além de serem agregadores de novos valores ao produto/serviço. Fazendo a mesma associação que foi feita no item 2.3.1, as APIs de Parceiros também geram uma cadeia de valor:

### **1. Para quem os ativos comerciais que serão expostos?**

Uma empresa que possui uma API de Parceiros pretende expor ativos apenas para parceiros comerciais e internos;

### **2. Quem é o provedor da API?**

Nesse caso, o provedor é a própria empresa;

### **3. Quem serão os desenvolvedores?**

Nesse ponto, as APIs de Parceiros se parecem mais com as APIs Públicas, que serão vistas na seção seguinte, porém com uma pequena diferença: o público externo é restrito a afiliados;

### **4. Quais aplicações farão uso dela?**

As APIs de parceiros se comportam tanto como uma API Privada, quanto como uma API Pública, porém, nesse último caso, com um alcance menor. Portanto, elas podem ser usadas em aplicações internas e por aplicações externas, mas que tenham relação com o negócio do provedor.

#### *2.3.3 APIs Públicas*

Na outra extremidade estão as APIs Públicas, onde essas são desenvolvidas para expor funcionalidades e informações de um ou vários sistemas para pessoas fora do negócio, com o mínimo de arranjos contratuais.

Da mesma forma que o público externo pode acessar essa API, o interno tem a mesma possibilidade, podendo fazer o papel de uma API privada. Por terem um alvo maior, as APIs públicas têm grande potencial para agregar valor ao negócio sem investimento direto e reduzindo o custo no desenvolvimento de funcionalidades [16].

É dito que é nesse tipo onde existem as maiores chances de inovação [17]. Mas para tal objetivo ser alcançado, é necessário adotar medidas para chamar a atenção desses desenvolvedores e fornecer suporte e uma interface intuitiva para a execução das tarefas. Do outro lado, é indispensável que também sejam adotados métodos de segurança no acesso, mecanismos para resolver sobrecargas, além de tentar reduzir o impacto nos serviços quando houver alguma alteração na API [14].

Uma forma comum de se chegar a essa etapa, é seguir o caminho de uso de uma API Privada, compartilhar essa API com parceiros de negócios e, então, tornar essa API aberta.

Da mesma maneira feita nos dois outros casos de APIs, é possível analisar as mesmas questões e encontrar uma cadeia de valor para as APIs públicas [1]:

### **1. Para quem os ativos comerciais que serão expostos?**

Nesse caso os provedores da API desejam que elas alcancem uma maior escala de pessoas;

## 2. Quem é o provedor da API?

Os usuários das APIs públicas podem usar as APIs disponibilizadas pela própria empresa ou usar APIs de terceiros;

## 3. Quem serão os desenvolvedores?

Os desenvolvedores serão tanto do público interno, quanto do público externo;

## 4. Quais aplicações farão uso dela?

Como, nessa ocasião, a API é pública, diversas aplicações podem ser criadas com vários objetivos distintos, internamente ou externamente.

## 2.4 Benefícios e Desafios do Uso

### 2.4.1 Benefícios

O desenvolvimento de uma API pode parecer uma tarefa complicada, porém o uso dessa tecnologia traz consigo diversos benefícios, tanto para os desenvolvedores, quanto para o empreendimento. Benefícios esses que variam de mercado para mercado, e de negócio para negócio. Todavia, é possível citar alguns que são comuns a qualquer negócio [18] [19]:

- **Eficiência:** Uma API permite que o conteúdo criado esteja automaticamente disponível para todos os canais;
- **Automatização:** As APIs permitem que as máquinas também lidem com as cargas de trabalho;
- **A criação de aplicativos:** Por ter acesso à informação e por ser uma interface, uma API possibilita que essas informações sejam usadas por aplicativos móveis;
- **Parceria:** Um caminho natural a se chegar a uma API Pública é sair de uma API Privada, serem feitas parcerias, passando pelo segundo tipo e, por fim, alcançar o título de API Pública. Dessa forma, as APIs proporcionam que sejam feitas parcerias entre o provedor e os desenvolvedores;
- **Integração e experiência para o usuário:** As APIs permitem que seu conteúdo seja mais facilmente acessado por sites ou diferentes aplicações;
- **Personalização:** Usuários, funcionários, desenvolvedores, empresas, etc. têm a capacidade de personalizar as sessões com as informações e serviços que sejam mais interessantes para eles;
- **Transparência:** Para as APIs, todos os consumidores são mostrados da mesma forma, independente das especificações do dispositivo usado.

### 2.4.2 Desafios

Assim como qualquer outra tecnologia, o uso de APIs também traz desafios ao

negócio ao qual elas são implantadas. Dessa forma, é viável citar [20] [21]:

- **Custo:** Desenvolver e fornecer recursos de uma API pode ser custoso em termos de desenvolvimento, tempo, manutenção e suporte;
- **Necessidade de conhecimento:** Para o desenvolvimento de uma API é necessário ter um bom conhecimento de programação e a curva de aprendizado pode ser maior, quando comparada com outras tecnologias;
- **Segurança:** Por uma API ser uma interface, ela está mais suscetível à conexão de aplicações e módulos os quais podem trazer potenciais ataques;
- **Lidar com diferentes públicos:** O nível de acesso, funções, documentação, etc., variam de acordo com o tipo de API escolhido;
- **Integração com sistemas legados:** Em empresas menores ou *start-ups*, onde há uma grande dependência de funções externas, o uso de APIs é um caminho natural. Porém isso muda quando uma empresa é dependente de um sistema legado, é necessário mais esforço, tanto para integrar uma API ao sistema, quanto criar uma.

## 3 | MICROSSERVIÇOS

### 3.1 Surgimento

A criação de aplicações hoje consideradas *monolíticas* (tais como grandes sistemas ERP, CRM, dentre outros) sempre teve suas dificuldades, principalmente com o seu crescimento. Com a evolução da tecnologia, o modelo de arquitetura monolítica tradicional começou a apresentar problemas. Devido à sua grande complexidade interna, tornou-se difícil definir a granularidade de um projeto. O fato de todas as funcionalidades serem agregadas ao sistema principal, faz com que o sistema cresça, aumente de complexidade e aumente a dependência entre as funções.

Como consequências de uma forte interdependência entre funções, é comum verificar que, o sistema como um todo, apresente dificuldades na mudança de tecnologias, no desenvolvimento de funções, na escalabilidade do sistema, na instalação e na configuração do sistema, etc. Além do que foi citado, há também: problemas de impacto das mudanças feitas, adversidade nas entregas contínuas e problemas em módulos isolados que afetariam a aplicação como um todo. Porém, um grande ponto positivo dessa arquitetura seria a arquitetura externa simplificada [22].

A arquitetura de microsserviços veio para facilitar na criação e desenvolvimento de aplicações em torno do negócio, decompondo o sistema maior em partes menores que se comunicam entre si. Nesse caso, há uma troca válida entre simplicidade na arquitetura interna do componente, com uma arquitetura externa mais complexa. A simplicidade interna proporciona diversos benefícios que possibilitam a diminuição do tempo de desenvolvimento e, conseqüentemente, na oportunidade de entrega de

novas funcionalidades em menor espaço de tempo [23].

### 3.2 DEFINIÇÃO

Segundo Eberhard Wolff, autor do livro “*Microservices: Flexible Software Architecture*” [24], microsserviço é um conceito de modularização, com propósito de dividir um sistema maior em módulos menores. Nesse caso, esses componentes podem ser desenvolvidos separadamente, em diferentes tecnologias, com seus próprios recursos e suporte, trazendo maior independência entre os módulos. Em outras palavras, microsserviços são pequenos sistemas autônomos que podem compor um maior e estabelecer comunicação entre si.

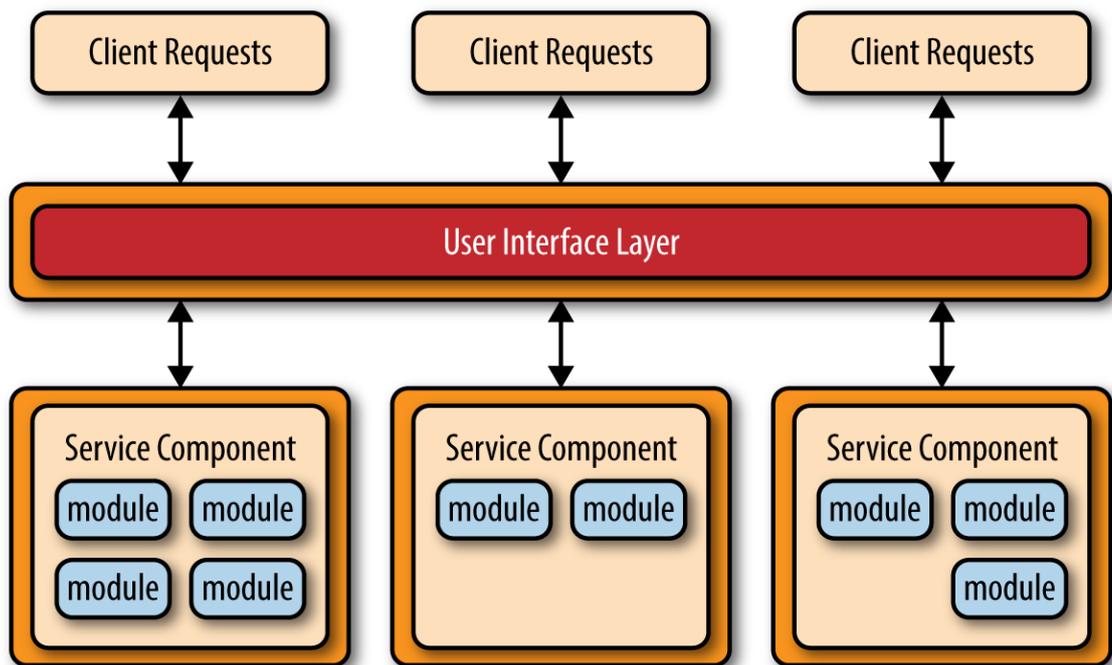


Figura 3: Modelo básico da Arquitetura de Microsserviços

Fonte: Software Architecture Patterns [25]

### 3.3 Características das Arquiteturas Baseadas em Microsserviços

A Figura 3 é uma representação básica de uma arquitetura baseada em microsserviços. Assim como qualquer outro tipo de arquitetura, ela tem suas próprias características, as quais proporcionam vantagens e desvantagens ao negócio (vistas à frente na seção 3.5). Podem ser vistos como traços principais [26]:

- 1. Componentização:** Como característica mais aparente, é observado que, diferente de outras formas arquiteturais, a arquitetura baseada em microsserviços propõe que as funcionalidades de uma aplicação sejam divididas em serviços menores, contanto que haja comunicação entre eles, e que cada um possa ser executado independente de outro;

**2. Contexto limitado:** Do inglês *Bounded Context*, esse princípio é um dos mais importantes nesse tipo de arquitetura. É fundamental que cada componente execute apenas uma função, de forma satisfatória, do sistema maior;

**3. Desenhado visando falhas:** Como consequência da componentização, a estrutura dos microsserviços tem que ser confiável e tolerante a falhas. Caso ocorra alguma falha em algum componente, não haverá impactos em outros componentes, e ocorrendo, será de mínima importância;

**4. Tratados como produtos:** Também em decorrência da componentização, cada componente é visto, na maioria das vezes, como um produto único, que ao fim do desenvolvimento, quando o item é entregue, tem-se o objetivo como concluído e grupo de desenvolvimento é desfeito;

**5. Gerenciamento de dados descentralizados:** Diferente da arquitetura monolítica, os microsserviços têm características de sistemas distribuídos. Faz-se necessário o gerenciamento de transações entre eles, e o acompanhamento de diferentes bancos de dados. Caso seja usado apenas um banco de dados compartilhado, isso violaria a independência entre os componentes;

**6. Comunicação entre componentes:** Contrapondo-se à arquitetura monolítica, onde a comunicação entre as “partes” do sistema é feita de forma mais simples, na arquitetura baseada em microsserviços é importante que seja estabelecido um meio de comunicação entre os componentes, assegurando que não haja dependência entre eles;

**7. Complexidade:** Por ser um sistema distribuído, e devido à divisão em componentes, é natural que esse tipo de arquitetura necessite de mais recursos para realizar diversas atividades. Por ter, muitas vezes, diversos processos sendo executados, é fundamental desenvolver mecanismos de execução de testes, monitoramento, balanceamento, comunicação e determinar uma infraestrutura para que esses mecanismos sejam executados;

**8. Design evolutivo:** Pelo fato dos elementos serem componentizados e possuírem independência entre si, essa arquitetura permite que a aplicação se comporte de forma evolutiva, onde novas funcionalidades podem ser adicionadas e funções obsoletas podem ser removidas. Dessa forma, é possível realizar mudanças de forma que haja mínimo impacto entre os elementos.

### 3.4 Benefícios e Desafios da Abordagem de Microsserviços

Diante das características apresentadas na sub-seção anterior, diversos impactos são trazidos por essa estrutura ao negócio, e cada um traz consigo benefícios e desafios que precisam ser ponderados no momento em que é pensado sobre a adesão da estrutura arquitetural. Dessa forma, são apresentados esses efeitos nos itens a seguir.

### 3.4.1 Benefícios

Para se adotar um modelo de arquitetura é intuitivo que ela tenha que trazer benefícios ao sistema como um todo. E com essa estrutura de arquitetura não é diferente. Esse formato é capaz de trazer vantagens, tanto técnicas, quanto negociais, agregando valor ao resultado final.

Entre os benefícios, é possível citar [23] [26] [27]:

- **Forte modularização:** Como consequência da característica de componentização, os módulos dos microsserviços desempenham suas funções havendo comunicação com outros componentes apenas por meio de interfaces, diminuindo a dependência entre eles;
- **Facilita a substituição das partes e o desenvolvimento em diferentes tecnologias:** Por serem serviços distintos, com mínima interação com outros componentes e por serem acoplados a uma interface, essa arquitetura facilita a troca de módulos, caso haja mudanças, ou, seja necessária haver a troca, além de permitir que cada serviço seja desenvolvido em diferentes tecnologias;
- **Códigos menos complexos:** Diferindo dos sistemas monolíticos, onde o sistema executa todas as funções e pode haver milhões de linhas de código para que isso seja realizado, na arquitetura de microsserviços os módulos executam apenas a função a eles designada (característica de Contexto Limitado, vista na sub-seção 3.3) e, conseqüentemente, diminuindo o tamanho e a complexidade dos códigos;
- **Falhas isoladas:** Como cada componente tem dependência mínima de outro, caso haja algum problema, esse acontecimento vai ter maior impacto somente no módulo em que aconteceu;
- **Desenvolvimento contínuo:** O desenvolvimento de partes especializadas em realizar apenas uma função facilita que o sistema esteja em constante crescimento;
- **Facilidade de escalar os serviços:** Os microsserviços são oferecidos através de interfaces ligadas a uma rede, a qual pode ser acessada de diversos locais e dispositivos.

### 3.4.2 Desafios

Por outro lado, se os provedores do negócio decidirem adotar essa estratégia de arquitetura, é necessário que eles tenham em mente que além dos benefícios que a empresa pode ter, serão trazidos, também, alguns desafios que eles devem ficar em alerta para que a estrutura não se torne um grande problema. Como aspectos a serem observados, são destacados os seguintes pontos [23] [26] [27]:

- **Complexidade:** A partir do momento em que a decisão de usar uma arquitetura distribuída é feita, o aumento na complexidade é inevitável. E com

a abordagem de microsserviços não é diferente. Mesmo que a estrutura dos componentes seja, de certa forma, mais simples que nos sistemas monolíticos, ao agregar muitas dessas estruturas, a complexidade se torna maior;

- **Teste:** Se há, de um lado, nos testes unitários, menor complexidade, do outro lado, nos testes de integração, a dificuldade aumenta. Pois, diferentemente dos sistemas monolíticos, onde a integração é feita em poucas aplicações, no modelo de microsserviços, a integração é feita em diversos componentes;
- **Consistência de dados:** Como cada componente é autônomo e responsável por seu próprio banco de dados, a consistência dos dados pode se tornar um problema;
- **Monitoramento:** Da mesma forma que nos testes, os microsserviços trazem benefícios, eles também trazem questões sobre monitoramento a serem avaliadas. Verificar a saúde de um microsserviço isolado é, relativamente, fácil. A grande preocupação é avaliar a saúde do sistema como um todo, além de monitorar falhas e seus possíveis impactos;
- **Latência e congestionamento na rede:** Isso se torna possível devido ao uso de grandes números de componentes, onde esses se comunicam através de requisições apenas por meio da rede;
- **Versionamento e atualização:** Por estarem em partes separadas, cada componente pode sofrer atualizações a qualquer momento, possibilitando a incompatibilidade entre versões, além de, por exemplo, bibliotecas usadas por diversos serviços serem atualizadas e se tornarem incompatíveis com eles;
- **Tamanho do componente:** É necessário ter noção da funcionalidade do módulo, para, caso seja preciso, dividir o componente em partes menores, com objetivo de que cada parte execute uma função diferente;
- **Manter a coordenação entre os módulos:** Como cada parte possui independência, é preciso que seja coordenada a execução dos componentes, visando cumprir o objetivo final de forma satisfatória;
- **Custo:** Por se tratar de uma arquitetura distribuída, onde cada componente tem sua própria infraestrutura, a manutenção desses serviços pode se tornar mais custosa.

### 3.5 A Relação entre Microsserviços e APIs

Uma maneira apropriada para observar melhor o uso da integração entre microsserviços e APIs, é a partir do exame dos diversos padrões de arquitetura de software no mercado atualmente, estudando suas vantagens, desvantagens e situações as quais cada tipo se aplica melhor. Existem quatro modelos de arquitetura mais usuais: em camadas, baseada em eventos, baseada em *microkernel* e a baseada em microsserviços, seguindo o livro “*Software Architecture Patterns*”, de Mark Richards [25]. Em função da exiguidade de espaço, neste trabalho se examina apenas o modelo

onde é usada uma API para fazer a integração entre os componentes e o *Front-End* da aplicação.

É válido deixar claro que a comunicação entre os componentes é feita, na maioria das vezes, através de uma API REST, usando o padrão de API *Gateway* (melhor apresentado na seção 4.4 à frente), do inglês *API Gateway Pattern*, como forma de arquitetura entre eles [28], a qual está contida no modelo apresentado na seção 4.1.1. É importante também entender que um API Gateway de microsserviços é um mecanismo que faz a conexão entre o *Front-End* da aplicação e os módulos. Porém ele é mais que apenas um ponto de entrada. O mecanismo é responsável por orquestrar as requisições entre os componentes junto à aplicação, além de abstrair a complexidade dos componentes, criar pontos de acesso aos módulos, prover segurança, e fazer a comunicação entre as partes, usando uma linguagem comum [29].

## 4 | ARQUITETURA BASEADA EM MICROSERVIÇOS

### 4.1 Visão Geral

O modelo de arquitetura, que é apresentado nessa sub-seção, vem ganhando espaço nas empresas por ser uma alternativa viável às aplicações monolíticas.

A evolução dessa arquitetura se deu para resolver problemas associados a outros modelos. Pelo lado da estrutura monolítica, evoluiu-se para corrigir o problema na adição de funcionalidades, para buscarem seguir o conceito das entregas de funções de forma contínua, e para facilitarem o desenvolvimento e os testes; e, do lado da arquitetura SOA, mesmo tendo seus benefícios ao negócio, o padrão de microsserviços busca melhorar a complexidade interna, facilitando o desenvolvimento, reduzindo o custo (tanto de desenvolvimento, quanto de manutenção e testes) e a facilitando no entendimento da estrutura [25].

Independentemente da topologia escolhida, é necessário ter um entendimento sobre os principais conceitos associados ao modelo geral. Esses conceitos já foram apresentados na seção 3, porém são retomados, de forma mais simplificada, para seguir com o raciocínio. Dessa forma, é importante ter conhecimento de que cada unidade tem uma função distinta, e que são entregues como produtos únicos. Outro ponto a levar em consideração, é o fato da sua natureza distribuída, onde cada componente é independente dos outros.

Existem diversas formas de uma arquitetura ser implementada; porém, três modelos têm maior relevância entre todos os outros [25]: I) os baseados em aplicações REST, II) os baseados em mensagens centralizadas e III) os baseados em API REST.

### 4.1.1 Topologia Baseada em REST API

Essa topologia tem maior utilidade em aplicações web que disponibilizam suas funções através de uma interface de programação de aplicações (API). Esse modelo (mostrado na Figura 8) é constituído de diversos componentes independentes, com funções distintas, os quais são acessados por uma interface REST através de uma API.

Todos os componentes devem se comunicar com os outros, assim como com as aplicações e seu próprio banco de dados, em tempo real. Assim sendo, todos eles devem possuir uma interface, e é nesse ponto onde se dá a importância de uma API. Uma API REST proporciona um modelo lógico e simplificado para construir interfaces entre os microsserviços. Por esse motivo, as APIs devem ser baseadas em mensagens, para não afetar a interoperabilidade dos serviços quando ocorrer mudanças ou atualizações, e dirigidos à hipermídia, significando que também podem ser enviadas descrições de possíveis ações, além de, apenas, dados, dessa forma maximizando o baixo acoplamento [32] [33].

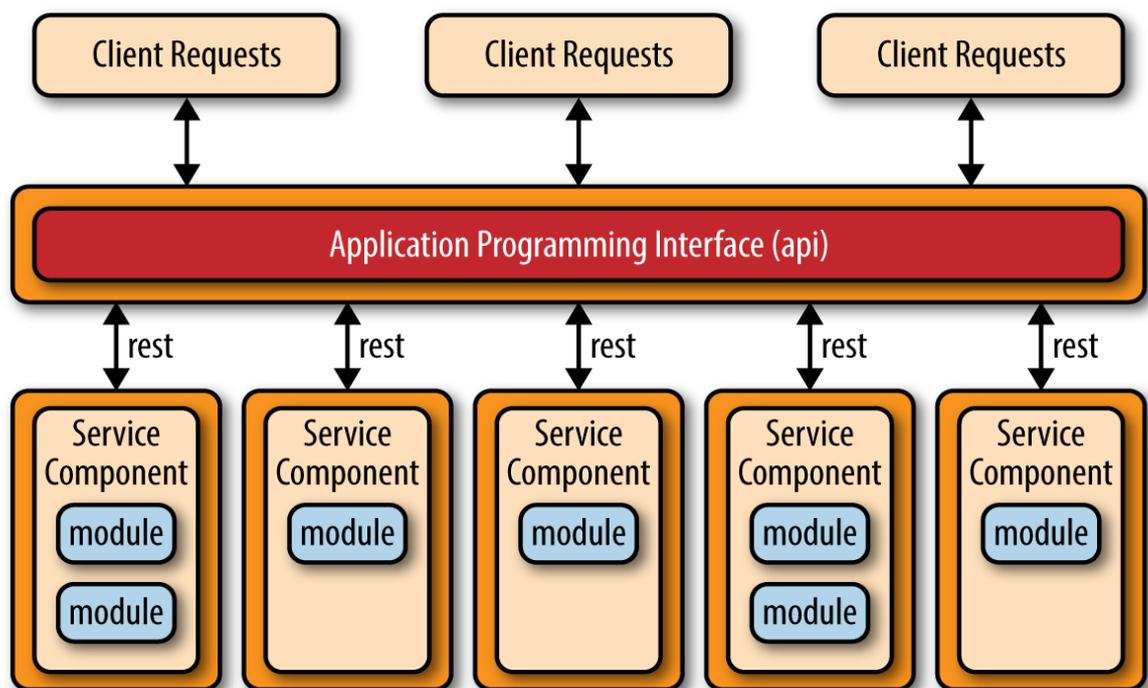


Figura 8: Topologia baseada em API REST

Fonte: Software Architecture Patterns [25]

#### 4.1.1.1 API Gateway

Para essa topologia e para a próxima apresentada (sub-seção 4.1.3) é interessante apresentar pontos importantes sobre um *API Gateway* e como ele influencia nesse modelo.

Um *API Gateway*, mencionado na sub-seção 3.5, é um dispositivo de rede que atua de forma que as APIs não tenham que interagir diretamente com os clientes. Ele

é ponto central onde estão todas as abstrações das funcionalidades e as administra através de políticas [34]. Dessa forma, todas as requisições dos clientes terão que passar, obrigatoriamente, por eles.

Por estarem conectados a todas as interfaces (também chamadas de APIs) dos microsserviços, esses *Gateways* são usados comumente para fornecer três funções essenciais à arquitetura [35]:

**1. Segurança:** Pelo alto desacoplamento, tendo como consequência uma grande liberdade entre os microsserviços, é importante que grandes aplicações, com diversos módulos, todas as interações com clientes externos sejam feitas através de APIs, assim como na forma de comunicação entre os componentes, pois, para cada elemento, outro componente também é um “cliente externo”. E um *gateway* é usado para proteger os pontos de conexão dessas APIs;

**2. Orquestração:** Como já foi referido na seção 3 sobre os microsserviços, eles são desenvolvidos para exercer uma função única, de maneira satisfatória. Portanto, é imprescindível que haja um mecanismo de organização nas requisições às interfaces dos componentes, para evitar o problema de múltiplas chamadas;

**3. Roteamento:** Nesse ponto, o API *Gateway* tem a função de esconder a complexidade de roteamento entre a aplicação-cliente e os microsserviços.

#### 4.1.2 Topologia Baseada em Aplicações REST

Esse modelo difere do anterior no quesito de que, contrário ao uso de uma API REST, as requisições dos clientes são recebidas por aplicações *web*. Como é ilustrada na Figura 9 à frente, a interface entre os clientes e os serviços é feita por aplicações *web* que, remotamente, acessam os serviços através de uma interface REST. Interfaces REST são interfaces que se comportam de acordo com o modelo, de forma assíncrona, sem estados definidos e sem se preocupar com detalhes de desenvolvimento dos componentes [10]. Outra diferença desse padrão para o modelo da seção 4.1 é no tamanho dos componentes, nessa topologia, os componentes tendem a serem maiores, pois podem apresentar mais funções do negócio. Esse padrão é mais comum em aplicações de pequeno e médio porte, com menos complexidade.

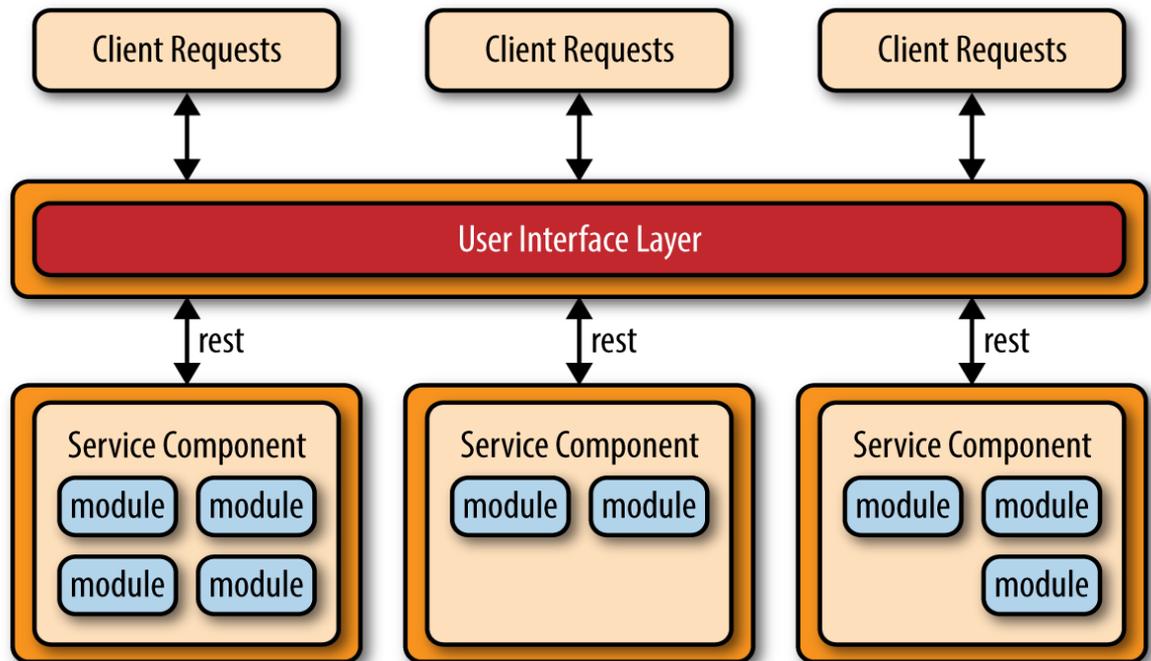


Figura 9: Topologia baseada em Aplicações REST

Fonte: Software Architecture Patterns [25]

#### 4.1.3 Topologia Baseada em Mensagens Centralizadas

Outra topografia comum de microsserviços é o modelo baseado em mensagens centralizadas (Figura 10). Esse formato é semelhante ao apresentado anteriormente, porém há uma troca no acesso à camada de interface. Nesse padrão, o acesso é feito através de um corretor de mensagens centralizado, no lugar de uma aplicação *web*. O corretor não executa nenhuma função de orquestração ou roteamento, ele é só um meio de acesso remoto aos componentes. Esse modelo pode ser usado em casos onde seja necessário um controle mais sofisticado na camada de transporte entre a interface e os componentes.

Como benefícios sobre a topologia baseada em aplicações REST, é dada a importância aos mecanismos de fila de mensagens, assim como na assincronia entre elas, no monitoramento, no tratamento de erros e na escalabilidade.

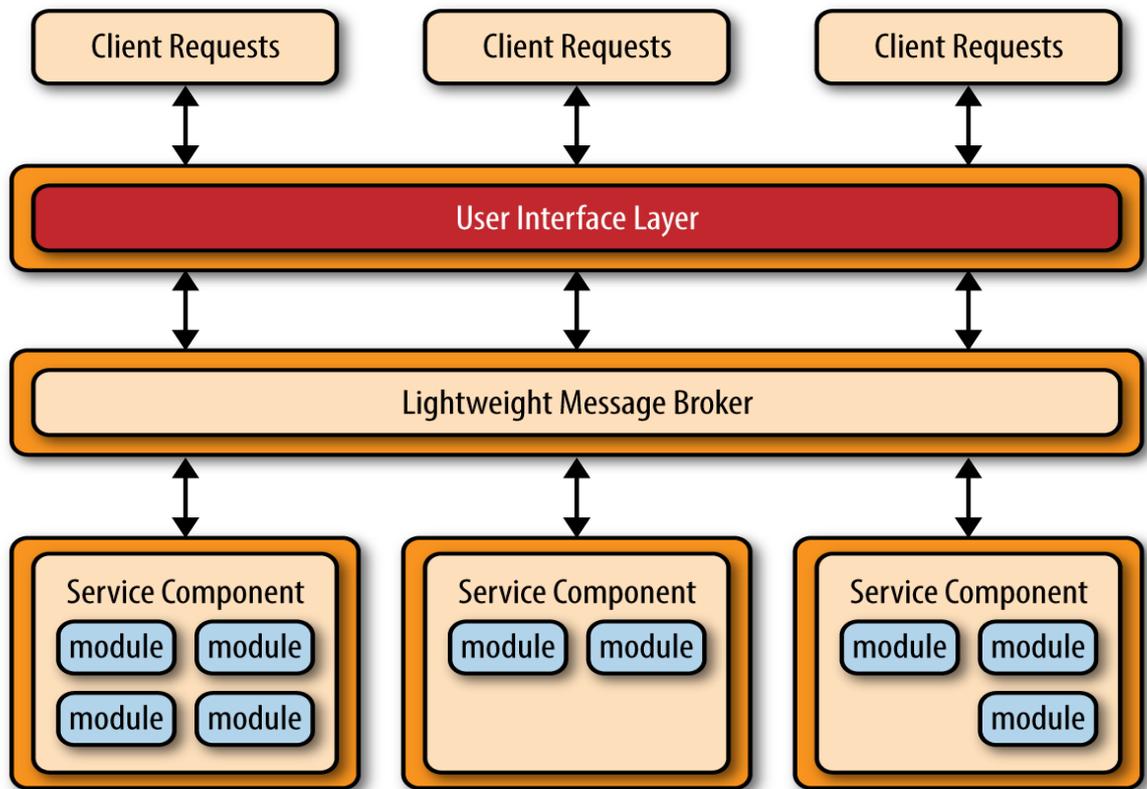


Figura 10: Topologia baseada em Mensagens Centralizadas  
 Fonte: Software Architecture Patterns [25]

## 4.2 Considerações e Análise

Devido à maioria das funções de um sistema baseado na arquitetura de microsserviços estar contida em módulos menores, esse modelo pode resolver diversos benefícios de facilidade de desenvolvimento, escalabilidade, robustez e suporte, encontrados em aplicações monolíticas ou em aplicações baseadas em SOA. Outros benefícios, assim como já foi citado na seção 3, são a possibilidade entrega de funções de forma contínua e a possibilidade de executar testes, fazer e reagir a mudanças em componentes isolados, sem afetar o sistema todo.

Todavia, por ter a mesma natureza distribuída da Arquitetura Baseada em Eventos (não tratada neste trabalho), ela compartilha dos mesmos problemas de manutenção, disponibilidade, autenticação, criação de contratos e governança dos componentes.

## 5 | CONCLUSÕES

O investimento em informatização do negócio por parte das empresas tem avançado cada vez mais em decorrência da crescente dependência de tecnologia para solucionar conflitos e pelo fácil acesso à internet. O uso de novas tecnologias tem contribuído para que as aplicações possam executar funções, de maneira a resolver problemas, de forma mais fácil e eficiente, e, dessa forma, direta ou indiretamente, gerar receita no negócio.

As APIs surgem com o objetivo de integrar diversas plataformas e equipamentos ao sistema responsável por solver as questões, e fazer com que desenvolvedores terceiros criem produtos associados ao seu serviço. Através do uso das APIs, a comunicação é feita sem que haja intervenção dos usuários, onde esses podem ser pessoas ou outros sistemas ou serviços.

Os Microserviços, por outro lado, aparecem como alternativa para um modelo de arquitetura muito comum atualmente, a arquitetura em camadas. Por ter natureza distribuída, esse modelo propõe a quebra da estrutura monolítica em partes independentes, provendo maior desacoplamento entre os módulos, os quais passam a ser responsáveis por, na maioria das vezes, apenas uma função, porém sem perder a comunicação entre eles.

O presente trabalho buscou fazer uma breve análise relacionada ao uso simultâneo das APIs e dos Microserviços a partir de uma Arquitetura Baseada em Microserviços, assim como apresentar seus impactos nos negócios. Foi possível observar que, na economia moderna, o uso dessas tecnologias se tornou um ponto forte e um diferencial para obter sucesso em um negócio. Associando os pontos fortes das duas tecnologias, as aplicações se tornam mais valiosas, tanto economicamente (para os provedores e afiliados, gerando receita e benefícios ao sistema) quanto na eficiência na resolução de problemas (e neste aspecto, é favorável para os três players integrantes da economia: o fornecedor, o parceiro e usuário final). Pelo baixo acoplamento e pela grande facilidade de integração, a combinação dessas duas tecnologias possibilita entregas contínuas de funcionalidades com maior aptidão. Esse conjunto de atributos viabiliza o constante crescimento do sistema, a partir dessas entregas, e traz valor a todas as partes interessadas no negócio.

## REFERÊNCIAS

[1] JACOBSON, Daniel; BRIL, Greg; WOODS, Dan. *APIs: A Strategy Guide*. 1. ed. Estados Unidos da América: O'Reilly Media, 2012. 136 p.

[2] *API Evangelist History of APIs*. Disponível em: <<https://history.apievangelist.com>>. Acesso em: 07 ago. 2017.

[3] UMA BREVE HISTÓRIA DAS APIS COM A PLUGA. Disponível em: <<https://mundoapi.com.br/materias/uma-breve-historia-das-apis-com-a-pluga/>>. Acesso em: 07 ago. 2017

[4] *A brief history of microservices*. Disponível em: <<http://blog.leanix.net/en/a-brief-history-of-microservices>>. Acesso em: 08 ago. 2017

[5] *What are Microservices?*. Disponível em: <<https://martinfowler.com/microservices/#what>>. Acesso em: 16 dez. 2017

[6] Exemplos de APIs que você usa todo dia e não sabe. Disponível em: <<https://sensedia.com/blog/apis/exemplos-de-apis/>>. Acesso em: 16 dez. 2017

[7] *Microservice Architecture*. Disponível em: <<http://microservices.io/articles/whoisusingmicroservices>>.

html>. Acesso em: 16 dez. 2017

[8] *API Directory Eclipses 17,000 as API Economy Continues Surge*. Disponível em: <<https://www.programmableweb.com/news/programmableweb-api-directory-eclipses-17000-api-economy-continues-surge/research/2017/03/13>>. Acesso em: 08 ago. 2017

[9] *What are APIs? (The Technology Perspective)*. Disponível em: <<https://medium.com/@robert.broeckelmann/what-are-apis-the-technology-perspective-ca7e33d383c1>>. Acesso em: 11 ago. 2017

[10] FERREIRA, Cleber de F.; MOTA, Roberto Dias. *COMPARANDO APLICAÇÃO WEB SERVICE REST E SOAP*. S.l. Disponível em: <[http://web.unipar.br/~seinpar/2014/artigos/pos/Cleber\\_de\\_F\\_Ferreira\\_Roberto\\_Dias\\_Mota%20\(1\).pdf](http://web.unipar.br/~seinpar/2014/artigos/pos/Cleber_de_F_Ferreira_Roberto_Dias_Mota%20(1).pdf)>. Acesso em: 12 ago. 2017

[11] *Integration architecture: Comparing web APIs with service-oriented architecture and enterprise application integration*. Disponível em: <[https://www.ibm.com/developerworks/websphere/library/techarticles/1503\\_clark/1305\\_clark.html](https://www.ibm.com/developerworks/websphere/library/techarticles/1503_clark/1305_clark.html)>. Acesso em: 12 ago. 2017

[12] O que é API?. Disponível em: <<https://www.tecmundo.com.br/programacao/1807-o-que-e-api-htm>>. Acesso em: 12 ago. 2017

[13] NIJIM, Sharif; PAGANO, Brian. *APIs For Dummies: Apigee Special Edition*. Estados Unidos da América: John Wiley & Sons, 2014. 44 p.

[14] DE, Brajesh. *API Management: An Architect's Guide to Developing and Managing APIs for Your Organization*. 1. ed. Índia: Apress, 2017. 195 p.

[15] *The Why and How of APIs: The Internal API Model*. Disponível em: <<https://apigee.com/about/blog/digital-business/why-and-how-apis-internal-api-model>>. Acesso em: 13 ago. 2017

[16] *Private, Partner or Public: Which API Strategy Is Best For Business?*. Disponível em: <<https://www.programmableweb.com/news/private-partner-or-public-which-api-strategy-best-business/2014/02/21>>. Acesso em: 13 ago. 2017

[17] *The Why and How of APIs: The Open API Model*. Disponível em: <<https://apigee.com/about/blog/technology/why-and-how-apis-open-api-model>>. Acesso em: 19 ago. 2017

[18] *Benefits of APIs*. Disponível em: <[https://api-all-the-x.18f.gov/pages/benefits\\_of\\_apis/](https://api-all-the-x.18f.gov/pages/benefits_of_apis/)>. Acesso em: 26 ago. 2017

[19] *What are the Benefits of APIs?*. Disponível em: <<https://www.programmableweb.com/news/what-are-benefits-apis/analysis/2015/12/03>>. Acesso em: 26 ago. 2017

[20] *What are some challenges faced when building APIs to expose and integrate systems of large enterprises?*. Disponível em: <<https://www.quora.com/What-are-some-challenges-faced-when-building-APIs-to-expose-and-integrate-systems-of-large-enterprises>>. Acesso em: 16 dez. 2017

[21] *Application Programming Interface (API): What it is and How it is Utilized in the Transportation Industry*. Disponível em: <<http://txsolutions.com/application-programming-interface-api-transportation/>>. Acesso em: 16 dez. 2017

[22] *Microservices Architectures*. Disponível em: <<https://www.happiestminds.com/Insights/microservices/>>. Acesso em: 02 set. 2017

[23] GOETSCH, Kelly. *Microservices for Modern Commerce*. 1. ed. Estados Unidos da América: O'Reilly Media, 2016. 68 p.

- [24] WOLFF, Eberhard. *Microservices: Flexible Software Architecture*. 1. ed. Estados Unidos da América: Pearson Education, 2017. 395 p.
- [25] RICHARDS, Mark. *Software Architecture Patterns*. 3. ed. Estados Unidos da América: O'Reilly Media, 2016. 47 p.
- [26] *Microservices*. Disponível em: <<https://martinfowler.com/articles/microservices.html>>. Acesso em: 10 set. 2017
- [27] *Microservices architecture style*. Disponível em: <<https://docs.microsoft.com/en-us/azure/architecture/guide/architecture-styles/microservices>>. Acesso em: 19 set. 2017
- [28] *Microservices & API Gateways, Part 1: Why an API Gateway?*. Disponível em: <<https://www.nginx.com/blog/microservices-api-gateways-part-1-why-an-api-gateway/#WhyanAPIGateway>>. Acesso em: 16 dez. 2017
- [29] *Using an API Gateway in Your Microservices Architecture*. Disponível em: <<https://smartbear.com/learn/api-design/api-gateways-in-microservices/>>. Acesso em: 16 dez. 2017
- [30] *Microsoft Application Architecture Guide, 2nd Edition*. Disponível em: <<https://msdn.microsoft.com/en-us/library/dd673617.aspx>>. Acesso em: 04 out. 2017
- [31] *Understand Event-Driven Software Architecture*. Disponível em: <<https://msdn.microsoft.com/en-us/library/dd673617.aspx>> Acesso em: 04 out. 2017
- [32] *API DESIGN 304: API DESIGN FOR MICROSERVICES*. Disponível em: <<http://www.apiacademy.co/resources/api-design-304-api-design-for-microservices/>>. Acesso em: 10 out. 2017
- [33] *API MANAGEMENT 101: API MANAGEMENT BASICS*. Disponível em: <<http://www.apiacademy.co/resources/api-management-101-api-management-basics/>>. Acesso em: 10 out. 2017
- [34] *API MANAGEMENT 302: USING AN API GATEWAY IN MICROSERVICE ARCHITECTURE*. Disponível em: <<http://www.apiacademy.co/resources/api-management-302-using-an-api-gateway-in-microservice-architecture/>>. Acesso em: 10 out. 2017

## AUDITORIA INTERNA E A MANUTENÇÃO DO CONTROLE INTERNO: UM ESTUDO DE CASO EM UMA EMPRESA DO RAMO DO AGRONEGÓCIO

### **Pamela Florencio da Silva**

Unasp Campus Hortolândia  
Hortolândia – São Paulo

### **Adélia Cristina Borges**

Unasp Campus Hortolândia  
Hortolândia – São Paulo

### **Bassiro Só**

Unasp Campus Hortolândia  
Hortolândia – São Paulo

### **Roberto Carlos da Silva**

Unasp Campus Hortolândia  
Hortolândia – São Paulo

**RESUMO:** Para as organizações as informações que circulam entre seus departamentos são muito importantes no bom desenvolvimento dos processos, proporcionando um maior alcance de metas e objetivos, além de favorecer as tomadas de decisões, e a ciência responsável por transmitir essas informações é a contabilidade. Com a constante evolução da contabilidade originou-se na Inglaterra a Auditoria Interna, oriunda da necessidade que as entidades encontraram em obter um maior controle interno das normas e procedimentos realizados, como forma de verificação interna periódica e tendo como finalidade a confirmação dos registros e demonstrações contábeis. Existem duas categorias de auditoria, a interna e a externa,

uma voltada diretamente à administração interna das empresas e a outra direcionada a dar um parecer à entidade auditada. A relevância deste estudo apoia-se ao fato de a auditoria interna contribuir na especificação de controles internos, possibilitando a correção preventiva de métodos e/ou normas a serem seguidos, agregando a organização uma administração segura e transparente. É evidente a importância de controles internos eficientes, que possibilitam oportunidades e estratégias resultando em crescimento para a organização, minimizando falhas e riscos que podem sofrer o negócio. O objetivo deste estudo é analisar como a auditoria interna pode contribuir para a manutenção dos controles internos da empresa. Para atender ao objetivo proposto coube: analisar a eficácia e importância da auditoria interna, evidenciar os tipos de auditoria existentes, evidenciar os objetivos da auditoria interna e sua função dentro das organizações e por fim avaliar os benefícios e contribuições garantidos por esta ferramenta.

**PALAVRAS-CHAVE:** Auditoria Interna. Controle interno. Transparência. Administração.

**ABSTRACT:** For organizations, the information that circulates between their departments is very important in the proper development of processes, providing a greater scope of goals and objectives, besides favoring decision-

making, and the science responsible for transmitting this information is accounting. With the constant evolution of accounting, the Internal Audit was originated in England, originating from the need that the entities found in obtaining a greater internal control of the norms and procedures carried out, as a form of periodic internal verification and aiming at the confirmation of the records and demonstrations accounting. There are two categories of internal and external audit, one directed directly at the internal management of companies and the other directed at giving an opinion to the audited entity. The relevance of this study is supported by the fact that internal auditing contributes to the specification of internal controls, enabling the preventive correction of methods and / or standards to be followed, adding to the organization a safe and transparent administration. The importance of effective internal controls is evident, enabling opportunities and strategies resulting in growth for the organization, minimizing flaws and risks that can undermine the business. The objective of this study is to analyze how the internal audit can contribute to the maintenance of internal controls of the company. In order to meet the proposed objective, it was necessary to analyze the effectiveness and importance of internal auditing, to highlight the types of audits that exist, to highlight internal audit objectives and their role within organizations, and to evaluate the benefits and contributions guaranteed by this tool.

**KEYWORDS:** Internal Audit. Internal control. Transparency. Administration

## 1 | INTRODUÇÃO

A auditoria originou-se na Inglaterra com a constante evolução da contabilidade, tendo como finalidade a confirmação dos registros e demonstrações contábeis. Existem duas categorias de auditoria, a interna e a externa, uma voltada diretamente à administração interna das empresas e a outra direcionada a dar um parecer à entidade auditada.

A relevância deste estudo apoia-se ao fato de a auditoria interna contribuir na especificação de controles internos, possibilitando a correção preventiva de métodos e/ou normas a serem seguidos, agregando a organização uma administração segura e transparente. É evidente a importância de controles internos bem desenvolvidos e organizados, que possibilitam oportunidades e estratégias resultando em crescimento para a organização, minimizando falhas e riscos que podem sofrer o negócio.

Para o administrador é fundamental que obtenha conhecimento sobre a saúde administrativa e financeira da empresa, e a contabilidade disponibiliza informações que permite análise e tomada de decisão, utilizando-se de técnicas diversas e possibilitando que os administradores “recordam os fatos acontecidos, analisam os resultados obtidos, as causas que levaram aqueles resultados e tomam decisões em relação ao futuro” (MARION, 2009, p. 28).

A auditoria interna tem como objetivo o cumprimento dos procedimentos internos nas organizações, segundo Lima (2012, p.12), ela “pode ser desenvolvida

por um departamento da empresa, incumbido pela direção de verificar e avaliar os sistemas, documentos e procedimentos de determinado setor, objetivando diminuir a probabilidade de ocorrência de erros, fraudes ou procedimentos ineficazes”. Oriunda da necessidade que as entidades encontraram em obter um maior controle interno, das normas e procedimentos realizados.

Este tipo de auditoria atua no controle das atividades internas e também auxilia nas tomadas de decisões, aperfeiçoando a gestão, obtendo um diferencial perante as demais empresas e garantindo um negócio de sucesso no mercado, para lidar com a competitividade atualmente inserida. A auditoria interna vem como uma ferramenta de verificação interna periódica para garantir o cumprimento das diversas normas existentes. Diante deste cenário surge a problemática deste estudo: Como a Auditoria Interna pode auxiliar na manutenção do controle interno de uma organização?

O objetivo deste estudo é analisar como a auditoria interna pode contribuir para a manutenção dos controles internos da empresa. Para isso coube: analisar a eficácia e importância da auditoria interna, evidenciar os tipos de auditoria existentes, evidenciar os objetivos da auditoria interna e sua função dentro das organizações e por fim avaliar os benefícios e contribuições garantidos por esta ferramenta.

## **2 | REVISÃO TEÓRICA**

### **2.1 Auditoria e sua Importância**

É notável a influência que a contabilidade tem dentro de uma organização, a importância dos relatórios realizados, as análises executadas e a relevância na tomada de decisão, devido a isto faz-se necessária a evolução constante da contabilidade. O mercado e os negócios tomaram uma proporção expressiva com o passar do tempo mais precisamente após a revolução industrial, onde as empresas cresceram em tamanho e volume de funcionários, e assim o sistema contábil também expandiu de maneira significativa. (COOK; WINKLE, 1979).

Nestas condições para garantir maior controle e gerenciamento os investidores, notaram a importância de obtenção de inspeções diretas, nas demonstrações e relatórios contábeis de suas empresas. Com isso surge no Brasil a auditoria, após a segunda guerra mundial, quando desencadeou a migração de empresas multinacionais, juntamente com escritórios de auditoria que serviam a essas empresas resultando no salto da evolução da auditoria no Brasil. Este fato levou a obrigatoriedade de avaliação nos relatórios e demonstrações em meados de 1976, que eram realizadas por profissionais capacitados, os chamados auditores. (CREPALDI, 2016).

Para Ferreira (2001, p. 75), a auditoria é um “exame de operações financeiras ou registros contábeis, visando determinar sua correção ou legalidade”. Tendo como objetivo controlar, inspecionar ou revisar documentos e registros contábeis financeiros

de uma organização, para que sejam validados, podendo demonstrar assim a verdadeira situação da empresa e/ou área auditada.

## 2.2 Tipos de Auditoria

Dos tipos de auditoria existentes enfatiza-se a interna e a externa. Esta segunda “focada nos mais diversos setores e atividades, em que o objetivo é a opinião técnica de um profissional apto a opinar sobre o tema em questão, sem vínculo empregatício com a empresa auditada” (LIMA, 2009, p. 12). Para a realização da auditoria externa a empresa que será auditada assume um contrato de prestação de serviços, disponibilizando assim todos os dados necessários, para que o auditor possa realizar as conferências e avaliações, para a elaboração do seu parecer, que segue padrões das normas contábeis onde o auditor expressa sua análise em um tipo de relatório que contém dois parágrafos, sendo que no primeiro se descreve a finalidade do exame e no segundo apresenta sua avaliação ou parecer. (COOK, J. W.; WINKLE, G. M., 1979). Após a realização da auditoria este relatório é apresentado aos interessados como forma de prestação de contas.

Conforme Crepaldi (2007, p. 25) “A auditoria interna constitui o conjunto de procedimentos técnicos que tem por objetivo examinar a integridade, adequação e eficácia dos controles internos e das informações físicas, contábeis, financeiras e operacionais da Entidade”. O responsável pela aplicação da auditoria interna deve ser um funcionário capacitado e que deve ter opiniões independentes, e requerer da gestão a determinação das notificações por ele observadas, obedecendo às normas de auditoria, e sua ligação com a empresa não o impossibilite de declarar seu parecer. (FRANCO; MARRA, 2001).

Abaixo segue quadro demonstrativo onde Attie (1995, p. 55) expõe as diferenças entre auditoria interna e externa:

<b>Auditoria Interna</b>	<b>Auditoria Externa</b>
A auditoria é realizada por um funcionário da empresa.	A auditoria é realizada através da contratação de um profissional independente.
O objetivo principal é atender as necessidades administração.	O objetivo principal é atender as necessidades de terceiros no que diz respeito à fidedignidade das informações financeiras.
A revisão das operações e do controle interno é principalmente realiza para desenvolver aperfeiçoamento e para induzir ao cumprimento de políticas e normas, sem estar restrito aos assuntos financeiros.	A revisão das operações e do controle interno é principalmente realizada para determinar a extensão do exame e a fidedignidade das demonstrações financeiras.

O trabalho é subdividido em relação às áreas operacionais e as linhas de responsabilidade administrativas.	O trabalho é subdividido em relação as principais contas do balanço patrimonial e da demonstração de resultado.
O auditor diretamente se preocupa com a interceptação e prevenção de fraude.	O auditor incidentalmente se preocupa com a interceptação e preservação de fraude, a não ser q haja possibilidade de substancialmente afetar as demonstrações financeiras.
O auditor deve se independente em relação as pessoas cujo trabalho ele examina, porém subordinado as necessidades e desejos da alta administração.	O auditor deve ser independente em relação à administração, de fato e de atitude mental.
A revisão das atividades da empresa é continua.	O exame das informações comprobatórias das demonstrações financeiras é periódica, geralmente anual.

Quadro 1 – Comparativo Auditoria Interna E Auditoria Externa

Fonte: Attie (1995, p. 55).

### 2.3 Auditoria Interna Ferramenta Efetiva para Manutenção dos Controles Internos

A auditoria interna é baseada na realização de análises e averiguações, podendo identificar anomalias com maior precisão, para que sejam corrigidas de imediato. Conforme Crepaldi (2016, p. 70), “observa-se que a auditoria interna presta ajuda à administração, com vistas à possibilidade de eliminar inconvenientes ao desempenho da gestão” onde que, a análise e avaliação da auditoria interna é devidamente expressada em um relatório detalhado, contendo todas as possíveis correções e sugestões de como aplicá-las, para que se possa reportar a alta administração os resultados.

Crepaldi (2016, p.71) acrescenta ainda que, “a principal finalidade do trabalho de auditoria interna é avaliar a qualidade e aderência às normas da empresa no que se refere aos procedimentos operacionais e controles internos exercidos pela empresa”. Podendo assim se deparar com fraudes e erros, que devem ser corrigidos e reportados para a administração. Conforme trata NBC TI 01 item 12.1.3.1 que diz que a auditoria interna “deve assessorar a administração da entidade no trabalho de prevenção de fraudes e erros, obrigando-se a informá-la, sempre por escrito, de maneira reservada, sobre quaisquer indícios ou confirmações de irregularidades detectadas no decorrer de seu trabalho”.

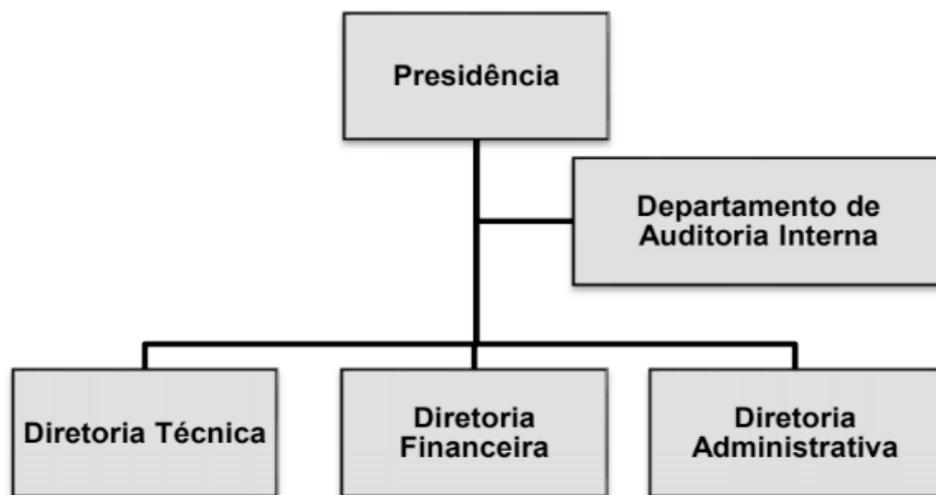
Para Attie (1995, p.68), “o objetivo geral da Auditoria Interna é assessorar a administração no desempenho eficiente de suas funções, fornecendo-lhe análises, avaliações, recomendações e comentários sobre as atividades auditadas”. Presando em demonstrar confiabilidade aos administradores, garantindo um controle eficaz e saudável para a organização, ao qual transpareça a verdadeira situação de seu

patrimônio e suas variações, auxiliando assim de maneira expressiva na gestão empresarial.

Devido a isto que as operações da auditoria interna devem ser retratadas diretamente aos administradores, pois Almeida (2016, p. 58), afirma que “Administração da empresa é responsável pelo estabelecimento do sistema de controle interno, pela verificação de se esta sendo seguido pelos funcionários, e por sua modificação, no sentido de adaptá-lo”. Sendo assim a auditoria é necessária para gerenciar os controles internos da empresa. Controle interno é “o conjunto de procedimentos, métodos ou rotinas com os objetivos de proteger os ativos, produzir dados contábeis confiáveis e ajudar a administração na condução ordenada dos negócios da empresa”. (ALMEIDA, 2016, p. 57).

Pode-se notar tamanha a relevância que a auditoria interna tem dentro das organizações, de forma a reportar diretamente a alta administração, com propósito de melhorias contínuas que podem ser influenciadoras nas tomadas de decisão. Almeida (2016, p.5), relata que “o auditor interno é um empregado da empresa, e dentro de uma organização ele não deve estar subordinado aqueles cujo trabalho examina”.

Para melhor entendimento abaixo segue organograma ilustrado por Almeida (2016, p. 5) referente a posição da auditoria interna na empresa:



Organograma 1 – Posição Da Auditoria Interna Na Empresa

Fonte: Almeida (2016, p.5).

## 2.4 Controle Interno

Em uma empresa faz-se necessário que em cada departamento possuam regras, normas e mecanismos, que devem ser seguidos rigorosamente com o objetivo de garantir o bom funcionamento de seus processos, mantendo seus padrões de qualidade e satisfação de seus clientes. Pode-se dizer que controle interno “é a “ferramenta” utilizada para manter, controlar e supervisionar as atividades empresariais, tanto no plano empresarial quanto nas normas e princípios contábeis podendo ser: contábil

na proteção patrimonial e/ou administrativa na eficiência operacional”. (MOURA; BARBOSA, 2016, p. 13).

O controle interno corresponde ao conjunto de procedimentos, métodos ou rotinas, onde que nos processos administrativos, este regimento tem como finalidade proteger os ativos, fornecer dados contábeis confiáveis e auxiliar a administração na gestão sistemática dos negócios da empresa. (ALMEIDA, 2016, p. 57). O controle interno atesta benefícios significativos para a organização, garantindo proteção a empresa e melhoria contínua. Torna-se notório “a importância de um sistema de controle interno como forma de proteção da empresa. Todas as medidas tomadas dos procedimentos gerados pela empresa, a inibição de fraudes e assegurar um maior grau de confiabilidade e exatidão dos registros contábeis” (ALVES, 2015, p. 22).

Moura e Barbosa (apud PAGLIATO, 2011, p.95), evidenciam que “Controle interno é a expressão utilizada para descrever todas as medidas tomadas pela administração de empresas para dirigir, preparar, produzir e controlar seus negócios, atividades, relatórios e empregados”. Tendo como objetivo “a potencialização do êxito do processo decisório, o que implica em maior geração de benefícios socioeconômicos”. (PEREIRA, 2004, p. 7). Desta forma, nota-se que o controle interno é fundamental para o bom desenvolvimento de uma organização, tornando-se impossível conceder uma empresa que não possua controles que asseguram a constância do fluxo de operações e informações. (ALVES, apud ATIIE, 2010, p. 151).

### 3 | METODOLOGIA

Considerando as particularidades da contabilidade, Raupp e Beuren (2014) classificam as pesquisas quanto aos objetivos, quanto aos procedimentos e quanto a abordagem. Quanto à abordagem, esta pesquisa é qualitativa, pois,

a pesquisa qualitativa pode ser caracterizada como a tentativa de uma compreensão detalhada dos significados e características situacionais apresentadas pelos entrevistados, em lugar da produção de medidas quantitativas de características ou comportamentos. (RICHARDSON, 1985, p. 90).

Esta pesquisa é qualitativa, por ter como objetivo explorar o assunto sem que se alcance resultados estatísticos. É um tipo de pesquisa exploratória, ou seja, têm por finalidade apenas análises, interpretação dos dados obtidos e entendimento no levantamento das informações. Quanto aos objetivos, esta pesquisa é exploratória. Pesquisas exploratórias são,

desenvolvidas com o objetivo de proporcionar visão geral, de tipo aproximativo, acerca de determinado fato. Este tipo de pesquisa é realizado especialmente quando o tema escolhido é pouco explorado e torna-se difícil sobre ele formular hipóteses precisas e operacionalizáveis. (GIL, 2008, p. 27).

Esta pesquisa é exploratória, pois devido ao pouco conhecimento sobre o tema abordado, foram necessários maiores esclarecimentos, através da realização de entrevista, um método efetivo para levantamento de dados. Possibilitando que se obtenha o máximo de familiaridade possível e esclarecimentos sobre o tema, para levantar informações relevantes para o bom andamento da pesquisa. Yin afirma que,

uma das fontes de informação do estudo do caso mais importantes é a entrevista. Tal conclusão pode ser surpreendente, devido à associação normal entre entrevistas e o método de vigilância. No entanto, as entrevistas são também fontes essenciais de informação de estudos de caso. (YIN, 1994, p. 103).

Quanto aos procedimentos, esta pesquisa é do tipo estudo de caso e bibliográfica. Segundo o autor, “a pesquisa do tipo estudo de caso caracteriza-se principalmente pelo estudo concentrado de um único caso. Esse estudo é preferido pelos pesquisadores que desejam aprofundar seus conhecimentos a respeito de determinado caso específico”. (BEUREN, 2014, p.84).

Yin (1994, p. 11), afirma que “como um esforço de investigação, o estudo de caso contribui de forma única para o nosso conhecimento de fenômenos individuais, organizacionais, sociais e políticos”. Com este método de coleta de dados é possível realizar um levantamento de dados concentrado em um único fenômeno por mais complexo que seja. O autor acrescenta que, “o estudo do caso permite uma investigação para reter as características holísticas e significativas dos acontecimentos da vida real – tais como os ciclos de vida individuais, processos organizacionais e de gerência, mudança de vizinhança [...]”. Yin (1994, p. 12).

Portanto esta pesquisa é do tipo estudo de caso por que, foram realizados estudos detalhados sobre um tema específico, um único universo. É um método de pesquisa que auxilia a compreensão de fenômenos e processos específicos.

Foi utilizada também a pesquisa bibliográfica. Para Gil (2008, p.50) “A pesquisa bibliográfica é desenvolvida a partir de material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos”. Esta pesquisa é bibliográfica, pois com ela foi possível explorar uma quantidade maior de fenômenos relacionados ao assunto estudado, com o objetivo de explicar um problema a partir das referências teóricas estudadas, e com ela é permitido que se tenha bases teóricas prévias para a concretização da pesquisa.

### 3.5 O caso estudado

Sabe-se que o Brasil é um dos maiores produtores e exportadores de produtos agrícolas, dando ênfase no suco de laranja, café e açúcar, perante este cenário é notável a importância de um componente chamado Fertilizante, que visa suprir a deficiência de nutrientes e substâncias, essenciais para o crescimento das plantas aumentando assim a produtividade. A produção de fertilizantes está diretamente ligada

à produção agrícola que é de grande importância na economia brasileira.

Diante desta realidade o estudo de caso foi realizado em uma indústria de fertilizantes agrícolas, de médio porte e de natureza jurídica limitada. Onde sua matriz fica localizada no município de Campinas, e duas filiais em Monte Mor, que comportam ao todo cerca de 220 funcionários. Atua a mais de 40 anos de forma expressiva no mercado brasileiro do setor agrícola, na produção e comercialização de fertilizantes, inoculantes, adjuvantes e reguladores de crescimento vegetal, visando oferecer aos agricultores produtos para nutrição vegetal, com eficiência e adequando custo-benefício, podendo assim potencializar a produção agrícola.

A empresa objeto de estudo conta com um quadro de funcionários em grande parte familiar, porém comprometidos com a missão da empresa, e conta com uma política interna bastante peculiar. É uma empresa bem estruturada e preocupada em preservar sua imagem e qualidade de seus produtos, para isso faz uso de ferramentas e controles internos que proporcionam integridade e veracidade de suas informações, além de otimização e padronização de seus processos e acima de tudo que proporcionem atender as obrigações legais.

O estudo na empresa escolhida possibilitou, através da realização de uma entrevista com perguntas abertas – visando obter um conhecimento amplo da organização – analisar detalhadamente a compreensão dos entrevistados, e para algumas das demonstrações utilizou-se ainda de gráficos e tabelas. A entrevista foi realizada com um representante de cada setor, tais como: Contabilidade, Fiscal, PCP (Planejamento e Controle da Produção), Controle de Qualidade, Administrativo de Vendas e Pesquisa e Desenvolvimento de Produtos, totalizando seis entrevistados.

#### 4 | ANÁLISE DOS RESULTADOS

A escolha dos setores que seriam entrevistados considerou o nível de escolaridade e faixa etária dos participantes, devido à complexidade do tema. Todos os participantes possuem ensino superior, porém sua faixa etária muda conforme representada graficamente abaixo:



### Gráfico 1 – Faixa Etária Dos Entrevistados

Fonte: Autores (2018).

Na entrevista foi possível observar como cada departamento se comporta diante do tema, ou seja, se há interação de ideias entre os departamentos voltados a administração e os departamentos voltados ao operacional, o quadro abaixo demonstra como foi realizada a divisão dos setores:

Administrativo	Operacional
Contabilidade Fiscal Administrativo de Vendas	PCP (Planejamento e Controle da Produção) Controle de Qualidade Pesquisa e Desenvolvimento de Produtos

Quadro 2 – Divisão Dos Setores Por Área

Fonte: Autores (2018).

Para melhor compreensão da análise foi dividida a percepção dos entrevistados sobre auditoria interna e controle interno em três grupos sendo: conhecimentos técnicos (que seriam precisão sobre o conceito e prática de Auditoria Interna e Controle Interno); conhecimentos superficiais (entendem a importância do tema, mas não a funcionalidade na prática); e visão generalizada (onde apontam a Auditoria Interna e Controle Interno, como sendo o mesmo conceito).

Diante das perguntas feitas na entrevista, quanto essa percepção, de modo geral demonstraram conhecimentos diferenciados de ambos os conceitos, mas concordam que realizam processos internos que sejam válidos perante a auditoria externa, tendo em vista este ser um princípio atingido pela auditoria interna. Abaixo análise expressa graficamente:

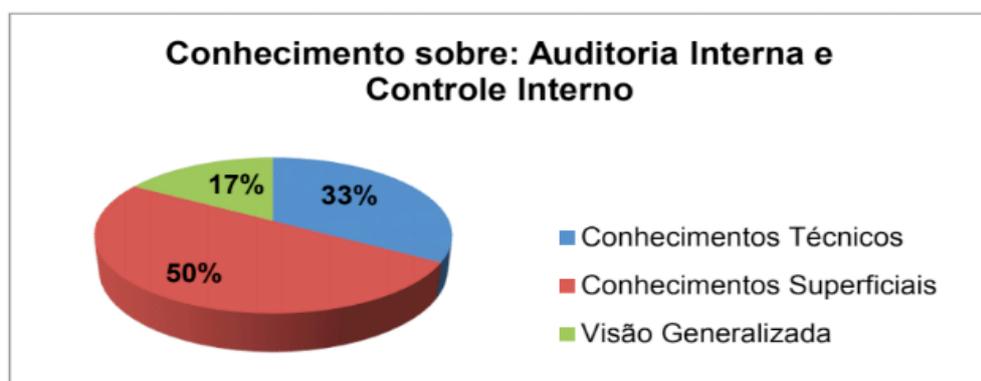
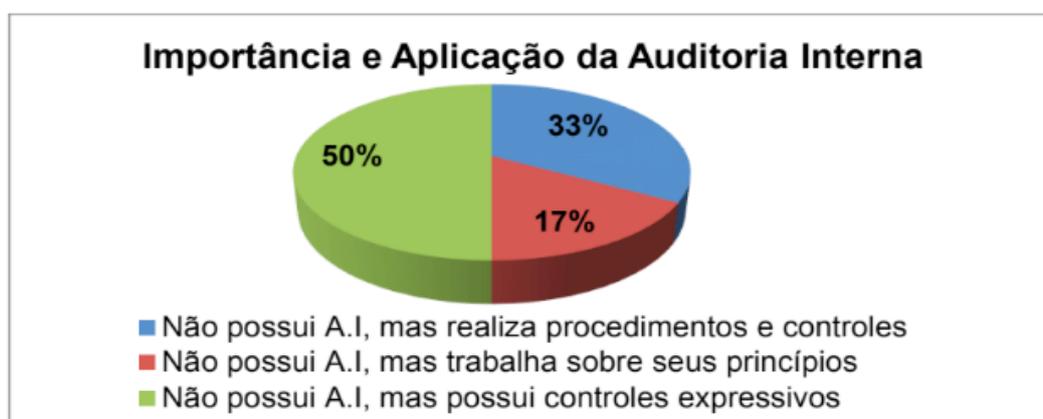


Gráfico 2 – Comparativo Sobre O Conhecimento Do Tema

Fonte: Autores (2018).

Por ser uma empresa de médio porte, ela não possui um departamento de auditoria interna. Mas os entrevistados afirmam que desenvolvem parâmetros que facilitam o levantamento de dados solicitados pelos auditores externos, onde demonstra total transparência nos métodos utilizados. Mantendo seus estoques e processos em ordem, com a realização de inventários periódicos e inspeções contínuas de seus processos produtivos, fiscais e administrativos.

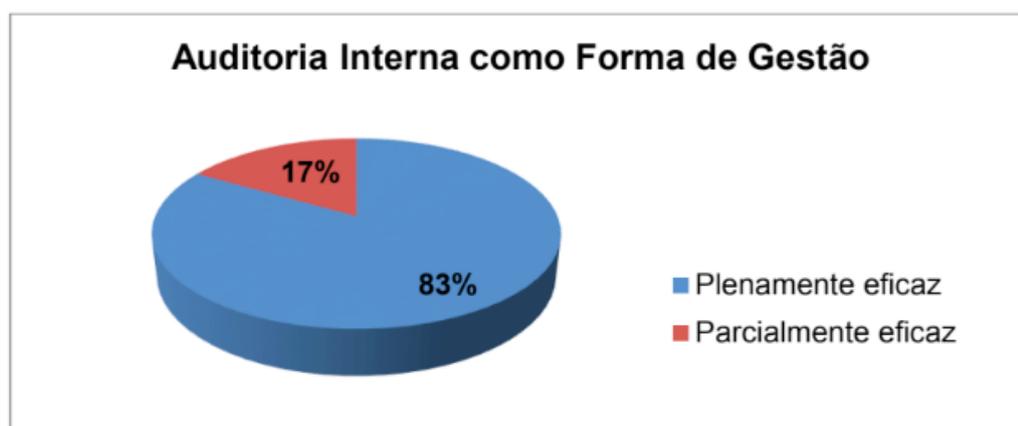
Aplicam também ferramentas da qualidade como PDCA (Planeja, Executar, Checar e Agir), MASP (Método de Análise e Solução de Problemas) e POP (Procedimento Operacional Padrão), que auxiliam na validação e correção de suas fraquezas. Além de contarem com um sistema integrado de gestão capaz de proporcionar maior controle para a entidade, devido à automatização dos processos. Abaixo gráfico demonstrativo, desta análise para melhor compreensão:



**Gráfico 3 – Importância E Aplicação**

Fonte: Autores (2018).

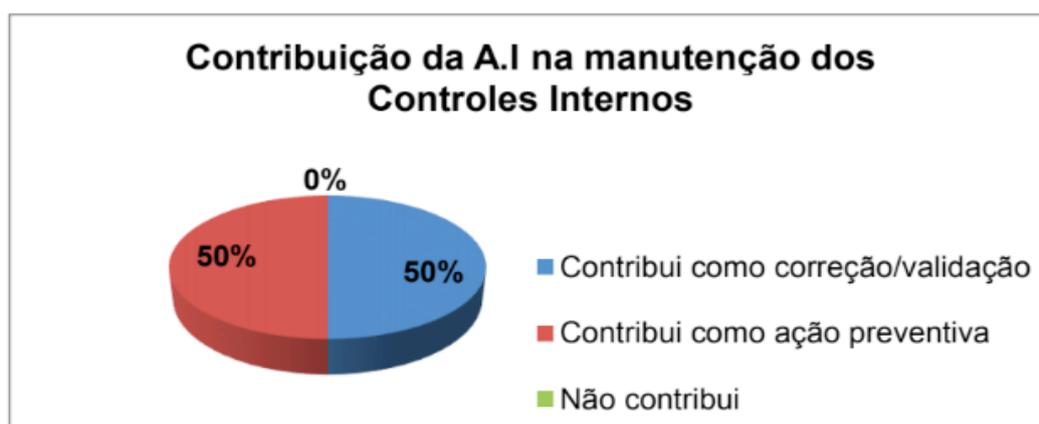
Para os participantes atualmente ainda não é viável estruturar um departamento de auditoria interna dentro da organização, devido ao seu porte e cultura. Entretanto entendem que esta é uma forma de gestão plenamente eficaz sendo um percentual de 83% dos entrevistados, conforme demonstra o gráfico abaixo:



**Gráfico 3 – Eficácia Da Auditoria Interna Na Gestão**

Fonte: Autores (2018).

A respeito da importância da auditoria interna para os entrevistados, entendem que através da auditoria interna é possível obter benefícios para manutenção dos seus controles internos, não somente na correção, mas visando a melhoria contínua. Destacando a auditoria interna como uma ferramenta facilitadora para avaliação da aderência aos procedimentos padrões e prevenção a fraudes ou desvios, possível de tornar seus processos transparentes, idôneos e eficazes. Abaixo análise expressada graficamente:



**Gráfico 4** – Contribuição Da Auditoria Interna

Fonte: Autores (2018).

Quanto à relação da auditoria interna para com os controles internos. Os participantes compreendem que através da auditoria interna é possível garantir controles mais rígidos, transparentes e eficazes. Acrescentaram que a auditoria valida os controles internos sendo possível verificar se estes estão funcionando adequadamente, sugerindo mudanças que proporcionem maior segurança e eficácia. Onde o controle interno é responsável por documentar todas as etapas do processo, visando manter a qualidade do desenvolvimento de cada atividade em seus departamentos. Desta maneira, sendo possível verificar a eficiência dos processos e assim conseguir determinar um plano de ação para as incoerências encontradas.

Para melhor compreensão foi perguntado aos entrevistados, se a empresa conta com procedimento formal para cada atividade que realiza. Segundo os participantes nem todos os procedimentos estão devidamente formalizados, reconhecendo que é necessária a implementação contínua e formal destes procedimentos. Mas que os procedimentos já existentes são individualizados em cada departamento, de acordo com práticas fundamentadas conforme regularidades e orientação legal, relataram ainda que, procuram automatizar os processos junto ao sistema integrado de gestão, criando hierarquia de aprovações e duplo cheque em seus processos, além de contarem com fluxogramas que auxiliam na interação interdepartamental das atividades.

Quanto a importância de poder contar com controles internos, os entrevistados informaram que mesmo não possuindo auditoria interna é desenvolvido controles

internos peculiares, para que haja a conciliação e comprovação das operações. Permitindo obter segurança que todos os procedimentos legais estão sendo cumpridos em todas as transações, atendendo a legislações e fiscalizações. Destacaram que o controle interno é imprescindível, pois permite obter maior segurança de seus processos, evitando anomalias e retrabalho, concluindo que estes auxiliam para obtenção de rastreamento efetivo das operações, sendo assim indispensáveis para manter ao longo dos anos a qualidade já existente e a desejada.

Para finalizar foi questionado como a empresa mantém e zela por seus controles internos. Os participantes informaram que é requerido que todas as operações sejam devidamente registradas, documentadas, verificadas e monitoradas, realizando duplo cheque, todas as operações exigem conferências e análises além de documentos físicos e assim todas estas informações são importadas para o sistema de gestão. A empresa realiza também constantes treinamentos e conscientizações de seus funcionários, garantindo facilidade e praticidade nas operações e reforçando a responsabilidade e importância de cada departamento em realizar suas atividades dentro dos padrões exigidos pela entidade.

Mesmo não possuindo um departamento de auditoria interna na empresa – pois esta é uma dificuldade atualmente devido ao porte da mesma – segundo os entrevistados, são empregados os princípios básicos da auditoria interna em seus processos, elaborando procedimentos e métodos que garante o sucesso no desenvolvimento de suas atividades. Demonstrem total conhecimento e interesse sobre o tema, e enfatizam a importância e benefícios que esta ferramenta pode trazer para a organização.

Os dados levantados na entrevista reforçam os conceitos abordados no referencial teórico, que apresentam a relevância e propósito da auditoria interna dentro de uma organização, os benefícios que ela pode trazer e efetividade na manutenção dos controles internos, proporcionando melhoria contínua, acentuando os resultados internos e externos e viabilizando o relacionamento com seus terceiros. Sobretudo a garantia de segurança na veracidade das informações que são apresentadas aos administradores, e em conjunto resultam nas tomadas de decisão.

## **5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Este estudo abordou a auditoria interna como uma ferramenta efetiva, capaz de oferecer a entidade uma administração eficiente, diante de controles internos pontuais que garantem segurança para a gestão de riscos e tomada de decisão, proporcionando a organização o método mais adequado quando se trata de ação preventiva. A pesquisa teve como objetivo analisar como a auditoria interna pode contribuir para a manutenção dos controles internos da empresa, agregando valor a administração e cooperando para um controle interno bem estruturado. Para tanto foram traçados os

seguintes objetivos específicos: analisar a eficácia e importância da auditoria interna, evidenciar os tipos de auditoria existentes, evidenciar os objetivos da auditoria interna e sua função dentro das organizações e por fim avaliar os benefícios e contribuições garantidos por esta ferramenta.

Atendendo aos objetivos foi observada a compreensão dos entrevistados sobre o conceito e funcionalidade da auditoria interna, compreendendo que ela atua na correção, verificação e validação dos controles internos, proporcionando ações preventivas e garantia de melhoria contínua para manutenção dos controles internos. Quanto à **compreensão dos respondentes** sobre os benefícios da auditoria interna, destacou-se ser de suma importância para que aprimore os controles existentes a fim de atender as obrigações legais e fiscalizações, garantindo transparência na prestação de contas, alcançando os resultados desejados e segurança nas tomadas de decisões.

Os respondentes demonstraram ter conhecimentos sobre o tema e compreender sua importância e benefícios, entretanto entendem que não possuir auditoria interna se justifica pelo porte da empresa. Embasa-se em procedimentos peculiares que auxiliam em seus controles internos, possibilitando a realização efetiva de seus processos, que objetiva o alcance das metas e resultados da empresa. Todavia entendem que mesmo estes métodos atendendo as necessidades da empresa, é relevante o estudo da implantação da auditoria interna para a manutenção de seus controles internos.

A limitação deste estudo se concentra no fato de a empresa objeto de estudo não possuir um departamento de auditoria interna, justificando a outra dificuldade quanto à resistência e conservação dos respondentes sobre o tema. Outra limitação foi quanto a escolha da metodologia, onde deixou-se de explorar as possibilidades das pesquisas do tipo quantitativa, com base em questionários e análises mais estatísticas e também se considerável viável aplicação de teste piloto para comprovação dos dados. Sendo assim para futuras pesquisas recomenda-se o estudo em empresas que possuam este departamento, para melhor compreensão das dificuldades e benefícios que ela venha a trazer e exploração de outros métodos.

A contribuição deste estudo é devida a auditoria interna ser um recurso eficaz para a manutenção dos diversos controles internos, possibilitando a correção preventiva de métodos e/ou normas a serem seguidos, e sendo uma ferramenta capaz de garantir uma boa administração, desta forma é aconselhável para qualquer empresa, ou seja, sugere-se que seja um departamento exigido para a entidade desde sua abertura, proporcionando a empresa maior segurança nas tomadas de decisões.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. C. **Auditoria**: um curso moderno e completo. 8. ed. São Paulo: Atlas S.A, 2016.

ALVES, A. M. V. **A importância do controle interno na gestão empresarial**: um estudo de caso numa empresa do ramo de supermercado. 2015. Disponível em:< <https://monografias.ufrn.br/jspui/>

bitstream/123456789/2038/6/A%20import%C3%A2ncia%20do%20controle\_Monografia\_Alves.pdf>. Acesso em: 13 mai. 2017.

ATTIE, W. **Auditoria: Conceitos e Aplicações**. 2. ed. São Paulo: Atlas S.A, 1995.

BEUREN, Ilse Maria (Org.) **Como Elaborar Trabalhos Monográficos em Contabilidade: Teoria e Prática**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2014.

BRASIL. Conselho Federal da Contabilidade. **Normas brasileiras de contabilidade: auditoria interna: NBC TI 01 e NBC PI 01**. Disponível em:< [http://portalcfc.org.br/wordpress/wp-content/uploads/2013/01/Auditoria\\_Interna.pdf](http://portalcfc.org.br/wordpress/wp-content/uploads/2013/01/Auditoria_Interna.pdf)> Acesso em: 07 mai. 2017.

COOK, J. W.; WINKLE, G. M. **Auditoria filosofia e técnica**, São Paulo: Saraiva, 1979.

CREPALDI, S. A. **Auditoria Contábil: Teoria e prática**. 4. ed. São Paulo: Atlas S.A, 2007.

\_\_\_\_\_; CREPALDI, G. S. **Auditoria Contábil: Teoria e prática**. 10. ed. São Paulo: Atlas S.A, 2016.

FERREIRA, A., B., de H. **MINI AURÉLIO**, Brasília: nova fronteira, 2001.

FRANCO, H.; MARRA, E. **Auditoria Contábil**. São Paulo: Atlas S.A, 2001.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas S.A, 2008.

LIMA, R. O. das C. **Auditoria**. Curitiba: IESD Brasil S.A, 2012. Disponível em: <[https://books.google.com.br/books?id=bMJN41y\\_9aYC&pg=PA88&dq=livro+d+e+auditoria+em+pdf&hl=ptBR&sa=X&ved=0ahUKEwjgmNjOivPOAhVIPJAKHVxdBpUQ6AEIPjAC#v=onepage&q=livro%20de%20auditoria%20em%20pdf&f=false](https://books.google.com.br/books?id=bMJN41y_9aYC&pg=PA88&dq=livro+d+e+auditoria+em+pdf&hl=ptBR&sa=X&ved=0ahUKEwjgmNjOivPOAhVIPJAKHVxdBpUQ6AEIPjAC#v=onepage&q=livro%20de%20auditoria%20em%20pdf&f=false)>. Acesso em 03 set. 2016, 16:20.

\_\_\_\_\_. **Auditoria**. Curitiba: IESD Brasil S.A, 2009. Disponível em: < <https://www.passeidireto.com/arquivo/20353958/auditoria>>. Acesso em: 21 abr. 2017.

MARION, J. C. **Contabilidade Básica**. São Paulo: Atlas S.A, 2009.

MOURA, R. N de; BARBOSA, M. V. **O controle interno e a auditora como ferramentas eficazes de gestão**. 2016. Disponível em: <[http://www.inovarse.org/sites/default/files/T16\\_308.pdf](http://www.inovarse.org/sites/default/files/T16_308.pdf)>. Acesso em: 13 mai. 2017.

PEREIRA, A. N. **A importância do controle interno para gestão de empresas**. 2004. Disponível em:< <http://www.arena.org.br/revista/ojs-2.2.3-08/index.php/pensarcontabil/article/viewFile/68/68>>. Acesso em: 13 mai. 2017.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. 3. Ed. São Paulo: Atlas S.A, 1985. Disponível em:<<https://pt.scribd.com/doc/226198537/01-Richardson-Pesquisa-Social-MCtodos-e-TCnicas-pdf-PdfCompressor-643562>>. Acesso em: 15 nov. 2016.

YIN, R. K. **Pesquisa Estudo de Caso: desenho e métodos**. 2. Ed. Porto Alegre: Bookman, 1994. Disponível em: <[http://maratavarespsictics.pbworks.com/w/file/attach/74440967/3-YIN-desenho%20e%20metodo\\_Pesquisa%20Estudo%20de%20Caso.pdf](http://maratavarespsictics.pbworks.com/w/file/attach/74440967/3-YIN-desenho%20e%20metodo_Pesquisa%20Estudo%20de%20Caso.pdf)>. Acesso em: 21 out. 2017.

## CULTURA DE GERENCIAMENTO DE PROJETOS DE TI E A ESTRUTURA ORGANIZACIONAL

**Mônica Mancini**

PhD, PMP

Universidade Presbiteriana Mackenzie  
São Paulo – SP

**Edmir Parada Vasques Prado**

PhD

Universidade de São Paulo  
São Paulo – SP

**RESUMO:** Este artigo trata do tema da cultura de gerenciamento de projetos de TI, o qual é muito pouco explorado na literatura. Dentro desse contexto esta pesquisa tem como objetivo analisar a relação entre estrutura organizacional da empresa e a sua atuação no mercado com a cultura de gerenciamento de projetos. A fundamentação teórica da pesquisa foi baseada na literatura sobre estrutura e cultura organizacional. Trata-se de uma pesquisa quantitativa, que contou com uma amostra de 256 profissionais que atuam no gerenciamento de projetos de TI em organizações públicas e privadas do Estado de São Paulo. Os dados foram coletados no segundo semestre de 2016, e entre os resultados obtidos destaca-se: as estruturas organizacionais não influenciaram positivamente a disseminação da cultura de GERENCIAMENTO DE PROJETOS.

**PALAVRAS-CHAVE:** Cultura de Gerenciamento

de Projetos, Estrutura Organizacional, PMO

**ABSTRACT:** This article deals with the topic of IT project management culture, which is little explored in the literature. Within this context, this research aims to analyze the relationship between the organizational structure of the company and its performance in the market with the culture of project management. The theoretical basis of the research was based on the literature on organizational structure and culture. It is a quantitative research that had a sample of 256 professionals who work in the management of IT projects in public and private organizations in the State of São Paulo. The data were collected in the second half of 2016, and among the results obtained, the organizational structures did not positively influence the dissemination of the project management culture.

**KEYWORDS:** Project Management Culture, Organizational Structure, PMO

### 1 | INTRODUÇÃO

A área de gerenciamento de projetos cresceu em importância no ambiente das empresas, e também a cultura organizacional. Para Kerzner (2011), as organizações

só alcançarão o sucesso se conseguirem consolidar e implantar uma cultura organizacional que promova o comportamento voltado para o êxito. Assim, identificar como as empresas organizam seus processos e atividades para lidar com os projetos, permite entender a cultura de gerenciamento de projetos que elas possuem, e como essa cultura afeta os projetos de TI. A cultura não é um tema amplamente relatado ou discutido na literatura de gerenciamento de projetos (Du Plessis ; Hoole, 2006). Segundo Schein (2009), há razões para isso, que incluem a dificuldade em medir a cultura e a falta de compreensão do que é a cultura. Como consequência, existe uma lacuna pouco explorada na literatura de gerenciamento de projetos de TI em relação aos estudos de cultura organizacional. Identificar e analisar as características da cultura organizacional é importante, pois permite definir estratégias para alcançar a excelência em cultura de gerenciamento de projetos (Du Plessis, 2004).

Dentro desse contexto esta pesquisa busca responder a seguinte pergunta de pesquisa: **qual a relação entre a estrutura organizacional da empresa e a sua atuação no mercado com a cultura de gerenciamento de projetos?** Para responder a essa pergunta de pesquisa, foi definido como objetivo geral da pesquisa analisar a relação entre estrutura organizacional da empresa e a sua atuação no mercado com a cultura de gerenciamento de projetos. Esse objetivo geral foi alcançado por meio de três objetivos específicos: (1) identificar na literatura as características de estrutura organizacional e de atuação no mercado das empresas; (2) identificar na literatura as características da cultura de gerenciamento de projetos; e (3) analisar a relação entre estrutura organizacional, atuação no mercado e cultura de gerenciamento de projetos.

No que se refere à estrutura do artigo, primeiramente, a seção 2 sumariza a fundamentação teórica. Em seguida, os procedimentos metodológicos empregados na pesquisa são descritos na seção 3, formando a base para a apresentação e análise dos resultados (seção 4). A seção 5 encerra o artigo com as conclusões.

## 2 | FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A fundamentação foi elaborada a partir de uma revisão bibliográfica e é composta por dois tópicos: o primeiro trata das características organizacionais das empresas, e o segundo trata da cultura de gerenciamento de projetos.

### 2.1 Características Organizacionais

Entre as características organizacionais das empresas, duas foram destacadas nesta revisão bibliográfica, para atender aos objetivos da pesquisa: estrutura organizacional e escritório de gerenciamento de projetos ou *Project Management Office (PMO)*.

Chandler (1962) foi o autor que propôs originalmente a relação entre estratégia

e estrutura. A estratégia organizacional, por sua vez, muda conforme o ambiente de negócio. Face a essas mudanças, as organizações precisam se adequar constantemente a essa nova realidade, o que implica em adequar constantemente sua estrutura organizacional.

Por outro lado, muitos autores têm reconhecido que as estruturas organizacionais tradicionais, rígidas, hierarquizadas e centralizadas, não têm atendido aos objetivos empresariais (Tidd; Bessant, 2009). Assim, novas estruturas organizacionais têm sido propostas para aumentar a competitividade e permitir a sobrevivência das organizações. Segundo Kerzner (2011) o poder do gerente de projetos está vinculado à estrutura organizacional adotada por cada empresa, que pode ser dividida em três tipos: funcional, matricial e projetizada.

Muitas vezes, as estratégias não são colocadas em prática por não serem compartilhadas com a equipe operacional ou por não terem processos adequados para executá-las (Kerzner, 2011). Por essa razão, surge a necessidade de implantar um PMO. O PMI (2013) define PMO como uma entidade organizacional à qual são atribuídas várias responsabilidades relacionadas ao gerenciamento centralizado e coordenado dos projetos sob seu domínio.

Verzuh (1999) também ressalta a importância de se criar um PMO. Esse autor sugere um processo contínuo de cinco etapas pelo qual um PMO passa até alcançar o estágio mais alto de maturidade no gerenciamento de projetos: centro de excelência, escritório de apoio a projetos, escritório de projetos, escritório de programa e escritório executivo de projetos. Está não é a única forma de classificação dos PMOs. Nas últimas décadas (2000 e 2010), diferentes autores propuseram modelos para classificar os principais serviços oferecidos por um PMO. Monteiro, Santos e Varajão (2016) apresentaram 12 diferentes modelos de classificação dos PMOs.

## 2.2 Cultura de Gerenciamento de Projetos

A literatura sobre gerenciamento de projetos indica que a cultura é importante para o sucesso de um projeto e conseqüentemente da organização (Cleland ; Ireland, 2006). Kerzner (2011) relata que, no âmbito das empresas bem-sucedidas, o processo de gerenciamento de projetos evolui para uma cultura comportamental. Esse comportamento é baseado nas melhores práticas, na liderança e nos métodos operacionais que conduzem a um desempenho superior. Da mesma forma, Gray e Larson (2016) afirmam que há uma forte relação entre a estrutura de gerenciamento do projeto, cultura organizacional e o sucesso do gerenciamento do projeto. As organizações podem gerenciar com êxito os projetos dentro da estrutura organizacional, desde que a cultura organizacional incentive a integração da equipe do projeto e as partes interessadas.

Entre os diversos trabalhos sobre cultura de gerenciamento de projetos, destaca-se o de Du Plessis e Hoole (2006, 2006a). Esses autores utilizaram os conceitos de

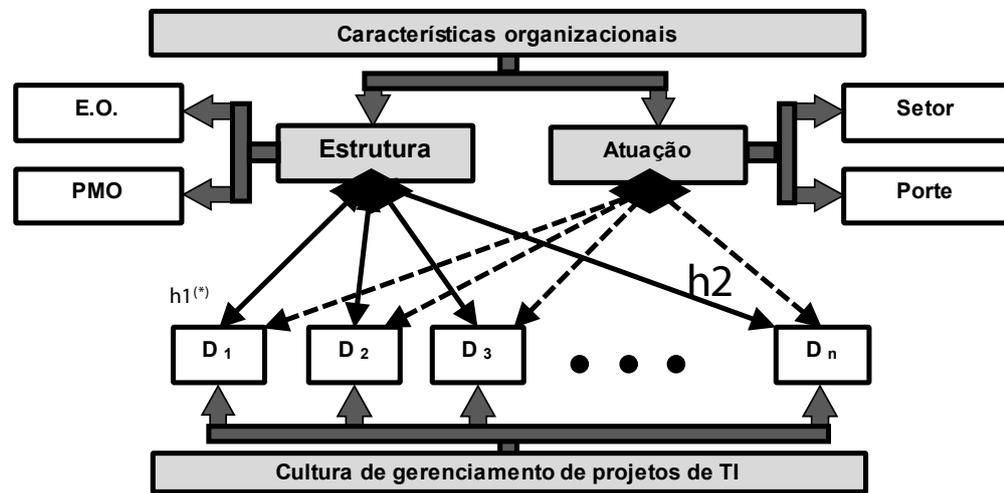
cultura organizacional de Deal e Kennedy (1992) para elaborar o seu modelo de cultura de gerenciamento de projetos. Para eles, a cultura de gerenciamento de projetos é a implementação disciplinada de uma abordagem integrada de gerenciamento de projetos, por uma equipe de projeto competente e comprometida, criando entregas únicas, mais rápidas, mais baratas e melhores do que os concorrentes, de acordo com as exigências e especificações do cliente, em um ambiente competitivo a caracterizado por constantes mudanças. O modelo de cultura de gerenciamento de projetos de Du Plessis Hoole (2006a) contém quatro dimensões da cultura de gerenciamento de projetos: processos, pessoas, estrutura e sistemas, e ambiente. Esse modelo pode ser utilizado para avaliar a cultura de gerenciamento de projetos de uma organização, ou implantar uma cultura de gerenciamento operacional de projetos. Segundo esses autores, o grau com que a organização suporta seus elementos culturais e a cultura de gerenciamento de projetos determinam o quanto ela utiliza projetos como um meio de alcançar os objetivos de negócio.

### **3 | MÉTODO DA PESQUISA**

Esta seção apresenta os procedimentos metodológicos que foram aplicados à pesquisa. Esta pesquisa se caracteriza por ser um estudo descritivo (Wrightman, Cook ; Sellitz, 1976). Trata-se de uma pesquisa quantitativa e transversal, pois a coleta de dados foi feita uma única vez.

#### **3.1 Modelo de Referência para Análise da Cultura de Gerenciamento de Projetos**

O modelo de referência para análise da cultura de gerenciamento de projetos está apresentado na Figura 1 e foi concebido para atender ao objetivo desta pesquisa. Os construtos presentes no modelo de pesquisa foram criados a partir da revisão bibliográfica citada na seção dois deste trabalho e visam fornecer uma definição conceitual e operacional, que permita a mensuração das variáveis. O modelo é composto por três construtos:



Legenda:  
 E.O. = estrutura organizacional  
 PMO = escritório de gerenciamento de projetos  
 (\*)  $h_1$  e  $h_2$  são hipóteses da pesquisa

Figura 1. Modelo da Referência

Fonte: próprio autor

(1) **Estrutura.** Descreve a estrutura da organização, representada pelo tipo de estrutura organizacional (Kerzner, 2011) e pela presença de um PMO (PMO, 2012).

(2) **Atuação.** Refere-se a atuação da empresa no ambiente de negócio, representada pelo setor de atuação e pelo porte da organização.

(3) **Cultura de gerenciamento de Projetos.** Representa as quatro dimensões da cultura organizacional baseada no trabalho de Du Plessis e Hoole (2006).

Com base no modelo de pesquisa foram elaboradas duas hipóteses a serem testadas.

(H1) Relaciona as características da estrutura organizacional com as dimensões da cultura de gerenciamento de projetos e tem o seguinte enunciado: “o tipo de estrutura organizacional e o tipo de PMO estão associadas à cultura de gerenciamento de projetos de TI”.

(H2) Relaciona as características de atuação da organização com as dimensões da cultura de gerenciamento de projetos TI e apresenta o seguinte enunciado: “o setor de atuação e o porte da organização estão associados à cultura de gerenciamento de projetos de TI”.

### 3.2 Fases da Pesquisa

Esta pesquisa foi desenvolvida em quatro fases. A primeira fase constituiu o levantamento bibliográfico apresentado na Seção 2. A segunda fase, definiu um modelo de referência da pesquisa para análise das características organizacionais e

sua relação com a cultura de gerenciamento de projetos de TI. A construção desse modelo partiu dos conceitos apresentados na revisão bibliográfica, e o modelo está apresentado na seção 3.1. Na terceira fase, foi realizada a *survey* com 256 profissionais de TI. A *survey* foi baseada no instrumento de Du Plessis e Hoole (2006), contendo 66 perguntas. Na quarta fase, os dados sobre as características organizacionais das empresas foram analisados junto com as dimensões da cultura de gerenciamento de projetos. Os resultados obtidos e as conclusões da pesquisa estão apresentadas nas seções 4 e 5 respectivamente.

### 3.3 População e Amostra

A unidade de análise desta pesquisa é a cultura de gerenciamento de projetos percebida pelos profissionais de TI. As unidades de observação são as organizações na qual atuam os profissionais de TI pesquisados, e o escopo da pesquisa abrangeu organizações públicas e privadas do Estado de São Paulo.

Optou-se por uma amostra não probabilística, com procedimento de amostragem por conveniência, pois essas características são adequadas para a obtenção de informações com custo menor (Aaker, Kumar ; Day, 2004). Obteve-se uma amostra com 256 profissionais que atuam no gerenciamento de projetos de TI.

Os dados coletados são do tipo primário, ou seja, são aqueles que não foram antes coletados. Adotou-se nesta pesquisa o questionário estruturado como instrumento de coleta de dados. A vantagem desse instrumento está no custo de aplicação e na uniformidade de mensuração. Além de ser a melhor forma de coletar informações de um grande número de respondentes (Aaker, Kumar ; Day, 2004). Os dados foram coletados no segundo semestre de 2016.

## 4 | ANÁLISE E RESULTADOS

A amostra inicialmente obtida foi de mais de 400 profissionais de TI. Porém, na fase de verificação dos dados 134 casos foram eliminados por não terem dados completos, ou não atenderem à critérios de qualidade, restando uma amostra de 256 profissionais. A análise dos dados e os resultados estão apresentados em três tópicos

### 4.1 Características Organizacionais das Empresas

A análise das características organizacionais das empresas foi feita em relação as quatro variáveis do modelo de pesquisa. Os resultados estão apresentados na Tabela 1. Em relação ao setor de atuação das empresas da amostra, observar-se que a maioria (75,8%) pertence ao setor de serviço, seguido pelo setor industrial (18,4%). Além disso, a maioria das empresas (61,7%) são de grande porte, e 30,5% delas são de pequeno porte. Esse resultado mostra que a amostra se assemelha a população de

empresas de TI, pois a maioria é do setor de serviço e dividem-se entre empresas de grande e pequeno porte, tendo poucas empresas de médio porte (7,8%).

Setor	Porte			Estrutura			PMO	
	P	M	G	F	M	P	Não	sim
Comércio	12,5	0,0	87,5	28,6	71,4	0,0	25,0	75,0
Indústria	19,1	21,3	59,6	29,5	65,9	4,5	55,3	44,7
Serviço	35,1	5,2	59,8	17,3	56,2	26,5	39,5	60,5
Governo	0,0	0,0	100,0	33,3	66,7	0,0	28,6	71,4
Total	30,5	7,8	61,7	20,2	58,7	21,1	41,7	58,3

Legenda - P=pequeno; M=médio;G=grande / F=funcional; M=matricial; P=projetizada

Tabela 1. Tipo de estrutura organizacional e PMO

Fonte: próprio autor

A maioria das empresas apresentaram estrutura organizacional matricial e projetizada, respectivamente 58,7% e 21,1%. Esse resultado vai ao encontro do senso comum sobre empresas de TI, ou seja, que empresas de tecnologia adotam estruturas matriciais ou projetizadas em função da natureza de suas atividades. Foi interessante perceber que a maior parte das organizações da amostra não possuem um PMO, apesar do reconhecimento da importância dessa área pelos profissionais de gerenciamento de projetos, principalmente em empresas voltadas para projetos ou que têm um negócio relacionados à tecnologia. Além disso, o PMO do tipo centro de excelência foi o que apareceu com menos frequência (7,1%). Isto mostra uma situação igualmente interessante: uma boa parte da amostra não tem PMO (41,7%), e outra boa parte da amostra (51,2% = 34,5% + 16,7%) tem PMO com maior nível de maturidade. Ou seja, há muito pouco PMO em processo de amadurecimento (centro de excelência), restando apenas as empresas nas quais não há PMO, ou empresas nas quais o PMO já tem certo grau de maturidade.

## 4.2 Cultura de Gerenciamento de Projetos

Com base no instrumento de Du Plessis e Hoole (2006), e aplicando a análise de conteúdo (Bardin, 2011), foram identificadas nove dimensões da cultura de gerenciamento de projetos, conforme ilustrado na Tabela 2. Essas dimensões estão descritas a seguir.

Dimensões	Pontuação (0 a 10)	No. de vezes em 1º lugar	Percepção
D1 - Clientes	8,0	122	Alta
D2 - Objetivos e estratégias	7,5	51	
D3 - Comunicação	7,0	53	

Dimensões	Pontuação (0 a 10)	No. de vezes em 1º lugar	Percepção
D4 - Controle e monitoramento	7,0	27	Média
D5 - Recursos humanos	7,0	12	
D6 - Resultado e recompensas	6,5	22	
D7 - Processos e qualidade	6,5	5	Baixa
D8 - Inovação e criatividade	6,0	23	
D9 - Partes interessadas	6,0	0	

Tabela 2. Dimensões da cultura de gerenciamento de projetos

Fonte: próprio autor

(D1) **Clientes.** A organização valoriza a satisfação do cliente, atende suas expectativas, e entrega resultados de acordo com as necessidades dele.

(D2) **Objetivos e estratégias.** A organização foca no objetivo do projeto e as atividades são integradas com as prioridades estratégicas.

(D3) **Comunicação.** O processo de comunicação na empresa é contínuo, aberto e há feedback.

(D4) **Controle e monitoramento.** A organização tem disciplina em relação as restrições do projeto. Há controle de custos, de cronograma e das mudanças no projeto.

(D5) **Recursos humanos.** A organização valoriza as pessoas, as habilidades de relacionamento interpessoal, o networking e o trabalho em equipe.

(D6) **Resultado e recompensas.** Foco em resultados e na entrega de resultados únicos. Além de recompensar com prêmios e reconhecimentos quando os objetivos são atingidos.

(D7) **Processos e qualidade.** A organização possui processos de gerenciamento de projetos claramente definidos, além de valorizar a aprendizagem e a melhoria contínua.

(D8) **Inovação e criatividade.** O ambiente de projeto encoraja inovação e criatividade, e o gerenciamento das atividades é maleável e permite flexibilidade e inovação.

(D9) **Partes interessadas.** Há envolvimento das partes interessadas no projeto.

Três dimensões (D1, D2 e D3) obtiveram pontuação maior ou igual a sete, em uma escala de 0 a 10, e foram citadas em primeiro lugar por mais de 50 respondentes (profissionais de TI). A alta percepção dessas três dimensões da cultura da empresa,

por parte dos profissionais de TI, mostra que nas organizações brasileiras têm valorizado primordialmente a satisfação do cliente e o atingimento dos objetivos organizacionais. Esses resultados estão em acordo com o que o senso comum espera das organizações.

Três dimensões (D7, D8 e D9) tiveram pontuação abaixo de sete ou menos de 20 respondentes citaram elas em primeiro lugar. A baixa percepção dessas três dimensões, por parte dos profissionais de TI, mostra que as organizações brasileiras não têm valorizado a inovação, a qualidade e partes envolvidas no projeto que não sejam os clientes. Por fim, as dimensões D4, D5 e D6 se situaram em uma posição intermediária, ou seja, não são pontos fortes da cultura das organizações, mas têm sido percebidas moderadamente pelos profissionais de TI.

#### **4.3 Características Organizacionais e a Cultura de Gerenciamento de Projetos**

A análise da relação entre as características organizacionais e a cultura de gerenciamento de projetos foi feita por meio da análise das hipóteses de pesquisa H1 e H2. As hipóteses foram verificadas pela aplicação da técnica estatísticas *Fischer's Exact Test*, e só foram consideradas as relações com nível de significância estatística de 5%. Os resultados da análise estão sumarizados na Tabela 3, e os valores em negrito apresentaram significância estatística.

A hipótese H1 relaciona as características da estrutura organizacional com a cultura de gerenciamento de projetos. As relações envolvendo a existência de PMO e cultura de gerenciamento de projetos teve apenas uma relação com nível de significância estatística de 5%, ou seja, organizações sem PMO foram associadas a uma cultura de gerenciamento de projetos de baixa qualidade, na qual os recursos não são devidamente otimizados, não há uma valorização da aprendizagem e da melhoria contínua, e nem um uso de metodologias e técnicas de gerenciamento em todas as fases do projeto.

A estrutura organizacional apresentou forte relação com a cultura de gerenciamento de projetos. Ou seja, todas as dimensões, com exceção da D8 (Inovação e Criatividade), tiveram relação com a cultura de gerenciamento de projetos com nível de significância estatística de 5%. Como era esperado pelo senso comum, as estruturas organizacionais projetizadas apresentaram uma associação positivas com diversas dimensões (D1, D2, D3, D4, D5 e D9). Isso corrobora o fato de que em organizações cuja estrutura é voltada para projetos a cultura de gerenciamento de projeto é fortemente percebida pelos colaboradores. Da mesma forma as organizações com estrutura organizacional funcional apresentaram baixa cultura de envolvimento das partes interessadas nos projetos, assim como uma baixa cultura de qualidade em projetos. Tais constatações vão ao encontro da natureza dessas estruturas, ou seja, as estruturas funcionais não são adequadas para o gerenciamento de projeto o que corrobora o fato de estarem associadas a uma baixa cultura de qualidade em projetos

e envolvimento das partes interessadas. Por outro lado, foi interessante verificar que as organizações funcionais tiveram uma associação com a dimensão D6 (Resultado e Recompensas). Isto é, as organizações com estrutura organizacional funcional estiveram associadas a uma cultura com foco em resultados e de recompensar com prêmios e reconhecimentos quando os objetivos são atingidos. Por último, cabe destacar que as organizações com estrutura organizacional matricial, intermediária entre as estruturas funcionais e projetizadas, não apresentaram nenhuma associação estatisticamente significativa com as dimensões da cultura de gerenciamento de projetos.

A hipótese H2 relaciona as características de atuação no mercado com a cultura de gerenciamento de projetos. Todas as dimensões relacionadas à hipótese H2 tiveram alguma associação estatisticamente significativa com as dimensões da cultura de gerenciamento de projetos. Em relação ao setor de atuação das organizações pesquisadas, os resultados permitem duas inferências:

(1) No setor na qual se situam as organizações governamentais se verificou uma baixa associação com as dimensões D1, D3 e D6. Os dados indicam que organizações governamentais tem uma baixa cultura de projetos voltados para os clientes, com poucos mecanismos de recompensas pelos resultados e com carência de canais de comunicação com as partes interessadas.

(2) As organizações de pequeno porte tiveram uma maior associação com as dimensões da cultura de gerenciamento de projetos. Elas tiveram uma associação positiva com as dimensões D2, D3, D4 e D6. Essa maior percepção das dimensões da cultura de gerenciamento de projetos pode ser consequência de uma estrutura organizacional menor na qual os objetivos, os resultados e os mecanismos de comunicação podem ser mais facilmente disseminados. Esse resultado é interessante, pois as empresas de grande porte possuem frequência maior de PMO (75,4% de empresas de grande porte tem um PMO, contra apenas 31,8% nas demais) e mesmo assim as dimensões da cultura foram percebidas com maior intensidade nas empresas de pequeno porte.

Dimensão		Hipótese - H1					Hipótese - H2					
		Estrutura organizacional			PMO		Setor			Porte		
		F	M	P	Não	sim	I	S	O	P	M	G
D1 - Clientes	Alta	19,8	54,7	25,5	44,2	55,8	18,6	77,0	4,4	32,7	8,8	58,4
	Baixa	22,0	61,5	<b>16,5</b>	37,7	62,3	19,3	74,6	<b>6,1</b>	25,4	7,9	66,7
D2 - Objetivos e Estratégias	Alta	20,3	53,2	26,6	45,2	54,8	16,7	78,6	4,8	38,1	9,5	52,4
	Baixa	21,3	61,0	<b>17,6</b>	38,5	61,5	20,3	74,1	5,6	<b>23,8</b>	7,7	<b>68,5</b>
D3 - Comunicação	Alta	18,5	55,4	26,1	42,4	57,6	16,2	80,8	3,0	35,4	10,1	54,5
	Baixa	22,8	60,2	<b>17,1</b>	39,8	60,2	21,1	71,9	7,0	<b>24,2</b>	<b>7,0</b>	68,8
D4 - Controle e Monitoramento	Alta	21,6	52,3	26,1	42,6	57,4	17,0	77,7	5,3	38,3	6,4	55,3
	Baixa	20,5	62,2	<b>17,3</b>	39,8	60,2	20,3	74,4	5,3	<b>22,6</b>	<b>9,8</b>	67,7
D5 - Recursos Humanos	Alta	18,1	54,3	27,6	41,6	58,4	14,2	80,5	5,3	33,6	8,8	57,5
	Baixa	23,6	61,8	<b>14,5</b>	40,4	59,6	<b>23,7</b>	71,1	5,3	24,6	7,9	67,5
D6 - Resultado e Recompensas	Alta	17,4	62,8	19,8	41,5	58,5	14,9	81,9	3,2	34,0	8,5	57,4
	Baixa	<b>23,3</b>	55,0	21,7	40,6	59,4	<b>21,8</b>	71,4	<b>6,8</b>	<b>25,6</b>	8,3	66,2
D7 - Processos e Qualidade	Alta	14,4	62,5	23,1	33,6	66,4	15,5	80,0	4,5	30,0	8,2	61,8
	Baixa	<b>27,0</b>	54,1	18,9	<b>47,9</b>	52,1	<b>22,2</b>	71,8	6,0	28,2	8,5	63,2
D8 - Inovação e Criatividade	Alta	19,4	61,2	19,4	40,6	59,4	14,2	81,1	4,7	33,0	7,5	59,4
	Baixa	22,2	55,6	22,2	41,3	58,7	<b>23,1</b>	71,1	5,8	25,6	9,1	65,3
D9 - Partes Interessadas	Alta	15,8	59,4	24,8	38,5	61,5	14,7	80,7	4,6	33,0	9,2	57,8
	Baixa	<b>25,4</b>	57,0	<b>17,5</b>	43,2	56,8	<b>22,9</b>	71,2	5,9	25,4	7,6	66,9
Legenda - F=funcional; M=matricial; P=projetizada / I=industrial; S=serviço; O=comércio e governo												

P=pequeno;  
M=médio;  
G=grande

Tabela 3. Características Organizacionais e a Cultura de Gerenciamento de Projetos

Fonte: próprio autor

## 5 | CONCLUSÃO

O objetivo deste trabalho foi analisar a estrutura organizacional da empresa e a sua atuação no mercado e a cultura de gerenciamento de projetos. Para isso, foi realizado um *survey* envolvendo 256 profissionais de gerenciamento de projetos de TI. A pesquisa tem limitações das quais podem ser destacadas: (1) a amostra não é aleatória e, portanto, os resultados não podem ser generalizados; e (2) a análise das dimensões da cultura organizacional e de gerenciamento de projetos foi feita a partir das percepções desses profissionais e, portanto, apresenta subjetividade.

Os resultados em relação à estrutura organizacional mostraram que nas estruturas projetizadas a percepção da cultura de gerenciamento de projetos é maior. Entretanto, nas organizações com estrutura matricial não houve nenhum destaque em relação às demais, ou seja, a percepção de cultura não foi maior nas estruturas matriciais. Além disso, as organizações com PMO também não se destacaram por possuírem

uma cultura de gerenciamento de projetos mais disseminada. É plausível considerar que as estruturas organizacionais não influenciaram positivamente a disseminação da cultura de gerenciamento de projetos como era esperado. Assim, as organizações voltadas para projetos devem considerar outros mecanismos para aumentar a cultura de projetos, que não sejam apenas mudanças na estrutura organizacional. Até mesmo a existência de um PMO não foi um destaque na disseminação da cultura de gerenciamento de projetos.

A próxima etapa da pesquisa pretende analisar a cultura de gerenciamento de projetos em relação ao estilo de liderança dos gerentes de projetos. O estilo de liderança do superior imediato pode ser um fator que influencia a percepção que o funcionário subordinado tem em relação à cultura organizacional da empresa.

## REFERÊNCIAS

- AAKER, D. A., KUMAR, V., Day, G. S. **Marketing research**, 7<sup>th</sup> edition. New York: John Wileys & Sons, 2004.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011
- CHANDLER, A. **Strategy and structure**. Cambridge: MIT; Press, 1962.
- CLELAND, D. I., IRELAND, L. R. **Project management: strategic design and implementation**, 5<sup>o</sup> edition. USA: McGraw Hill, 2006
- DEAL, T. E., KENNEDY, A. A. **Corporate cultures: the rites and rituals of corporate life**. Addison-Wesley: Reading MA, 1992
- DU PLESSIS, Y. **The Development of an Assessment Tool for Measuring Project Management Culture in Organisations**. Ph.D thesis, University of Pretoria: Pretoria, 1992.
- DU PLESSIS, Y., HOOLE, C. **An operational 'project management culture' framework (Part 1)**. *Journal of Human Resource Management*, 4(1), 36-43, 2006.
- DU PLESSIS, Y., Hoole, C. **An operational 'project management culture' framework (Part 2)**. *Journal of Human Resource Management*, 4(1), 44-51, 2006a.
- GRAY, C. F., LARSON, E. W. **Gerenciamento de Projetos: o processo gerencial**. São Paulo: McGraw Hill, 2016.
- KERZNER, H. **Gerenciamento de projetos: uma abordagem sistêmica para planejamento, programação e controle**. São Paulo: Editora Blucher, 2011.
- MONTEIRO, A., SANTOS, V., Varajão, J. Project management office models: an overview. **Procedia Computer Science** 100, October 5-7, 1085-1094, 2013.
- PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. **Pulse of the Profession**. 2013. Disponível em: <[http://www.pmi.org/~media/PDF/Publications/PMI\\_Pulse\\_PMO-Frameworks.ashx](http://www.pmi.org/~media/PDF/Publications/PMI_Pulse_PMO-Frameworks.ashx)> Acesso em: 08 jan. 2017.
- SCHEIN, E. H. **Organization culture and leadership**, 2nd edition. São Francisco: Jossey-Bass Publishers, 2009.

TIDD, J., BESSANT, J. *Managing innovation: integrating technological, market and organizational change, 4 ed.* London: Wiley, 2009

VERZUH, E. **The portable MBA** – the fast forward MBA in project management. New York, John Wiley & Sons Inc, 1999.

WANG, X. Dimensions and current status of project management culture. **Project Management Journal**, 32(4), 4-17, 2001.

WRIGHTMAN, L. S., COOK, S. W., SELLTIZ, C. **Research Methods in Social Relations**. Publisher: Holt, Rinehart & Winston, 1976.

## DIRETRIZES PARA UM MODELO ÁGIL DE GOVERNANÇA, GESTÃO E MATURIDADE DA SEGURANÇA DA INFORMAÇÃO

### **Gliner Dias Alencar**

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
(IBGE)  
Recife, Pernambuco

### **Alcides Jeronimo de Almeida Tenorio Junior**

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
(IBGE)  
Maceió, Alagoas

### **Hermano Perrelli de Moura**

Centro de Informática (CIn), Universidade Federal  
de Pernambuco (UFPE)  
Recife, Pernambuco

**RESUMO:** A governança e a gestão da segurança da informação, especialmente quanto à implementação de suas políticas e a adequação a normas de segurança da informação, não são tarefas simples. Conseqüentemente, podem surgir dificuldades relevantes em sua implantação, devido, muitas vezes, a complexidade das normas vigentes. O que demonstra a necessidade de se pesquisar alternativas para buscar suprir esta deficiência. Assim, este estudo propõe diretrizes para um modelo de governança, gestão e maturidade ágil para segurança da informação, concebido com base nos princípios expostos na família de normas ISO/IEC 27000, no COBIT e na Governança Ágil. Fazendo uso de perspectivas

técnicas, de negócio (processo) e humanas. A pesquisa utilizou uma revisão bibliográfica e um *survey* com 157 empresas. A avaliação e os conseguintes refinamentos foram realizados com base em questionários enviados a empresas e a especialistas.

**PALAVRAS-CHAVE:** Governança de TIC, Governança Ágil, Segurança da Informação, Modelo de Maturidade.

**ABSTRACT:** Governance and information security management, especially with regard to the implementation of their policies and compliance with information security standards, are not simple tasks. Consequently, there may be significant difficulties in its implementation, often due to the complexity of the current norms. These difficulties demonstrate the need for a research focused on new ways to overcome such deficiency. Thus, this study proposes guidelines for an agile model of governance, management and maturity for information security based on the principles exposed on the ISO/IEC 27000 standards family, COBIT and on the Agile Governance. Using technical, business (process), and human perspectives. The research used a bibliography revision and a survey with 157 companies. The evaluation and refinement were obtained by relying on surveys sent to companies and experts.

**KEYWORDS:** IT Governance, Agile

## 1 | INTRODUÇÃO

A segurança das informações de uma empresa carece de investimentos e estudos contínuos, devido à crescente importância da área de TIC e da sua complexidade, assim como das mutações e melhoramentos constantes dos diversos tipos de ameaças. O que torna extremamente relevante e justifica as constantes pesquisas para ampliação das tecnologias de segurança e seus processos. Sendo necessário, também, a melhoria e simplificação dos processos de alinhamento da segurança da informação ao negócio, bem como o estudo da variável pessoa que, normalmente, está envolvida desde a concepção da informação e dos meios de armazenamento até o seu descarte (ALENCAR; LIMA; FIRMO, 2013).

Atualmente, no ambiente corporativo, existem diversos padrões, *frameworks*, normas e regulamentos para a implementação de modelos de segurança. Esses modelos fornecem um conjunto de boas práticas visando a Governança e Gestão da Segurança da Informação que, em sua maioria, para incorporar todos os possíveis pontos inerentes ao tema, tornam-se grandes e complexos, fazendo com que, de uma forma geral, as empresas não apliquem e não gerenciem as características de Segurança da Informação de forma adequada.

A complexidade dos modelos tradicionais mais utilizados atualmente abre uma oportunidade para rever os processos de implantação de tais padrões, modelos, normas ou *frameworks*, adequando-os às necessidades específicas de cada organização. Visto que mesmo não implantando todos os processos ou controles, a organização pode gerar relevante mudança organizacional, com possível melhoria dos processos internos e um maior alinhamento entre a área de TIC e as estratégias organizacionais, como demonstram os resultados de Silva Neto, Alencar e Queiroz (2015) e Prado *et al.* (2016). É importante destacar, também, a escassez de estudos que investigam esta temática, comparando com outras áreas da administração e da computação (ALENCAR *et al.*, 2018a).

Neste contexto, acredita-se ser relevante para a área de segurança da informação, realizar estudos na tentativa de se produzir modelos para aferir a sua maturidade, bem como dar subsídios para um melhor alinhamento da área à Governança de TIC, analisando a tríade de perspectivas técnicas, processuais e humanas, buscando meios menos complexos e burocráticos que os atuais.

### 1.1 Problema de Pesquisa e Objetivo

Para manter a continuidade da empresa é primordial a proteção dos ativos de valor e a eficácia na gestão dos riscos, para que assim possa maximizar os lucros e aumentar

o valor da organização. Com base neste contexto, a ISO (*International Organization for Standardization*) criou a Família de normas 27000, que abordam temas relativos à Segurança da Informação (ISO, 2018). Sendo consideradas importantes mecanismos para a área, no que tange, principalmente, os aspectos táticos e operacionais.

Apesar destes modelos serem muito bem estruturados, o formalismo, por algumas vezes excessivo, tem tornado a adoção e melhoria contínua de seus processos uma tarefa complexa, como abordam Silva Neto, Alencar e Queiroz (2015) e Prado *et al.* (2016).

Esta pesquisa pretende explorar a lacuna supracitada como uma oportunidade para expandir e abordar tal paradigma, respondendo o seguinte questionamento: “De que maneira seria possível unificar os procedimentos, modelos, padrões e normas atuais para melhor avaliar a maturidade e gerir a Segurança da Informação corporativa de forma ágil?”.

Para responder a este questionamento, o presente trabalho tem por objetivo, propor, de forma teórica, um modelo de governança, gestão e maturidade ágil para segurança da informação, interligando procedimentos, modelos, padrões e normas existentes. Bem como prover a junção dos princípios de Governança Ágil de TIC com a área de Segurança da Informação, diminuindo a burocracia e os formalismos dos modelos atuais.

## 1.2 Método Utilizado

Tendo um objetivo exploratório, o trabalho passará por procedimentos de pesquisa bibliográfica, por um *survey* com dado da empresa, dados do respondente e 5 questões sobre o tema deste trabalho, abaixo listadas:

- As normas, modelos e padrões atuais (por exemplo COBIT, ISO/IEC 27001, 27002, 27005, 27014, ITIL, etc) atendem às necessidades da empresa? (Opções: Concordo Totalmente, Concordo, Neutro, Discordo, Discordo Totalmente);
- Quais os principais motivos para as Empresas não adotarem (parcialmente ou em sua totalidade) as normas, modelos ou padrões atuais (por exemplo COBIT, ISO/IEC 27001, 27002, 27005, ITIL, etc)?
- De 1 a 5, onde 1 é o mais baixo nível de segurança e 5 é o mais alto:
  - Qual o nível de segurança desejado por você para a empresa?
  - Qual o nível de segurança você acredita que a empresa esteja atualmente?
- Quais os maiores problemas ou desafios de segurança da informação encontrados na empresa?

A solução proposta será analisada pelas empresas respondentes e por

especialistas na área, através de um segundo questionário, como forma de avaliação da estratégia pretendida.

## 2 | SEGURANÇA DA INFORMAÇÃO

Ao analisar a evolução das espécies animais, inclusive da espécie humana, verifica-se que é notável a busca por segurança em seus diversos aspectos.

No caso específico da segurança das informações, mesmo que a temática já possua centenas de anos, passou a ganhar lugar de destaque quando de fato formalizou-se a Era da Informação (CASTELLS, 2007).

O aumento exponencial do número de dispositivos computacionais, de usuários, e com as informações assumido o papel estratégico, gerou a necessidade de compartilhamento, disponibilidade e, conseqüentemente, de segurança. Fato agravado com a evolução das redes de computadores, particularmente com a popularização da Internet. Este novo ambiente foi percebido pelas organizações como uma possibilidade de expansão de negócios e da conseqüente ampliação de lucros. Entretanto, o aumento da lucratividade não era possível sem o incremento das vulnerabilidades dos sistemas de informação, as quais necessitavam ser combatidas.

Joia e Neto (2004) reforçam esse pensamento da evolução da economia, atrelado ao da segurança da informação, quando defendem que, já no início da década de 80, a Tecnologia da Informação (TI) não era mais utilizada apenas como uma ferramenta de processamento mais rápido, mas sim como uma forma estratégica e essencial para alavancar o negócio, necessitando de maiores proteções.

Cientes de que a ausência de níveis suficientes de segurança da informação poderia acarretar em danos irreparáveis, até mesmo a sua falência. Bem como, que no mundo atual, globalizado e de grande concorrência, todo investimento carece de justificativas e alinhamentos, as empresas passaram a fazer maior uso da visão sistêmica e organizacional em todas as áreas. Na perspectiva da Segurança da Informação no ambiente corporativo, isso passa a se refletir diretamente na atenção dada à Governança, Maturidade e Gestão da segurança da informação. Temas que serão tratados na sequência.

## 3 | GOVERNANÇA DE TIC

Atualmente, é impossível imaginar uma empresa sem que possua uma área de TIC estruturada para manipular os dados e prover informações, essenciais ao negócio e, principalmente, aos tomadores de decisões (CASTELLS, 2007). Mesmo que a estruturação, organização e manutenção desta infraestrutura de TIC, incluindo pessoas, processos e tecnologias especializados, requeiram altos investimentos

(ALENCAR; QUEIROZ, DE QUEIROZ, 2013).

Entretanto, algumas vezes, são impostas restrições orçamentárias aos investimentos de TIC no meio corporativo. Em alguns casos por restrições orçamentárias da própria instituição. Em outros, por seus gestores duvidarem dos reais benefícios de tal investimento. Mesmo sendo sabido que a carência de investimentos na área de TIC pode ocasionar o fracasso de um empreendimento no cenário atual, competitivo e globalizado. Por outro lado, alguns gestores de TIC apresentam os projetos ou solicitam investimento sem demonstrar a real necessidade de sua aquisição, ou dos riscos associados ao não investimento. Em outras situações, tais riscos e necessidades são inseridos no projeto, mas os gestores não possuem habilidade para demonstrá-los de forma correta, ou debatê-los de modo a convencer a alta direção.

Para melhorar o processo de tomada de decisão baseado em uma correta análise de riscos, torna-se necessária boa estrutura para gerenciar e controlar as atividades de TIC nas empresas. Para garantir o retorno de investimentos e a adição de melhorias nos processos. Este movimento é conhecido como Governança de TIC (FERNANDES; ABREU, 2014).

O termo Governança de TIC, pode ser visto como uma estrutura de relações e processos que visam dirigir, bem como controlar, uma determinada instituição visando aditar valor ao negócio, por meio do gerenciamento dos riscos e garantindo um melhor retorno do investimento de TIC (DE HAES; VAN GREMBERGEN, 2015). Bem como o processo pelo qual decisões são tomadas sobre os investimentos de TIC, envolvendo vieses de como as decisões são tomadas, quem toma as decisões, quem é responsabilizado pela função de operação e gestão da área, e como os resultados são aferidos e monitorados. Ou seja, um processo que abrange o como dirigir, avaliar e monitorar todos os recursos de TIC (MANOEL, 2014). Gonçalves, Gaspar e Cardoso (2016) corroboram com o tema e afirmam que a Governança de TIC deve abranger as áreas de alinhamento estratégico, entrega de valor, gestão de recursos, gestão de riscos e mensuração de desempenho.

Segundo Gomes *et al.* (2016), entre os principais modelos, *frameworks* ou normas para Governança de TIC, podem ser citados: para Serviços de TIC - ITIL, ISO/IEC 20000; para Segurança da Informação - A família de normas ISO/IEC 27000; para Projetos - PMI e PMBOK; para Fornecedores - E-SCM e SAS70; e para *Software* - CMMI e MPSBR. Eles ainda apontam o COBIT, que aborda melhores práticas a serem utilizadas em todas estas áreas. Atualmente ele é desenvolvido e mantido pela ISACA, em sua versão 5 (ISACA, 2012).

Diante dos fatos expostos, DuMoulin (2015) enaltece a necessidade de uma forma mais simples e didática para implantação de uma política de gestão e governança única e alinhada ao negócio, inserindo a nova versão do COBIT como uma possível solução, devido às suas melhorias. Ponto que é corroborado por Fernandes e Abreu (2014). Outro possível viés, mas não excludente aos demais, é a utilização da Governança

Ágil de TIC, tema que será abordado em seção própria posteriormente.

Tal visão de análise da segurança da informação, que abrange o alinhamento entre o negócio e os riscos de negócios atrelados à TIC, pode ser entendida como Governança de Segurança da Informação.

### 3.1 Governança de Segurança da Informação

Pode ser entendida como um conjunto de ações e práticas para o alinhamento das atividades da área de segurança da informação com a estratégia da corporação (ALENCAR; TENORIO JUNIOR; MOURA, 2017). A GSI é uma parte da Governança de TIC, podendo haver sobreposição entre as duas (MANOEL, 2014). Deve ter o objetivo de: Alinhar os objetivos de negócio com a estratégia da segurança da informação; garantir que os riscos da informação sejam elucidados e encaminhados aos responsáveis; assim como, aditar valor para o negócio, para a alta direção e para as partes interessadas. Tendo como princípios: Estabelecer a segurança da informação em toda a organização; adotar uma abordagem baseada em riscos, recomendando-se a utilização em conjunto da ISO/IEC 27005; estabelecer e alinhar os investimentos; assegurar a conformidade com os requisitos internos e externos; promover um ambiente positivo de segurança, incluindo um tratamento especial às pessoas; e analisar criticamente o desempenho e resultado das ações de segurança da informação em relação aos resultados de negócios (ABNT, 2013c). Aplicando corretamente a GSI, além de atingir os objetivos supracitados, tende-se a encaminhar a organização ao atendimento e conformidade com requisitos externos, por exemplo, legais (MANOEL, 2014).

Assim, é possível perceber que Gestão da Segurança da Informação é diferente da GSI. Mas, verifica-se que as duas se complementam, a Gestão sendo mais voltada para os aspectos táticos e operacionais. Já a Governança mais direcionada para as camadas táticas e estratégicas. Diferença esta, também enfatizada e demonstrada por Amorin e Bernardes (2017).

Por fim, Manoel (2014) aponta que uma correta aplicação da GSI visa um tratamento mais ágil à área. Entendimento acompanhado, com maior abrangência (Governança de TIC) por Fernandes e Abreu (2014). O que reforça a necessidade de que os arcabouços utilizados sejam mais simples e rápidos, para auxílio das tomadas de decisão. Neste contexto, serão apresentados a seguir, os princípios da Governança Ágil.

### 3.2 Governança Ágil

A burocracia existente nos processos, bem como a dificuldade na aplicação dos modelos ou *frameworks* atuais, tornam-se entraves em diversos casos (PRADO *et al.*, 2016). Neste sentido, é possível observar um conflito entre o formalismo apresentado pela maioria destas iniciativas e a agilidade imposta por um mercado cada vez mais

competitivo. Com este pensamento, surgem ações para tentar impor agilidade e respostas mais rápidas.

A Abordagem Ágil pode ser inserida em ações específicas. Dentre elas destaca-se o desenvolvimento de software ágil, por exemplo. Mas também pode ser inserida em contextos mais amplos, como os de abrangência organizacional (GREGORY *et al.*, 2016), onde se insere a abordagem de Governança Ágil. Ela propõe a aplicação de agilidade sobre o sistema de gestão e governança organizacional tornando-o competitivo (LUNA *et al.*, 2014). Sendo a agilidade, neste contexto, entendida como a capacidade de uma organização reagir a mudanças em seu ambiente, mais rapidamente que o ritmo dessas mudanças (LUNA *et al.*, 2014).

Agilidade no nível do negócio exige flexibilidade, capacidade de resposta e adaptabilidade, que devem ser aplicadas em combinação com a capacidade de gerência, alinhamento estratégico e envolvimento entre as áreas incluídas, especialmente em ambientes competitivos (LUNA *et al.*, 2014). A agilidade pode ser entendida como a capacidade que as organizações apresentam, de forma dinâmica, para sentir a necessidade de mudança a partir de fontes internas e externas e realizar essas mudanças rotineiramente, sem a queda de seu desempenho (RAMLAOUI; SEMMA; DACHRY, 2015). Neste sentido, a Governança Ágil seria a capacidade de uma organização de sentir, adaptar-se e responder às mudanças no seu ambiente, de uma forma coordenada e sustentável, mais rápido do que a ritmo dessas mudanças (LUNA *et al.*, 2016).

Meios mais ágeis no ambiente corporativo, bem como com essa visão mais ampla dada à Governança Ágil, são uma necessidade, visto que a governança de TIC tradicional é muitas vezes um conjunto muito rígido de regras e processos, evitando que a área de TIC possa evoluir e mudar junto com a necessidade da empresa (RAMLAOUI; SEMMA; DACHRY, 2015).

A Governança Ágil não é uma substituta aos modelos convencionais, frameworks e métodos já existentes, por exemplo, ITIL e COBIT (LUNA *et al.*, 2014). A proposta é a de inserir uma nova visão para a Governança. Com este intuito, os meta-valores da Governança Ágil podem ser comparados com os da Governança tradicional como segue (LUNA *et al.*, 2016):

- Comportamento e prática vs processos e procedimentos;
- Alcançar a sustentabilidade e a competitividade vs realização de auditoria para buscar a conformidade;
- Transparência e envolvimento das pessoas vs monitoramento e controle;
- Sentir, adaptar e responder determinado estímulo vs seguir um plano.

Tais embasamentos podem nortear a área de segurança da informação, trazendo uma nova visão (complementar) frente aos modelos atuais.

### 3.3 Modelos de Maturidade

Para um correto alinhamento da área de TIC ao negócio, são essenciais métricas e modelos para se definir o estágio atual, além dos próximos passos para se chegar a um nível mais avançado de maturidade (ALENCAR; TENORIO JUNIOR; MOURA, 2017; SILVA; BARROS, 2017), sendo o modelo de maturidade considerado o propício para isto. Trata-se de um conjunto de características, atributos, indicadores ou padrões que representam a capacidade e a progressão em uma determinada disciplina. Seu conteúdo exemplifica tipicamente as melhores práticas e pode incorporar padrões ou outros códigos de prática da disciplina (REA-GUAMAN *et al.*, 2017).

O uso deste modelo permite uma avaliação contínua e a identificação de lacunas que representam riscos. Auxiliando também na explicitação dos riscos e fragilidades à equipe e envolvidos. Baseados nesta análise, planos podem ser avaliados e desenvolvidos para a melhoria dos processos e de controles considerados deficientes, buscando-se o nível desejado (RIGON *et al.*, 2014). Fato que é corroborado por Alencar *et al.* (2018b), que demonstram uma nova estratégia para maturidade da segurança da informação. Com isto, percebe-se que um modelo de maturidade nesta área é essencial para a obtenção de níveis de gestão e governança eficazes e eficientes, trabalhando em conjunto.

Assim, após a apresentação dos diversos estudos sobre a área de Modelos de Maturidade, torna-se necessário tratar sobre os normativos da área de segurança, mais especificamente a família de normas ISO 27000.

## 4 | FAMÍLIA DE NORMAS ISO/IEC 27000

A família 27000 da ISO é composta por um aglomerado de normas, em que a maioria pertence à área da segurança da informação. Por isso, muitas vezes é chamada de família de normas ISSO, da Segurança da Informação. Cada uma das normas ou relatórios técnicos possui finalidade específica e voltada a uma área da segurança, conforme detalhadas por ISO (2018). Entre as mais utilizadas neste escopo, podem ser destacadas as seguintes:

- ISO/IEC 27.001:2013: a norma que define os requisitos para um Sistema de Gestão da Segurança da Informação (SGSI) (ABNT, 2013a);
- ISO/IEC 27.002:2013: é um conjunto de práticas com um grupo completo de controles que auxiliam a aplicação do Sistema de Gestão da Segurança da Informação (ABNT, 2013b);
- ISO/IEC 27.005:2011: cobre a gestão de riscos em segurança da informação. Grande parte do escopo da ISO 27.005 pode ser interpretada como a sessão 4 da norma ISO 27.001, detalhada quanto a perspectiva dos riscos

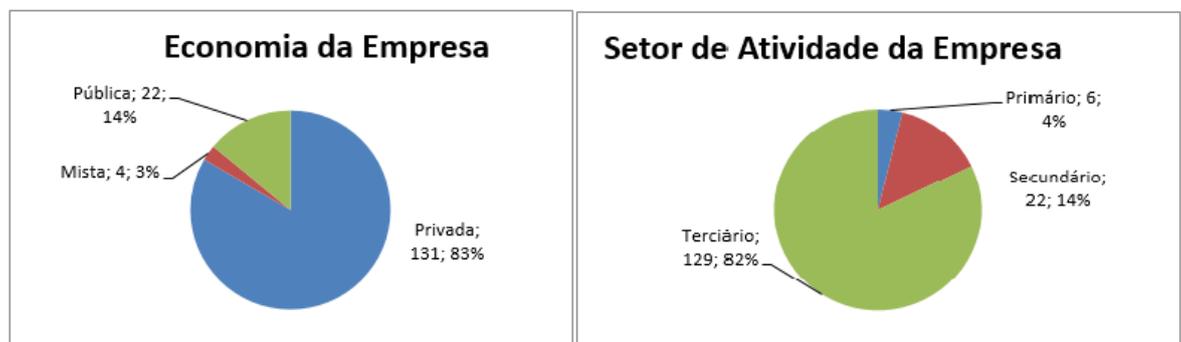
(ABNT, 2011).

- ISO/IEC 27.014:2013: técnicas para Governança de Segurança da Informação. Nela constam especificações de como avaliar, dirigir, controlar e comunicar todas as práticas internas da empresa relacionadas à segurança da informação, de forma que sejam compreendidas e estejam alinhadas com necessidades da área de negócio (ABNT, 2013c).

## 5 | ANÁLISE DOS DADOS E PROPOSTA

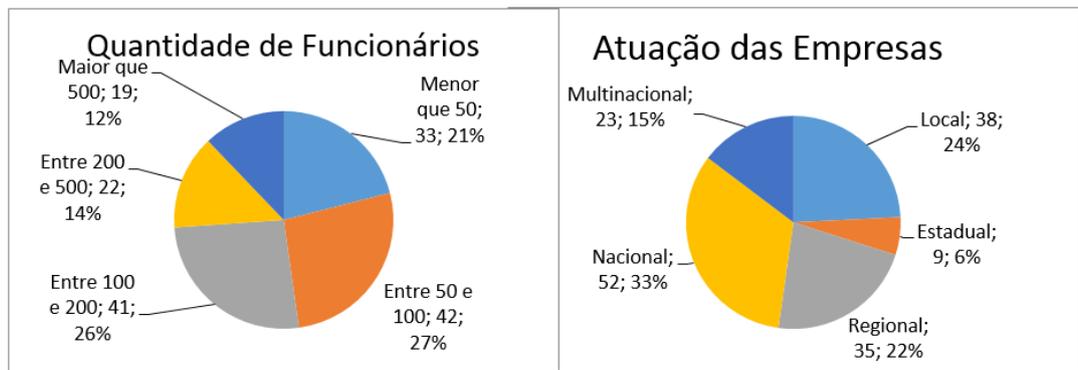
A pesquisa aplicou um *survey* para melhor entendimento do ambiente atual, entre os anos de 2015 e 2017. Para facilitar a abordagem do trabalho, todos os respondentes são denominados de “empresa”, indiferente da sua classificação, porte ou abrangência. Obteve-se 157 respostas distintas em conformidade com os objetivos da pesquisa. Ressalta-se que todos os respondentes eram da área de TIC. Além disso, 93 deles (59,24%) trabalhavam exclusivamente ou prioritariamente com a área de segurança da informação.

Das empresas pesquisadas, observa-se que a maioria se denomina como representante do setor terciário da economia, classificadas, portanto, como privadas, como pode ser visto na Figura 1. Todos os gráficos apresentam a categoria, o valor absoluto de empresas e o percentual.



**Figura 1.** Classificação das Empresas Pesquisadas

A amostra de empresas alcançadas abrange 94,9% de empresas sediadas no Brasil, atingindo todas as regiões, e 5,10% de empresas sediadas no exterior (Argentina, Estados Unidos, Inglaterra e Portugal). A maioria possui atuação nacional e entre 50 e 100 funcionários, como pode ser visto na Figura 2. Ressalta-se, também, que 16,03% (25 empresas) têm a TIC como área fim.



**Figura 2.** Atuação e Funcionários das Empresas Pesquisadas

Ao questionar se as normas e padrões atuais atendem à empresa, 95,54% apontaram “Concordo” ou “Concordo Totalmente”. Ciente de que as mesmas se adequam à grande maioria das empresas pesquisadas, mas que isso, de acordo com a literatura da área, não reflete na quantidade de empresas que realmente as aplica, foram questionados os motivos para a não utilização formal das normas e padrões. Neste caso, foram apontados vários motivos, destacando-se como principais categorias citadas:

- A complexidade das normas (41,4%);
- A falta de apoio ou definição estratégica por parte do alto escalão (30,6%);
- Os custos de implantação e gestão (21,6%).

Tais fatores levantados ratificam a situação e os problemas expostos na fundamentação teórica, e corroboram com a justificativa deste trabalho.

Outro ponto relevante também analisado é o desejo das empresas em alcançar patamares avançados no que tange a segurança da informação. Ao serem questionadas sobre o nível de segurança da informação desejado, 91,1% (143) das empresas apontaram o desejo de estar no nível máximo. Porém, o cruzamento de dados revela que a situação real da empresa é bem diferente. Ao serem questionadas sobre o nível de segurança da informação que a empresa se encontra atualmente, 54,8% delas responderam que acreditam que se encontram no nível mínimo, e apenas 9 (5,7%) afirmaram estar no nível máximo. Ambos os dados em uma escala de 5 níveis. O que aponta a dificuldade em se alcançar níveis de excelência na área, mesmo quando desejados, e que ainda deverá ser traçado um caminho árduo para se atingir níveis aceitáveis na segurança da informação corporativa.

A partir deste cenário, os resultados sugerem que mesmo com os avanços nas pesquisas elencadas na fundamentação teórica, pouca alteração se viu no meio corporativo, que ainda tem como problemas a serem resolvidos, dilemas debatidos há anos na literatura, porém ainda sem soluções realmente efetivas. Assim, como forma de fazer o elo entre as principais pesquisas levantadas e o meio corporativo,

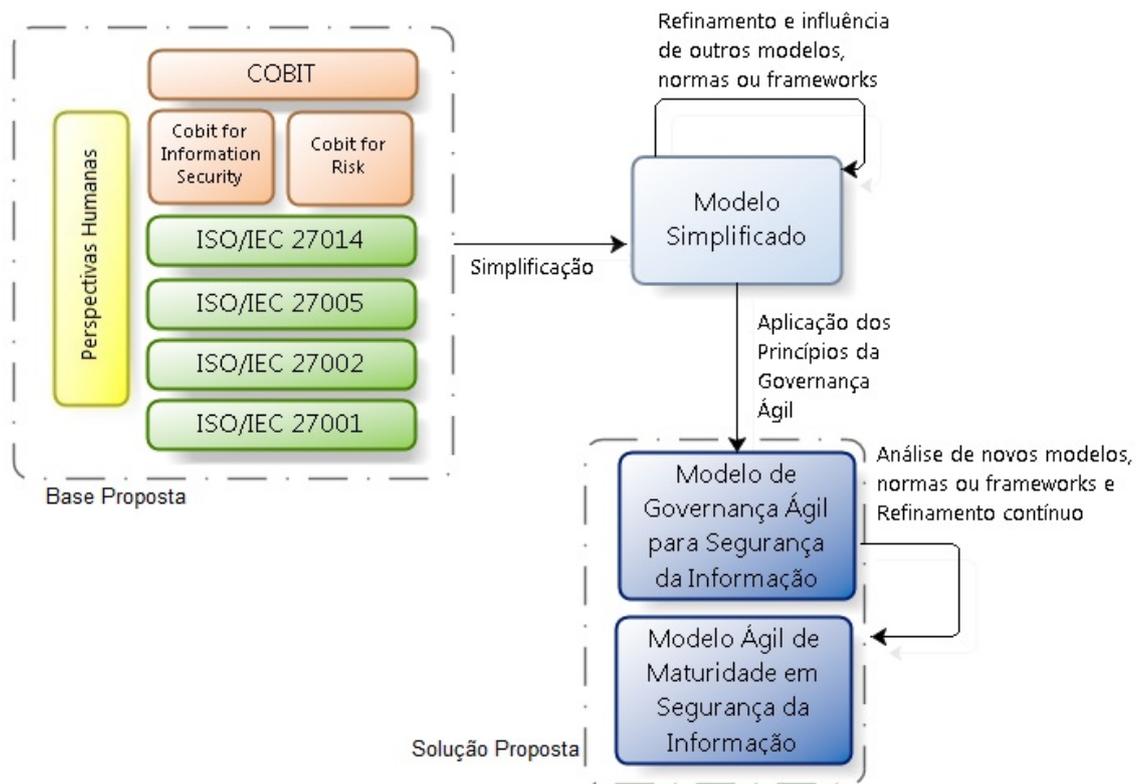
o presente trabalho se concentrou em elencar diretrizes para que seja possível a aplicação da evolução teórica.

No levantamento teórico, ficou evidenciado que existe um conjunto de padrões, normas, *frameworks* e guias para a gestão e o alinhamento da área de segurança da informação. Porém, após o levantamento e a análises, ficou evidenciado na literatura que para se ter uma visão unificada do negócio, é necessário que se aponte diretrizes para as áreas de: Alinhamento e Governança; Controles e Políticas de Segurança da Informação; Riscos e Mensuração da Maturidade. Percebe-se também a necessidade de uma melhor interação entre o arcabouço proposto para cada uma dessas áreas, bem como da diminuição da complexidade de implantação e gestão, sendo necessária uma visão mais unificada e ágil.

Acredita-se, por fim, ser essencial a inclusão de uma análise mais profunda das perspectivas humanas, pois podem se tornar mais uma camada de segurança, como apresentado por Alencar, Lima e Firmo (2013). Assim como outros estudos mostram a incapacidade da gestão da segurança da informação sem o correto desenvolvimento do enfoque social. Eles apontam, inclusive, que os ataques mais comuns à informação se iniciam através da exploração de fraquezas humanas. Para o atendimento dessas diretrizes elencadas na literatura com as principais áreas a serem tratadas, criou-se a proposta exposta na Figura 3, abaixo.

Já a aplicação das normas ISO/IEC 27001, 27002, 27005, 27014, do COBIT e de seus detalhamentos para Segurança da Informação e Risco, atende a contento todas as áreas levantadas no trabalho. Sendo esses os arcabouços mais utilizados, segundo a literatura. Porém a sua simples implantação ainda não trata duas questões elencadas: a complexidade das normas e modelos, bem como a análise dos fatores humanos.

Ciente que as informações são, na grande maioria dos casos, criadas, manipuladas, administradas ou utilizadas por pessoas, não há como, simplesmente, tratar essas pessoas como um elo fraco da segurança. Torna-se necessário então, implementar ações contínuas de treinamento e conscientização, com preza a ISO/IEC 27001 e 27002. Também são necessárias políticas efetivas para controle, por exemplo, de senha e segregação de função, também indicadas nas mesmas normas ISO/IEC. Diante disto, as “Perspectivas Humanas” foram inseridas na base proposta como um elemento adicional. De forma que todas as ações sejam pensadas como proteção, também, para este elemento.



**Figura 3.** Diretrizes Teóricas

Salienta-se que todo esse arcabouço deve ser bancado pelo alto escalão da empresa. Ações implantadas pela área de TIC sem o devido consentimento e apoio da alta direção tendem, frequentemente, ao fracasso, como é relatado em diversos trabalhos. Sendo esta uma das premissas também inseridas nos normativos da área de segurança da ISO.

Por conseguinte, resta apenas o tratamento da “complexidade das normas”. Elencado na literatura como item normalmente problemático e que também foi ressaltado na amostra do *survey* deste trabalho, pois os resultados apontaram este como principal problema citado. Assim, entende-se que a diminuição desta complexidade, além de sanar o problema citado, passa a auxiliar o atendimento de outro problema levantado: Os “custos de implantação e gestão”. Pois, com um modelo unificado e de menor complexidade, acredita-se que seus custos de implantação e gestão sejam diminuídos sensivelmente.

Neste quesito, o modelo exibido na Figura 3 aponta uma primeira ação de simplificação. Acredita-se que para esta etapa devam ser elencados os 114 controles das ISO/IEC 27001 e 27002, e relacionados apenas os que realmente se aplicam ao negócio, sendo descartados neste momento os demais. Com os controles levantados, deverão ser inseridos apenas os controles, processos e procedimentos dos demais itens da base proposta (ISO/IEC 27005, 27014, do COBIT e de seus detalhamentos para Segurança da Informação e Risco) que se relacionam com a listagem dos controles selecionados. Desta forma, em uma primeira instância, já se vislumbra a diminuição do arcabouço como um todo, bem como o alinhamento entre eles, gerando

a partir daí, um Modelo Simplificado.

Conforme demonstrado na Figura 3, o Modelo Simplificado pode sofrer influência e refinamentos de outros modelos, normativos ou da legislação externa, que se aplicam ao negócio, ou até mesmo alguma alteração na etapa da base proposta.

Com o Modelo Simplificado avaliado e refinado, parte-se para a terceira etapa, que consiste na aplicação dos conceitos da Governança Ágil. Tal etapa servirá para diminuir o formalismo do modelo gerado, criando a versão final a ser aplicada, já contemplando todas as etapas levantadas neste trabalho. É nesta etapa que se deve gerar e aplicar o modelo de maturidade. Modelo que pode ser criado pela empresa, ou, de forma alternativa, podem ser adaptados e utilizados modelos elencados na fundamentação teórica. Sendo este último, o caminho levantando na literatura como sendo o de maior êxito.

A validação da presente proposta de modelo simplificado foi realizada em duas etapas. A primeira, ao enviar a proposta para seis especialistas na área de segurança da informação. Quando se obteve a resposta de cinco deles. Todos se posicionaram de forma positiva ao serem questionados sobre: se a mesma abrangia os principais pontos para uma correta adequação da empresa nas áreas de Alinhamento e Governança, Controles e Políticas de Segurança da Informação, Riscos e Mensuração da Maturidade, para se formar uma proposta de Governança Ágil de Segurança da Informação. Um dos especialistas ainda afirmou que ao cumprir todos os passos, a empresa estaria em patamar bastante elevado se comparado com o mercado.

A segunda etapa da validação consistiu em enviar o modelo simplificado proposto para as 157 empresas respondentes do primeiro *survey*, além de questioná-las se o modelo atenderia as suas necessidades, e se elas implantariam esta versão simplificada. Adicionalmente, foi solicitada a justificativa da resposta. Dos 157 questionários enviados, 104 (66,2%) foram retornados. Destes, todos afirmaram que o modelo atendia as necessidades da empresa. E somente 16 empresas (15,4% dos respondentes deste questionário de validação) afirmaram que, mesmo atendendo as necessidades da empresa, não o implantariam, visto que ainda o consideravam muito complexo.

Diante do exposto, entende-se que o modelo proposto teve sua validade atestada por atender as expectativas dos especialistas em segurança consultados, bem como de quase 85% das empresas respondentes do questionário de validação.

## 6 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados da pesquisa revelam a grande importância das informações para as empresas. Uma vez que atualmente se concentram nos dados criados, guardados e manipulados por pessoas e aparatos tecnológicos.

O crescimento das ameaças em quantidade, qualidade e “inteligência” também

é um fato verificado. Assim como a evolução da segurança da informação que, por motivos diversos, ainda se desenvolve em ritmo inadequado para acompanhar os avanços e necessidades da TIC.

Através da pesquisa, confirma-se que muitas das empresas não se encontram em adequação com algum tipo de norma ou padrão de segurança da informação. Diante de diversos fatores a serem considerados para a não adequação às normas de segurança da informação, pode-se destacar: (i) A complexidade das normas, (ii) a falta de apoio ou definição estratégica por parte do alto escalão e (iii) os custos de implantação e gestão.

Ou seja, é necessária uma simplificação das normas de forma a melhorar a questão apontada no item i, assim como auxiliar na redução dos valores do item iii. Também é necessário um melhor debate e conscientização da área com o alto escalão, visto que existe um consenso atual quanto à necessidade de segurança, mas que, entretanto, esbarra na falta de apoio ou definição dos superiores hierárquicos. Um dos maiores problemas apontados.

Outro ponto relevante é o desejo de alcançar patamares avançados no que tange a segurança da informação. Visto que 91,1% apontaram o desejo de estar no nível máximo, mas somente 54,8% desta mesma amostra responderam que acreditavam encontrar-se apenas no nível mínimo. O que demonstra que ainda deverá ser traçado um caminho árduo, pelas empresas.

Por fim, verifica-se que é imprescindível a criação de um modelo que auxilie as empresas a gerirem com eficácia e eficiência os recursos de TIC, mantendo a segurança das informações (visto que são patrimônios a serem preservados) e respondendo as demandas de forma ágil.

Além disso, o trabalho também teve por objetivo abordar os desafios de adoção e melhoria contínua da área de Segurança da Informação em organizações de naturezas variadas. Através da concepção e definição de diretrizes para um modelo de governança, gestão e maturidade concebido segundo os princípios expostos na família de normas ISO 27000 e no COBIT. Bem como, lançando-se mão das perspectivas técnica, de negócio (processos), humana e de direcionamentos ágeis. O que acredita-se ter sido cumprido através das diretrizes expostas na Figura 3, bem como com a validação de especialistas e das empresas pesquisadas, quanto ao modelo simplificado proposto.

Portanto, acredita-se que a implementação deste modelo pode contribuir de forma relevante com a área de segurança da informação, tanto no contexto acadêmico, quanto no meio corporativo. Espera-se que o modelo proposto: Promova apoio relevante à adoção e melhorias contínuas para a segurança da informação, ajudando a mensurar a maturidade da empresa; possibilite a comparação do “nível de segurança” entre setores ou empresas através do modelo de maturidade; ajude a quebrar o paradigma de aplicação da segurança da informação de forma tradicional, através da utilização dos conceitos da Governança Ágil; e que propicie maior agilidade

na gestão da segurança da informação, ajudando a promover um ambiente de GSI.

Durante este processo foi possível verificar, por meio da observação dos dados e estudos já realizados, que há uma carência de práticas e modelos de segurança nas empresas, havendo assim a necessidade por mais trabalhos e pesquisas, além da ampliação da sua divulgação, visando subsidiar as corporações para que melhorem seu nível de segurança da informação e consigam atuar de forma mais competitiva no mercado globalizado.

Ciente que esta é a primeira apresentação do modelo proposto, são esperadas proposições de melhorias e atividades complementares, visando a sua evolução. Assim, para trabalhos futuros, acredita-se serem importantes, dentre outros: Verificar formas de validação dos controles das ISO/IEC 27001 e 27002 elencados como base simplificada; realizar avaliações e comparativos com outros modelos e propostas que venham a ser inseridas na literatura; e criar e validar um modelo de maturidade para Segurança da Informação inserindo os princípios da Governança Ágil.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO/IEC 27001: Tecnologia da informação — Técnicas de segurança — Sistemas de gestão da segurança da informação — Requisitos**. Rio de Janeiro, p. 30. 2013a.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO/IEC 27002: Tecnologia da informação — Técnicas de segurança — Código de prática para controles de segurança da informação**. Rio de Janeiro, p. 99. 2013b.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO/IEC 27005: Tecnologia da informação — Técnicas de segurança — Gestão de riscos de segurança da informação**. Rio de Janeiro, p. 87. 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO/IEC 27014: Tecnologia da Informação — Técnicas de Segurança — Governança de segurança da informação**. Rio de Janeiro, p. 12. 2013c.

ALENCAR, G. D.; LIMA, M. F.; FIRMO, A. C. A. A perspectiva de análise comportamental como forma de combate à engenharia social e phishing. **Revista Eletrônica de Sistemas de Informação**, v. 12, n.3, 2013.

ALENCAR, G. D.; MENEZES, B. P.; AMORIM, E. S.; FARIAS JUNIOR, I. H.; MOURA, H. P. Governança, Gestão e Maturidade da Segurança da Informação: um mapeamento sistemático do cenário nacional. **Revista de Sistemas e Computação**, v. 8, n. 1, p. 153-173, 2018a.

ALENCAR, G. D.; MOURA, H. P.; FARIAS JUNIOR, I. H.; TEIXEIRA FILHO, J. G. A. An Adaptable Maturity Strategy for Information Security. **Journal of Convergence Information Technology (Gyeongju)**, v. 13, p. 1-12, 2018b.

ALENCAR, G. D.; QUEIROZ, A. A. L.; DE QUEIROZ, R. J. G. B. Insiders: Análise e Possibilidades de Mitigação de Ameaças Internas. **Revista Eletrônica de Sistemas de Informação**, v. 12, n. 3, p. 1-38, 2013.

ALENCAR, G. D.; TENORIO JUNIOR, A. J. A.; MOURA, H. P. Theoretical Guidelines for an Agile Model of Governance, Management and Maturity for Information Security. In: **14th International**

**Conference on Information Systems & Technology Management – CONTECSI**, Anais... p. 3661–3690, 2017.

AMORIM, E. S.; BERNARDES, M. C. A Model for Information Security Governance in Retail Enterprises. In: **14th International Conference on Information Systems & Technology Management - CONTECSI**, Anais... p. 1062–1092, 2017.

CASTELLS, M. **Era da Informação: A Sociedade em Rede**. Volume 1. 10ª Edição. São Paulo: Editora Paz e Terra, 698 p., 2007.

DE HAES, S.; VAN GREMBERGEN, W. **Enterprise Governance of Information Technology: Achieving Alignment and Value, Featuring COBIT 5**. Springer, 2ª ed., 2015.

DUMOULIN, T. **Governance of Enterprise IT Missing In Action**. COBIT, Reportagem, 2015. Disponível em: <http://www.isaca.org/COBIT/focus/Pages/governance-of-enterprise-it-missing-in-action.aspx>. Acesso em: 17 jun. 2016.

FERNANDES, A. A.; ABREU, V. F. **Implantando a Governança de TI: Da estratégia à Gestão de Processos e Serviços**. Brasport, 2014.

GOMES, L. D.; GOULART JÚNIOR, C. R.; SIMEÃO, J. L. C.; SOUSA, T. J. R.; SANTANA, A. C. Best Practices in Governance of Information and Technology Management. In: **13 International Conference on Information Systems & Technology Management - CONTECSI**, Anais... 2016.

GONÇALVES, A. P.; GASPAR, M. A.; CARDOSO, M. V. Maturity Level of Information Technology Governance in Companies Operating in Brazil. In: **13 International Conference on Information Systems & Technology Management - CONTECSI**, Anais... 2016.

GREGORY, P.; BARROCA, L.; SHARP, H.; DESHPANDE, A.; TAYLOR, K. The challenges that challenge: Engaging with agile practitioners' concerns. **Information and Software Technology**, v. 77, p. 92-104, 2016.

ISACA. **COBIT 5: A Business Framework for the Governance and Management of Enterprise IT**. ISACA, 2012.

ISO. **International Organization for Standardization**. Disponível em: <http://www.iso.org/>. Acesso em: 12 out. 2018.

JOIA, L.; NETO, A. Government-To-Government Enterprises in Brazil: Key Success Factors Drawn From Two Case Studies. In: **BLED 2004**, Anais... v. 20, 2004.

LUNA, A. J. D. O., KRUCHTEN, P., PEDROSA, M. L. D. E., NETO, H. R., MOURA, H. P. State of the art of agile governance: a systematic review. **International Journal of Computer Science & Information Technology**, v.6, n.5, 2014.

LUNA, A. J. H. O.; KRUCHTEN, P.; RICCIO, E. L.; MOURA, H. P. Foundations For An Agile Governance Manifesto: A Bridge For Business Agility. In: **13 International Conference on Information Systems & Technology Management - CONTECSI**, Anais... 2016.

MANOEL, S. S. **Governança de Segurança da Informação: Como criar oportunidades para o seu negócio**. Brasport, 2014.

PRADO, E. P. V.; MANCINI, M.; BARATA, A. M.; SUN, V. Governança de TI em Organizações do Setor de Saúde: um Estudo de Caso de Aplicação do COBIT. In: **SBSI - Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação**, Anais... 2016.

RAMLAOUI, S.; SEMMA, A.; DACHRY, W. Achieving a balance between IT Governance and Agility. **IJCSI - International Journal of Computer Science Issues**, v. 12, n. 1, 2015.

REA-GUAMAN, A. M.; SANCHEZ-GARCIA, I. D.; FELIU, T. S.; CALVO-MANZANO, J. A. Maturity models in cybersecurity: A systematic review. In: **12th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI)**, Anais... p. 1–6, 2017.

RIGON, E. A.; WESTPHALL, C. M.; SANTOS, D. R.; WESTPHALL, C. B. A cyclical evaluation model of information security maturity. **Information Management & Computer Security**, v. 22, n. 3, p. 265-278, 2014.

SILVA, M. P.; BARROS, R. M. Maturity Model of Information Security for Software Developers. **IEEE Latin America Transactions**, v. 15, n. 10, p. 1994–1999, 2017.

SILVA NETO, G. M.; ALENCAR, G. D.; QUEIROZ, A. A. L. Proposta de Modelo de Segurança Simplificado para Pequenas e Médias Empresas. In: **SBSI - Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação**, Anais... p. 299-306, 2015.

## A INFLUÊNCIA DO *LEAN SOFTWARE DEVELOPMENT* NA ENGENHARIA DE REQUISITOS DE SOFTWARE

### **Eliana Santos de Oliveira**

Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza – Unidade de Pós-Graduação, Extensão e Pesquisa – São Paulo - Brasil  
santos.elianasantos@gmail.com

### **Marilia Macorin de Azevedo**

Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza – Unidade de Pós-Graduação, Extensão e Pesquisa – São Paulo - Brasil  
marilia.azevedo@fatec.sp.gov.br

### **Antonio Cesar Galhardi**

Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza – Unidade de Pós-Graduação, Extensão e Pesquisa – São Paulo - Brasil  
galhardi.antoniocesar@gmail.com

### *Development*

**ABSTRACT :** The study aims to show how the principles of Lean Software Development (LSD) relate to the area of requirements engineering and help to achieve better results. To measure these benefits, a research was carried out in order to determine the professionals of the area. The applicability of LSD principles in the requirements engineering process. The initial results pointed to a positive perception of the applicability of the principles by the professionals.

**KEYWORDS:** Lean Thinking; Software; Requirements Engineering; Lean Software Development

**RESUMO:** O estudo tem por objetivo mostrar como os princípios do *Lean Software Development* (LSD) se relacionam com a área de engenharia de requisitos e a auxiliam a atingir melhores resultados. Para mensurar esses benefícios foi realizada uma pesquisa com o intuito de apurar dos profissionais da área de requisitos a aplicabilidade dos princípios do LSD no processo de engenharia de requisitos. Os resultados iniciais apontaram para uma percepção positiva da aplicabilidade dos princípios por parte dos profissionais.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Lean Thinking*; Software; Engenharia de Requisitos; *Lean Software*

## 1 | INTRODUÇÃO

O mercado atualmente apresenta um cenário que exige agilidade, rapidez e assertividade no processo de tomada de decisão, na operacionalização dos processos, bem como no processamento das informações.

Para auxiliar no gerenciamento desse cenário, as organizações contam com sistemas informatizados, desenvolvidos para atender às necessidades e expectativas dos usuários e das organizações.

Entretanto, existem momentos em que

é necessária a automatização das atividades relacionadas aos negócios para a agilidade na tomada de decisão. Para que essa automatização ocorra de maneira assertiva é necessário entender a real necessidade do cliente, quais são seus anseios e expectativas.

A engenharia de requisitos é a área responsável por compreender as necessidades e expectativas do cliente e traduzir essa resposta em especificações de sistemas e softwares que auxiliem os clientes em suas atividades.

Para auxiliar a engenharia de requisitos a realizar o seu papel de compreensão e tradução das expectativas do cliente, esse estudo propõe a aplicação dos princípios do *Lean Software Development* em seus processos, com o intuito de promover mais agilidade e assertividade nas atividades relacionadas

O *Lean Software Development* é uma metodologia criada por Mary e Tom Poppendieck em 2003 e tem como objetivo orientar o processo de desenvolvimento de software de forma a ter o mínimo de desperdício e o máximo de valor agregado para o cliente além de contribuir para a melhora na entrega dos projetos de software.

O presente estudo demonstra os resultados de uma pesquisa realizada junto aos profissionais da área de engenharia de requisitos a respeito da utilização e aplicabilidade dos princípios do *Lean Software Development* na área de engenharia de requisitos.

## 2 | REFERENCIAL TEÓRICO

Nessa seção do estudo são apresentados os principais conceitos que foram utilizados como base para a construção das questões que compõem o questionário e utilizadas também para embasamento técnico na análise dos resultados obtidos.

### 2.1 Engenharia de Requisitos de Software

A Engenharia de Requisitos de Software está inserida no contexto da engenharia de software, e é responsável pelo levantamento, entendimento e documentação dos requisitos junto ao usuário.

A engenharia de requisitos tem um papel importante dentro do projeto de desenvolvimento de software, pois é a responsável por definir qual é o escopo das alterações, o que será de fato desenvolvido e qual a prioridade de cada item. Se nessa etapa o diagnóstico do projeto for realizado de maneira incorreta, as chances de fracasso e retrabalho no projeto aumentam de maneira significativa.

Segundo Kotonoya e Sommerville (1997), o termo engenharia de requisitos refere-se a todas as atividades realizadas para a descoberta, documentação e manutenção de um conjunto de requisitos para o desenvolvimento de um determinado sistema.

Pode-se dizer ainda que a engenharia de requisitos de software é a disciplina que atua na determinação dos objetivos e funções dos requisitos de software.

Segundo Pressman (2011), engenharia de requisitos pode ser definida como: “a área de engenharia de software responsável pelo entendimento dos requisitos; inicia-se na comunicação dos requisitos e vai até a etapa de modelagem”.

É importante ressaltar que o processo de desenvolvimento de software por si só é uma tarefa complexa, independente da complexidade do software a ser desenvolvido e por uma série de variáveis: usuários, cenário organizacional e cultura da empresa. Enfim todos esses fatores contribuem para que a tarefa de desenvolvimento de software seja complexa.

Parte dos problemas que impactam a engenharia de requisitos é de origem externa e social, e exige muito mais do que a correta utilização das inúmeras ferramentas existentes no mercado; exige, sim, habilidades sociais e de relacionamento por parte do analista.

Alguns fatores contribuem para a ocorrência desses problemas nos processos de engenharia de requisitos, entre eles: cultura organizacional; estrutura de gerenciamento de projetos dentro da organização; a falta de conhecimento dos usuários no projeto como um todo e, por conta dessa falta de conhecimento, os usuários ficam resistentes em fornecer as informações necessárias para o bom andamento do projeto.

Arruda (2009) cita como sendo os principais problemas da área de engenharia de requisitos:

- a) Falta de definição clara dos requisitos: na maioria dos projetos os *stakeholders* não sabem exatamente o que o sistema deve fazer e isso gera impactos no momento da construção do sistema.
- b) Estrutura da organização: em organizações com uma estrutura rígida, há certa dificuldade em acessar os usuários que detêm as informações necessárias para o desenvolvimento do sistema.
- c) Resistência por parte dos usuários: geralmente os usuários apresentam um pouco de resistência ao processo de levantamento de requisitos, especialmente quando as alterações no sistema ou a implantação de um sistema já existente implica em mudança na sua rotina.
- d) Falta de tempo hábil para o processo de requisitos: em alguns projetos o tempo destinado ao desenvolvimento dos requisitos é reduzido e em alguns casos até mesmo subtraído para que possa ser atendido o prazo de desenvolvimento e entrega (ARRUDA, 2009).

## 2.2 Lean Thinking

O *Lean Thinking* (Pensamento Enxuto) é uma forma de especificação de valor

onde é realizada a compreensão do funcionamento de todo o processo e em seguida são definidos os seguintes itens: definição da melhor sequência para a realização das atividades; execução das tarefas de uma única vez e sem interrupções, sempre com o intuito de gerar valor para o cliente (WOMACK; JONES, 2004).

A ideia da realização de um determinado trabalho com o mínimo de desperdício e o máximo de eficiência é uma ideia enxuta (WOMACK; JONES, 2004).

A principal característica do pensamento enxuto é identificar e especificar o que é de fato valor percebido pelo cliente. Para isso, são propostos cinco princípios que podem auxiliar os gestores na aplicação do pensamento enxuto nas organizações (COSTA; JARDIM, 2010).

*Identifique o que é valor para o cliente:* Esse princípio parte do pressuposto de que valor é tudo aquilo que gera benefícios para um prazo e custo específicos; ao identificar o valor para o cliente, deve-se levar em consideração o que o cliente realmente necessita e a partir desse conceito procura-se atender as expectativas (WOMACK; JONES, 2004).

*Mapeie o fluxo de valor e identifique o desperdício:* Refere-se ao entendimento de todas as etapas e passos necessários para que o processo (serviço ou produção de bens) gere o valor esperado pelo cliente; identificar e eliminar toda e qualquer forma de desperdício (WOMACK; JONES, 2004).

*Implante o fluxo contínuo:* A implantação do fluxo de valor contínuo consiste em fazer com que o valor do processo flua pela cadeia sem interrupções desnecessárias, que ocorra de maneira sincronizada e eficiente (SELLITTO; BORCHARDT; PEREIRA, 2010).

*Adoção de um sistema de produção puxada:* Um determinado produto ou serviço só pode ser produzido a partir da solicitação do cliente, ou seja, só há trabalho a partir da solicitação de uma demanda; caso não haja demanda, não há trabalho; dessa forma, evita-se o desperdício (SELLITTO; BORCHARDT; PEREIRA, 2010).

*Busca pela Perfeição:* Esse princípio estabelece que, mesmo após a modelagem e implantação do processo *Lean*, é necessário buscar continuamente o aperfeiçoamento e melhoria dos processos (WOMACK; JONES, 2004).

O *Lean Thinking* prega a realização das atividades sempre visando o máximo de retorno ao cliente e o mínimo de desperdício, ou seja, o foco principal de toda e qualquer atividade é sempre agregar o máximo de valor ao cliente de maneira que suas expectativas e necessidades sejam satisfeitas sempre com o máximo de qualidade e a utilização mínima de recursos.

### 2.3 Lean Software Development

O *Lean Software Development* foi idealizado com a intenção de eliminar todos os desperdícios do desenvolvimento de software, cortando os excessos e produzindo somente aquilo que é necessário ao cliente e que de fato agrega valor ao seu negócio.

Para isso, Mary e Tom Poppendieck (2003) desenvolveram sete princípios que norteiam o desenvolvimento de software a partir da perspectiva *Lean*. Os princípios são:

- 1. Eliminar Desperdício:** Consiste em eliminar a linha do tempo que existe entre o momento que o cliente realiza a demanda e o momento em que a entrega foi de fato entregue.
- 2. Integrar Qualidade:** Significa desde o início de o desenvolvimento evitar o máximo de erros; isso pode ser alcançado através da inspeção do código. A inspeção pode ser realizada de duas formas: inspeção após a ocorrência do erro e a inspeção para prevenir a ocorrência do erro.
- 3. Criar Conhecimento:** Consiste em entender que o software é um organismo vivo que cresce e evolui de acordo com as tendências de mercado.
- 4. Adiar Comprometimentos:** Significa treinar a equipe para que adie o máximo possível as decisões de forma que só tome as decisões após ter o máximo de informações disponíveis.
- 5. Entregas Rápidas:** Consiste em realizar entregas em pequenos pacotes; dessa forma, os clientes já iniciam a utilização do software além de já usufruir dos benefícios.
- 6. Respeitar as Pessoas:** Significa respeitar o trabalho da equipe e protegê-la de interferências externas além de oferecer condições favoráveis de trabalho.
- 7. Otimizar o Todo:** Consiste em otimizar todo o processo, não apenas o processo de desenvolvimento de software, mas também o processo do cliente.

Ao utilizar estes princípios durante o período de desenvolvimento de software é possível notar o quanto de tempo e recursos são gastos no desenvolvimento de funcionalidades que não agregam valor de fato ao cliente.

### 3 | MÉTODO DE PESQUISA

A pesquisa foi de natureza quali-quantitativa para o levantamento de dados e a avaliação das práticas propostas, que consistiu no questionamento de um grupo de respondentes para buscar uma validação do cenário proposto no questionamento; pode ser aplicado tanto em pesquisas qualitativas ou quantitativas. (CASTRO; REZENDE, 2009).

A abordagem quantitativa tem por objetivo determinar as características de uma determinada população frente a um produto ou serviço, ou seja, a abordagem quantitativa deve ser utilizada em situações onde é possível quantificar os dados. (MORESI, 2003).

Diferente da abordagem quantitativa, a qualitativa não segue um procedimento rígido para a avaliação dos dados. Entre suas principais características estão: a análise de experiências de indivíduos ou grupos, procurando entender quais são suas impressões a respeito de um determinado tema ou de um determinado contexto; o estudo das formas de interações e comunicações entre os indivíduos envolvidos e através da investigação de documentações e relatos sobre um determinado assunto. (FLICK, 2009).

De acordo com Appolinário (2012), a pesquisa qualitativa trata da coleta de dados por meio das interações entre o pesquisador e o seu objeto de pesquisa, para posterior tratamento e análise, e busca, ainda, descrever comportamentos e situações variáveis e a pesquisa quantitativa envolve controle estatístico e controle da amostra.

A natureza da pesquisa realizada neste estudo é qualitativa-quantitativa, pois, envolve aspectos tanto da abordagem qualitativa quanto da abordagem quantitativa.

Para Creswell e Clark (2006), as vantagens da utilização da abordagem combinada de pesquisa (qualitativa e quantitativa) são:

- Ajuda a responder questões que não podem ser respondidas separadamente.
- Compensa a lacuna de ambas as abordagens.
- Traz evidências mais abrangentes para o estudo de um problema de pesquisa do que cada abordagem separadamente.

Por conta desses pontos, a abordagem combinada foi o tipo de abordagem escolhida para a condução deste estudo. Os dados apresentados nessa pesquisa foram extraídos de um questionário elaborado para esse fim e foram analisados de acordo com o referencial teórico.

### 3.1 Caracterização dos Respondentes

O público da pesquisa é composto por especialistas na área de engenharia de requisitos de software (analista de sistemas, analista de requisitos e analista de negócios), segmentados por tempo de experiência, tipo de sistema em que atua e área de atuação da empresa. A seleção da amostra foi realizada por conveniência e contou com 50 profissionais da área de software que possuem o seguinte perfil:

- 60% atuam em grandes empresas (acima de 99 funcionários).
- 40% possuem mais de 10 anos de experiência e 27% possuem entre 5 e 10 anos de experiência; 20% possuem entre 3 e 5 anos de experiência e 13% possuem de 1 a 3 anos de experiência.
- 86% atuam em empresas do setor de serviços.

As questões inicialmente foram confeccionadas com o intuito de apurar do respondente qual o entendimento que ele possui a respeito da aplicação dos princípios do *Lean Software Development* na engenharia de requisitos de software. Para tanto, elaborou-se uma associação entre as principais ferramentas da engenharia de requisitos e os 7 princípios do *Lean Software Development*. Nas questões são apresentados cenários nos quais o respondente é levado a avaliar a aplicabilidade no cenário proposto.

As questões foram construídas a partir da associação entre as ferramentas e os princípios do *Lean Software Development* e os cenários foram apresentados questionando aos profissionais sobre a utilização dos princípios em determinadas situações.

A tabela 1 mostra a correção que foi realizada entre os princípios e as principais ferramentas utilizadas pela engenharia de requisitos e mapeadas nesse estudo. O critério utilizado foi a aderência entre a ferramenta, por exemplo: Para o princípio eliminar desperdício a correlação foi realizada com a ferramenta *Brainstorming*, uma vez que eliminar desperdício implica primeiro no conhecimento de todo o processo e o *Brainstorming* é uma ferramenta interessante para promover o conhecimento do processo e dessa forma identificar possíveis desperdícios e atuar na sua eliminação.

Princípios do <i>Lean Software Development</i>	Ferramentas da Engenharia de Requisitos
Eliminar Desperdícios	<i>Brainstorming</i>
Construir Certo da Primeira Vez	Prototipação
Criar Conhecimento	JAD
Adiar Comprometimento	Entrevista (Validação)
Promover Entregas Rápidas	Prototipação
Respeitar Pessoas	Etonografia
Otimizar o Todo	<i>Brainstorming</i>

Tabela 1: Correlação entre os princípios e ferramentas

Fonte: Elaborado pelos autores

## 4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta sessão serão apresentados os percentuais de utilização de cada um dos princípios do *Lean Software Development* em cada uma das ferramentas; a tabela 2 exibe o percentual de percepção dos profissionais na utilização dos princípios durante a execução das suas atividades relacionadas à engenharia de requisitos:

Princípio \ Ferramenta	Percentual de Uso
Princípio 2: Construir certo da primeira vez	58% utilizam entre 80% e 100% do tempo
Princípio 5: Entrega Rápida	45% utilizam entre 80% e 100% do tempo
Princípio 1: Eliminar Desperdício e <i>Brainstorming</i>	47% utilizam entre 20% do tempo ou nunca
Princípio 7: Otimizar Recursos e <i>Brainstorming</i>	44% utilizam entre 40% e 100% do tempo
Princípio 4: Adiar Comprometimentos	49% utilizam entre 80% e 100% do tempo
Princípio 6: Respeitar as pessoas	45% utilizam entre 80% e 100% do tempo
Princípio 3: Criar Conhecimento	53% utilizam entre 60% e 100% do tempo

Tabela 2: Resultados do questionário

Fonte: Elaborado pelos autores

A tabela 2 mostra os níveis de utilização de cada um dos princípios na engenharia de requisitos; os princípios grifados em vermelho são os princípios que apresentam um baixo índice de utilização e os princípios grifados em verde apresentam um nível de utilização satisfatório.

O princípio 2 – Construir certo da primeira vez apresenta um nível de utilização de 58% o que indica a preocupação dos profissionais com esse ponto; entretanto, é importante frisar que construir certo da primeira vez não implica em realizar a entrega com todos os requisitos atendidos logo na primeira vez e, sim, realizar a entrega o mais aderente possível com a necessidade do cliente e com uma quantidade mínima de falhas, se houver.

O princípio 3 – Criar Conhecimento (53%) consiste em disseminar o conhecimento adquirido com toda a equipe de forma que todos tenham a acesso às informações importantes relacionadas ao projeto, além de criar uma cultura de gestão do conhecimento onde todos podem ter acesso ao conhecimento adquirido ao longo do projeto, bem como as lições aprendidas.

O princípio 4 – Adiar comprometerimentos (49%) consiste em adiar o máximo possível decisões importantes relacionadas a arquitetura e funcionalidades; ao adiar uma decisão, pode acontecer que nesse intervalo de tempo as ideias são amadurecidas e o projeto avança mostrando novas possibilidades e alternativas. Ao adiar uma tomada de decisão tem-se a oportunidade de se reunir o máximo de informações e tomar a decisão de maneira mais acertada.

O princípio 5 – Entregas Rápidas (45%) com um uso considerado satisfatório e com uma utilização razoável, pois está ligado diretamente a um dos princípios do *Lean* que é o de agregar valor ao cliente em um curto espaço de tempo. Esse principio se refere a realizar entregas de funcionalidades para os clientes.

O princípio 6 – Respeitar Pessoas (45%) também apresenta um nível satisfatório e está ligado ao fato de, na equipe de desenvolvimento, delegar uma determinada atividade para um profissional que é visto como um especialista naquele assunto para o qual foi designado.

Os princípios: Princípio 1 - Eliminar desperdício (47%) e Princípio 7 - Otimizar recursos (44%) estão entre os princípios com o menor índice de utilização. A pouca utilização do princípio 1 (Eliminar desperdício) pode ser explicada pelo fato de que a identificação de desperdício em software é bastante complexa, uma vez que a maioria dos desperdícios em software é considerada como situações normais no cotidiano desses profissionais. Entre essas situações pode-se citar: funcionalidades extras; códigos inacabados e antecipação de funcionalidades.

Para o princípio 7 - Otimizar recursos, a dificuldade pode residir na padronização dos processos dentro das organizações, especialmente na área de desenvolvimento de software que trabalha por demanda e com forte pressão, o que dificulta a criação e manutenção de processos que permitam otimizar a área como um todo.

## 5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados apontam que os profissionais possuem a percepção sobre a utilização dos princípios do *Lean Software Development*, e que essa contribuição é positiva, ou seja, gera ganhos para a engenharia de requisitos.

Ainda, com relação aos resultados apresentados, eles respondem ao objetivo deste estudo que é: analisar a percepção dos profissionais da área de engenharia de requisitos com relação aos princípios do *Lean* e os dados apontam que essa percepção é positiva.

Dos sete princípios apresentados, cinco atingiram níveis considerados satisfatórios de utilização com destaque para os princípios: Construir certo da primeira vez; Criar conhecimento e Adiar comprometerimentos, que apresentaram um alto nível de utilização. A percepção positiva desses princípios pode estar relacionada com a utilização das metodologias ágeis que são usadas nos projetos de desenvolvimento de software, que carregam esses princípios e que influenciam de maneira positiva a área de engenharia de requisitos.

Em suma, o estudo alcançou o seu objetivo de demonstrar que os profissionais possuem uma percepção positiva sobre a utilização dos princípios do *Lean Software Development* na engenharia de requisitos e que pode trazer benefícios para esta área do conhecimento.

## REFERÊNCIAS

ARRUDA, Natasha de Souza. Engenharia de Requisitos: Como Prevenir e Reduzir Riscos. 2009. Disponível em: <<http://www.aedb.br/seget/artigos11/30114261.pdf>> Acesso em: 02 mar 2014

COSTA, Ricardo Sarmiento; JARDIM, Eduardo. G.M. - Os Cinco Passos do Pensamento Enxuto (*Lean Thinking*). 2010. Disponível em: <<http://www.trilhaprojetos.com.br>> Acesso em: 01 mar 2014.

CRESWELL, John W.; CLARK, Vicki L. P. Designing and conducting mixed methods research. EUA, Sage Publications, 1<sup>a</sup>. Edição, 2007.

FAGUNDES, Priscila Bastos. **Framework Para Comparação e Análise De Métodos Ágeis**. 134 f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Computação). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

FLICK, Uwe. Desenho da pesquisa qualitativa. Coleção Pesquisa Qualitativa. 1ª ed. São Paulo: Bookman, 2009.

*INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS – IEEE Std. 830. IEEE guide to software requirements specification*. The Institute of Electrical and Electronics Engineers. New York, EUA. 1984.

\_\_\_\_\_. *IEEE International Symposium on Requirements Engineering*. IEEE Computer Society Press. Los Alamitos, Ca, USA, 1997, p. 44-53.

KOTONYA, G.; SOMMERVILLE, I. **Requirements Engineering - Processes and Techniques**. John Willy & Sons, 1997.

MORESI, Eduardo. Metodologia da Pesquisa. 2003. Disponível em: <[http://ftp.unisc.br/portal/upload/com\\_arquivo/1370886616.pdf](http://ftp.unisc.br/portal/upload/com_arquivo/1370886616.pdf)> Acesso em: 04 nov. 2013.

POPPENDIECK, Mary; POPPENDIECK, Tom. **Lean Software Development: An Agile Toolkit**. Addison-Wesley Professional, 2003.

\_\_\_\_\_. **Implementando o Desenvolvimento Lean de Software – Do Conceito ao Dinheiro**. São Paulo: Bookman, 2011.

PRESSMAN, Roger S. **Engenharia de Software – Uma Abordagem Profissional**: 7ª edição. São Paulo: Editora Mc Graw Hill, 2011.

SELLITO, Miguel Afonso; BORCHARDT Miriam; PEREIRA, Giancarlo Pereira. 2010. Presença dos princípios da mentalidade enxuta e como introduzi-los nas práticas de gestão das empresas de transporte coletivo de Porto Alegre. Disponível em: <http://www.prod.org.br/doi/10.1590/S0103-65132010005000009> Acesso em: 11 fev 2014

WOMACK, J.; JONES, D. **A mentalidade enxuta nas empresas**. Rio de Janeiro: Campus, 2004.  
ZAVE, Pamela. **Classification of Research Efforts in Requirements Engineering**. ACM Computer Surveys, vol 29, n°4, 1997.

*INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS – IEEE Std. 830. IEEE guide to software requirements specification*. The Institute of Electrical and Electronics Engineers. New York, EUA. 1984.

\_\_\_\_\_. *IEEE International Symposium on Requirements Engineering*. IEEE Computer Society Press. Los Alamitos, Ca, USA, 1997, p. 44-53.

## THE CONCEPTUAL DEVELOPMENT OF THE AGILE GOVERNANCE THEORY

### Alexandre J. H. de O. Luna

Federal University of Pernambuco – UFPE, CIn,  
Pernambuco, Recife, Brazil

### Philippe Kruchten

The University of British Columbia – UBC, ECE,  
British Columbia, Vancouver, Canada

### Hermano P. de Moura

Federal University of Pernambuco – UFPE, CIn,  
Pernambuco, Recife, Brazil

**ABSTRACT:** **Context:** Competitiveness is the key to a sustainable development and it demands agility at the business and organizational levels, which in turn requires a flexible and customizable IT environment and effective and responsive governance in order to deliver value to the business. **Objective:** This paper describes the conceptual development of a theory to analyzing and describe agile governance in order to increase the success rate of their practice, achieving organizational performance and business competitiveness. **Method:** We adopt a multi-method research, framing the theory's conceptual development using Dubin's method of theory building. **Results:** We have developed a conceptual framework of the theory encompassing its constructs, laws of interaction, boundaries and system states. **Conclusion:** This theory can

provide a better understanding of the essence of agile governance, by mapping of its constructs, mediators, moderators and disturbing factors, in order to help organizations reach better results.

**KEYWORDS.** *Information Systems, Agile Governance, IT Management, Project Management, Software Engineering.*

### 1 | INTRODUCTION

As stated in The Global Competitiveness Report 2011-2012 elaborated by the World Economic Forum (2011), the world economy moved in 2011 around US\$80.33 trillion in GDP (PPP<sup>1</sup>). In keeping with IMF (2012), at exchange rates, the economic output of the world is expected to expand by US\$28.7 trillion from 2010 to 2017. In addition, the New York Stock Exchange (NYSE) is a stock exchange where the largest companies in the world, which are responsible for producing most of the wealth generated by those mentioned countries, negotiate their capital. The market capitalization of the NYSE listed companies, encompassed US\$14.24 trillion as of December 2011, as well had an average daily trading value approximately US\$153 billion in 2008 (WFE, 2013).

Undoubtedly, this is a very competitive

1 Purchasing power parity (IMF, 2012).

context where the decisions should be made sometimes without the complete information required, as well as they should be communicated to the relevant sectors of the organization, which must have the capability to respond and redirect their actions to these changes in a wide and coordinated manner. Any mistake might cost millions of dollars or even can cost the business survival. Indeed, improving the competitiveness of governments and companies should result in significant economic outcomes.

Competitiveness seems related to make more, better and faster, with fewer resources (Janssen & Estevez, 2013) governments face a Major challenge to operate in a connected environment, engage stakeholders and solve societal problems by utilizing new methods, tools, practices and governance models. As result, fundamental changes are taking place on how government operates. Such changes are under the larger umbrella of 'lean government' (I-Government. At the same time, governance is closely related with the ability to steer (to guide, to govern) an organization, which may be a company, a government or a society (Bloom, 1991). In other words, governance is a key driver to "make things happen" in the organizational environment. Also, "to be" and "to look" is deeply related to transparency in decisions, actions and results of an organization, something closely related to governance. These thoughts would guide us to imply that the way to competitiveness pass by the application of a "good governance" (UNESCAP, 2013; World Bank, 2006).

In this context, the information and communication technologies (ICT or IT) are the link between the decision-making ability, the willingness strategic, and the competence to put into practice these tactics concretely. In this scenario, *IT governance*, through which *corporate governance*<sup>2</sup> is applied, has emerged as an option to the effective management and control of IT services in organizations (IT Governance Institute, 2001).

In addition, the design and maintenance of the IT systems for enterprise agility are challenging when the products and services must be compliant with several regulatory aspects (often needing to be audited) (Wright, 2014). The establishment of the necessary management instruments and governance mechanism to fulfill this mission passes by the application of models and frameworks that many times have no guidance details of how to implement and deploy them (such as ITIL and COBIT, among others), affecting the organizational competitiveness (Gerke & Ridley, 2009; Mendel, 2004).

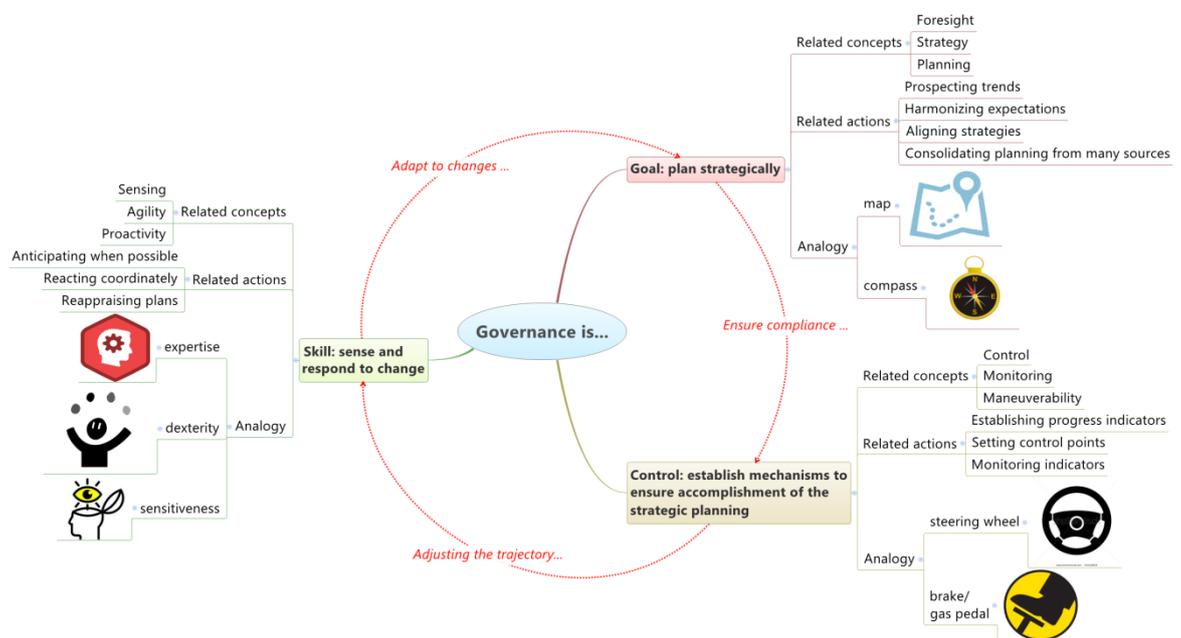
Consequently, the challenges become even greater when dealing with these matters in a global software development and distributed environment, where cultural differences, awareness and communication style, if not treated properly, can lead to conflicts. Arguably, in Global Development Environments deal with governance is even more relevant, as well as the implementation of governance mechanisms an issue even greater challenging (Dubinsky, Ravid, Rafaeli, & Bar-Nahor, 2011).

---

2 "It is the set of processes, policies, rules, laws and institutions that affecting the way as a corporation is directed, administered or controlled" (Cadbury, 1992).

In fact, governance is a cluster of steering *capabilities*<sup>3</sup>, based on three dimensions: (1) plan strategically; (2) establish mechanisms to ensure accomplishment of the strategic planning; and, (3) sense and respond to change. In turn, every dimension has its respective concepts, actions, and analogies, as depicted in **Fig. 1**.

As stated by Luna, Kruchten, Pedrosa, Almeida Neto, & Moura (2014), chronologically, *agile governance* has been proposed by some authors (Cheng, Jansen, & Remmers, 2009; Luna et al., 2010; Luna, Kruchten, & de Moura, 2013; Luna et al., 2014; Qumer, 2007). At the same time, its concept has been evolved over time, in which its first two definitions (Cheng et al., 2009; Qumer, 2007) were focused in *agile software development*, whereas its third definition Luna et al. (2010) has proposed a *wide application of principles and values of agile software development* (Beck et al., 2001) *to the conventional governance processes*. Recently, Luna et al. (2013, 2014) have proposed a concept of agile governance for encompassing the wide and multidisciplinary nature of the phenomena related. In addition, Luna (2009), has developed a framework for agile governance, in order to implement and improve governance in organizations, called MAnGve. This framework is focused on the deployment process, as a catalyzer to accelerate the deployment of governance. The MAnGve framework is designed to mitigate the lack of practical focus found in conventional governance models (MAnGve.org, 2009). However, altogether the agile governance phenomena still remained unexplored in depth.



**Fig. 1.** Governance dimensions and analogies.

Based on that motivation, arises as a relevant issue the understanding of the agile governance phenomena and the contexts in which they occur. Once the agile governance phenomena are better understood in their essence, map their constructs,

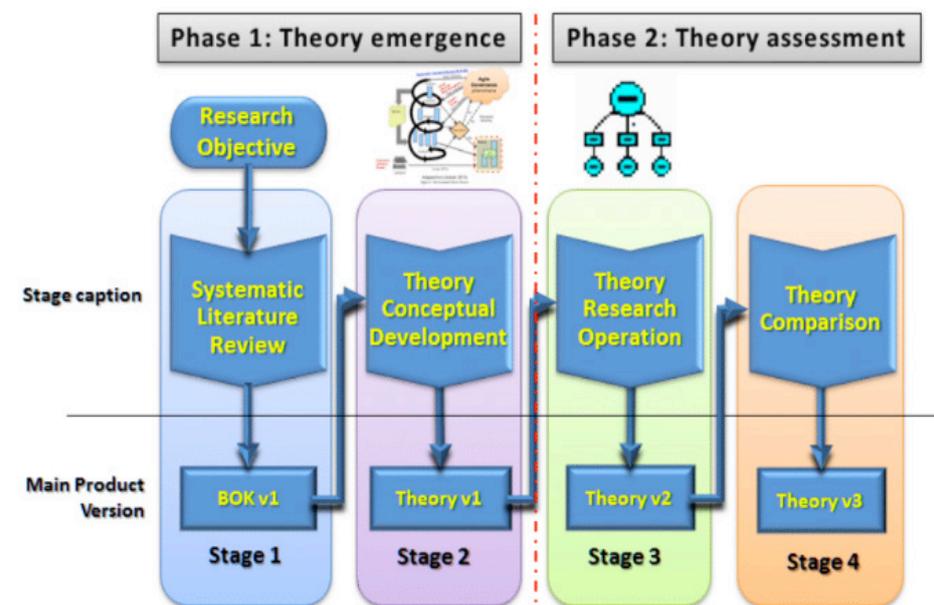
<sup>3</sup> The term “*capability*” regards to a feature, *faculty* or process that can be developed or improved (Vincent, 2008).

mediators, moderators and disturbing factors from those phenomena in order to help organizations to achieve better results in their application: reducing cost and time, increasing the quality and success rate of their practice. This work has a focus on organizations that need to operate (sense and respond) in turbulent and/or competitive environments, as well as that need to grow sustainably, reacting as a coordinated whole, attaining greater enterprise agility and supporting their overall strategy, in the context of IT Governance.

In the following sections, we will describe the methodological approach adopted to conduct this research (Section 2), the conceptual development of the theory, and its results, in Section 3. At Section 4, we will conclude and present implications for research and practice.

## 2 | METHODOLOGY

As reported by Creswell (2003), a researcher should make use of a framework to guide his or her project research since the identification of the epistemological stance that underpins the researcher's philosophical stance, until the procedures for collecting and analyzing data. According to Myers (1997), the relevant items that should be considered in the research project are: (1) philosophical perspective, (2) methods, (3) techniques of data collection, and (4) methods of analysis and interpretation of data; similarly to those proposed by Creswell (2003). Using as references the views of Myers (1997) and Creswell (2003), and inspired by some study designs applied by researchers who we had contact over time, we have elaborated a research framework depicted in **Fig. 2**, which treats the relevant aspects to be considered by this study.

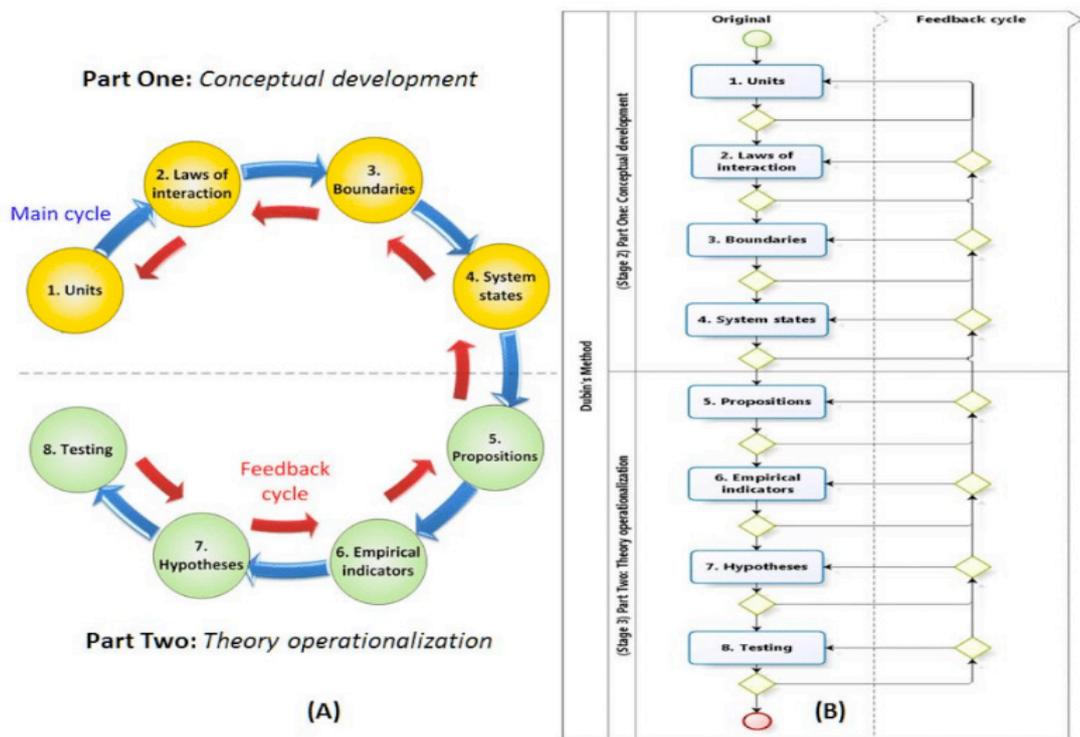




review published in (Luna et al., 2014) we add two new theoretical sampling sources: (1) an ensemble of social networks composed by researchers and practitioners in governance, management and agile methods (Murthy, 2008; Wolfe, 1997), including 12 professional and research groups related to governance; and, (2) semi-structured interviews with ten representative agents from the phenomena in study, including researchers and practitioners in governance, management and agile methods. In order to analyze and synthesize findings from those sampling, e.g., emerging relations between the categories already identified in the previous stage, and the new categories and connections that can emerge during this stage, we adopted some techniques from Grounded Theory described by (Corbin & Strauss, 1990; Eisenhardt, 1989; Pandit, 1996) and the meta-ethnographic and qualitative meta-analysis methods described by (Britten et al., 2002; Noblit & Hare, 1988).

The first four of Dubin's eight research steps comprise the first part of the theory building research process, which entails the conceptual development of the theory (or theoretical model). The steps in this part of the theory-building process include: (1) Identification and definition of the units of the theory (i.e. the elements that interact to create the phenomenon, or constructs); (2) Determination of the laws of interaction that state the relationships between the units of the theory; (3) Definition of the boundaries of theory to help focus attention on forces that might impact the interplay of the units; (4) Definition of the theory's system states (i.e. different situations which may affect the interaction of the theory's units).

The best known graphical representation of the Dubin's method was popularized by Lynham (2002a, p. 243) in her book chapter "*Quantitative Research and Theory Building: Dubin's Method*" in "*Advances in Developing Human Resources*". In fact, Fig. 1 from her book chapter conveys the idea that Dubin's method is "linear, sequential" and without refinement cycle. However, after reading the Dubin's book "*Theory building: a Practical Guide to the Construction and Testing of Theoretical Models*" our opinion is that the representation of the Dubin's method proposed by Lynham (2002a) "does not do justice" to the rich description, generously provided by Dubin (1978) in his book.



**Fig. 3.** Dubin's method: including feedback cycle. **Source:** Adapted from (Dubin, 1978).

Unfortunately, maybe Dubin has some guilt on that issue, because in none of the 304 pages of his book there is no graphical representation of the method, despite the eloquent description and an abundant number of examples and analogies. So, avoiding discussing that Lynham (2002a) was unhappy in her graphical representation of the Dubin's method, we would like to introduce our own view about the Dubin's method in **Fig. 3**, making explicit the feedback cycle for each step of the method.

### 3 | THEORY CONCEPTUAL DEVELOPMENT

Considering that: (1) Nowadays agile governance are a poorly explained phenomena (Luna et al., 2014); (2) Currently people apply agile governance serendipitously or facing many challenges (Barton, 2013; Dubinsky & Hazzan, 2012; Luna et al., 2014; Parcell & Holden, 2013); (3) According to Gregor (2006), Bordage (2009) and Edmondson & McManus (2007), a theory or a conceptual framework is an instrument compatible with the stage of development of the phenomena in study, and a significant contribution, which can give a better understanding about them; (4) Improving competitiveness of governments and companies through the improvement of their governance and management shall result in significant economic returns (Porter, 1985; WFE, 2013; World Economic Forum, 2011). It is assumed that a theory for analysis and description (Gregor, 2006), should be a legitimate classification for the emerging theory from this work, which can be used to describe what agile governance is, as well as help to interpret and understand how agile capabilities and governance

capabilities can be applied in order to achieve business agility.

In the following sections, we will describe the premises and the key elements of the emerging theory resulting from the four first steps of the Dubin's research method.

### 3.1 Foundational Premises of the Theory

The agile governance phenomena emerge in the context of the organizational environment, as a young and nascent area, eight years old, driving people to apply agile capabilities upon governance capabilities to provide business agility (Luna et al., 2014). The predominant concern of them is to deliver value faster, better and cheaper to the business in sustainable cycles. On the organizational context, governance is the keystone to create the necessary engagement of all units of the organization, attaining greater enterprise agility and supporting its overall strategy.

**Premise 1:** Thus, our proposal introduces agile governance as the application of agility upon the system responsible for sense, respond and coordinate the entire organizational body: the governance (or steering) system. Differently from specific agile approach widely held on organizations (such as agile software development or agile manufacturing), in which the influence is limited to a localized result, usually few stages of the chain value (Porter, 1985) of the organization (Luna et al., 2014).

**Premise 2:** Concerning to positioning of the phenomena, we can imply the agile governance as socio-technical phenomena positioned in a chaotic range between the innovation and emergent practices from agile (and lean) philosophy and the status quo of the best practices employed and demanded by the governance issues. The socio-technical nature of agile governance is substantiated due we are handling with the understanding of the intersections between technical and social aspects: considering people as agents of change in organizations, in contexts where technology is a key element (Luna et al., 2014).

**Premise 3:** Finally, the third premise is the definition of agile governance as a broad concept and its meta-principles, and meta-values proposed in (Luna et al., 2014).

- **Broad concept:** *“Agile governance is the set of capabilities of an organization and their teams that allow them to sense, adapt and respond to changes in its environment, in a coordinated and sustainable way, faster than the rate of these changes”.*
- **Meta-principles:** We have proposed the following six meta-principles for agile governance, in order to guide future researches and, especially, to drive practices (Luna et al., 2014).

**(i) Good enough governance:** “The level of governance must always be adapted according to the organizational context”.

**(ii) Business-driven:** “The business must be the reason for every decision and action”.

**(iii) Human-focused:** “People must feel valued and incentivized to participate creatively”.

**(iv) Based on quick wins:** “The quick wins have to be celebrated and used to get more impulse and results”.

**(v) Systematic and Adaptive approach:** “Teams must develop the intrinsic ability to systematically handle change”.

**(vi) Simple design and continuous refinement:** “Teams must deliver fast, and must be always improving.”

- **Meta-values:** In order to achieve better results, we believe that teams should use those meta-principles, having the support of meta-values to guide actions, which in turn also can help them to differentiate the approaches of both: conventional and agile governance. Because of this research, we have come to value the meta-values from the column “A” of **Table 1**. That is, while we recognize the value in the items on the right (column B), we value the items on the left more (column A).

ID	(A) Agile Governance	(B) Conventional Governance
1	It is more about <b>behavior</b> and <b>practice</b> ... than...	... <b>process</b> and <b>procedures</b> .
2	It is more about achieving <b>sustainability</b> and <b>competitiveness</b> ... than...	...be <b>audited</b> and be <b>compliant</b> .
3	It is more about <b>transparency</b> and <b>people’s engagement</b> to the business... than...	... <b>monitoring</b> and <b>controlling</b> .
4	It is much more about <b>sense</b> , <b>adapt</b> and <b>respond</b> ... than...	...follow a <b>plan</b> .

Table 1. Agile governance meta-values.

Source: Own elaboration, inspired by (Beck et al., 2001)

### 3.2 Basic Constructs of the Theory

Theory units (or constructs) are the concepts of the theory, or the basic ideas that make up the theory, or “knowledge plots” from which the theory is built, i.e., the building blocks of the theory or the elements that come together in the theory (Dubin, 1978). The units represent the things (or things properties) which the researcher is trying to make sense of and which are informed by literature and experience.

In order to determine the concepts that would be included in the theory, we developed a set of theoretical samplings described in Section 2. At this step, we have

identified the units of the theory, whereas, during the process of identification of the attributes for each theory unit, they have emerged based on the following criteria of development: i) the application of the constant comparative method of qualitative analysis onto data with emerging categories (Glaser, 1965); ii) the balance between the frequencies of citation of them in the sources of the theoretical sampling chosen; iii) the representativeness desired by the theory design, trying to answer: how well the attributes can describe the construct; and, iv) the ability to translate the key characteristics of relevant meaning about the theory unit; and, finally, v) due the fact that it can be applied in most instances of this theory unit, some of them found by complementary (exploratory) literature review about this topic.

As a result, we have identified six theoretical units (constructs) that can describe and explain agile governance phenomena, by means of their relations, and interactions, namely:

**(1)Effects of environmental factors (E):** conceptualize the effects sensed by the organizational context, because of the influence caused by the external environment in which the organizational context resides.

**(2)Effects of moderator factors (M):** characterize the effects sensed by the organizational context because of the influence caused by inhibitory or restrictive factors forming part of this context. Those factors tend to oppose the organizational performance, i.e., inhibiting or restraining the organizational performance, in turn, retarding its advance. The nature of these factors varies according to the particularity of each organizational context.

**(3)Agile capabilities (A):** represent the ability to acquire, develop, apply and evolve competencies<sup>4</sup> related to address rapidly and adaptively changing environments, considering the principles, values, and practices, from agile and lean philosophy on organizational context.

**(4)Governance capabilities (G):** identify the ability to acquire, develop, apply and evolve dynamic competencies related to the way as an organizational context is conducted, administered or controlled, including the relationships between the distinct parties involved and the aims for which as it is governed (e.g.: processes, policies, laws, customs, and institutions).

**(5)Business operations (B):** characterize a set of organized activities involved in the day to day functions of the business, conducted for generating value delivery, including (but not limited to): processes, functions, services, products, projects, practices, and behaviors.

**(6)Value delivery (R):** portray the ability to generate results (and become persistent the benefits arising from them) to the business by means of the delivery of value, whereas includes all forms of value that determine the health

---

<sup>4</sup> The term “competency” refers to a combination of skills, attributes and behaviors that are directly related to successful performance on the job (Landström, Mattsson, & Rudebeck, 2009).

and well-being of the organization in the long run.

According to Xu, Zhu, & Liao (2011), **organizational context** is an important factor that significantly affects Information Systems (IS) research and practice, and its effectiveness, as different components of the organizational context constitutes different environments in which IS are developed and implemented. Those constructs can be instantiated for the following organizational contexts: (1) teams, (2) projects, (3) business units, (4) enterprise, or even in a (4) multi-organizational setting. In this conceptual development, “team” is a generic word that can be applied for several complementary connotations in an organizational context, such as technical people, business people, and even the steering committee. See more details about in Section 3.6.

Dubin (1978) emphasized the importance of characterizing and classifying the nature of units used in a theory. Units, he argued, must be differentiated “*in order to draw out their consequences*” (p. 37). Units can be differentiated by both their properties, which represent dichotomous characteristics (i.e., attribute versus variable, real versus nominal, primitive versus sophisticated, and collective versus member), as well as by their class (i.e., enumerative, associative, relational, statistical, and summative). In short, the application of Dubin’s logic on those units clarifies that the units are *variable*, *real*, *sophisticated*, *collective*, and, about the class: *associative*, because they can have a zero or negative values.

### 3.3 Laws of interaction

The laws of interaction describe the interactions that govern the theory, i.e., the synergy between the units of the theory. The laws of interaction presented in this section are statements of relationship that explain how the theory’s units are connected, i.e., specify the relationships, or linkages, between the units. According to Dubin (1978), it is these relationships between units with which science is centrally concerned; the scientist’s objective is to account for the variance in one unit by specifying a systematic linkage of the unit with at least one other. Dubin labeled the systematic linkages among units within a theoretical model “laws of interaction.” He specifically chose the term laws of interaction to “*focus attention on the relationship being analyzed*,” (Dubin, 1978, p. 90).

We have identified six laws of interaction for the theory, which statements are depicted as follows.

**1<sup>st</sup> Law (of agile governance):** “*Agile governance arises when agile capabilities [A] are combined and coordinated with governance capabilities [G], activating or intensifying an increase in the level of business operations [B], which in turn increases the value delivery [R]*”.

**2<sup>nd</sup> Law (of specific agile approach):** “A specific agile approach arises when agile capabilities [A] are applied in distinct aspects of the organizational context, which are not governance capabilities [G], activating or intensifying an increase in business operations [B], which in turn increases the value delivery [R]”.

**3<sup>rd</sup> Law (of moderator factors effects):** “There are internal moderator factors whose effects [M] can inhibit or restraining the agile capabilities [A] and governance capabilities [G], or even reduce business operations [B], which in turn decreases the value delivery [R]”.

**4<sup>th</sup> Law (of environmental factors effects):** “There are environmental factors whose effects [E] can disturb the organizational context, influencing: the effects of moderator factors [M], agile capabilities [A], governance capabilities [G] and business operations [B], which in turn affects on some level the value delivery [R]”.

**5<sup>th</sup> Law (of sustainability and competitiveness):** “The combined and coordinated coupling of agile capabilities [A] and governance capabilities [G] reduces the effects of environmental factors [E] and the effects of moderator factors [M] upon the organizational context, contributing to decreases the inhibition, restriction or disturbing on organizational context, and decreasing their harmful effects upon business operations [B] over time, which in turn increases the value delivery [R]”.

**6<sup>th</sup> Law (of value delivery):** “Influence on business operations [B] will generate directly proportional effects on value delivery [R]”.

Dubin (1978) highlighted three general categories or types of laws of interaction, namely, *categoric*, *sequential*, and *determinant*. In addition to specifying the three categories of laws of interaction, Dubin (1978) indicated that a law of interaction may have four different levels of efficiency, each of which provides a different level of predictive power and understanding, namely: *presence-absence*, *directionality*, *covariation*, and *rate of change*.

Indeed, every law of the theory is a *sequential* law of interaction at the second level of efficiency (*directionality*), because they are apparent from the inclusion of a time dimension, as well as they describe the directionality of a relationship between two or more units. In order to illustrate the first and second laws of interaction, we produce the **Fig. 4**.

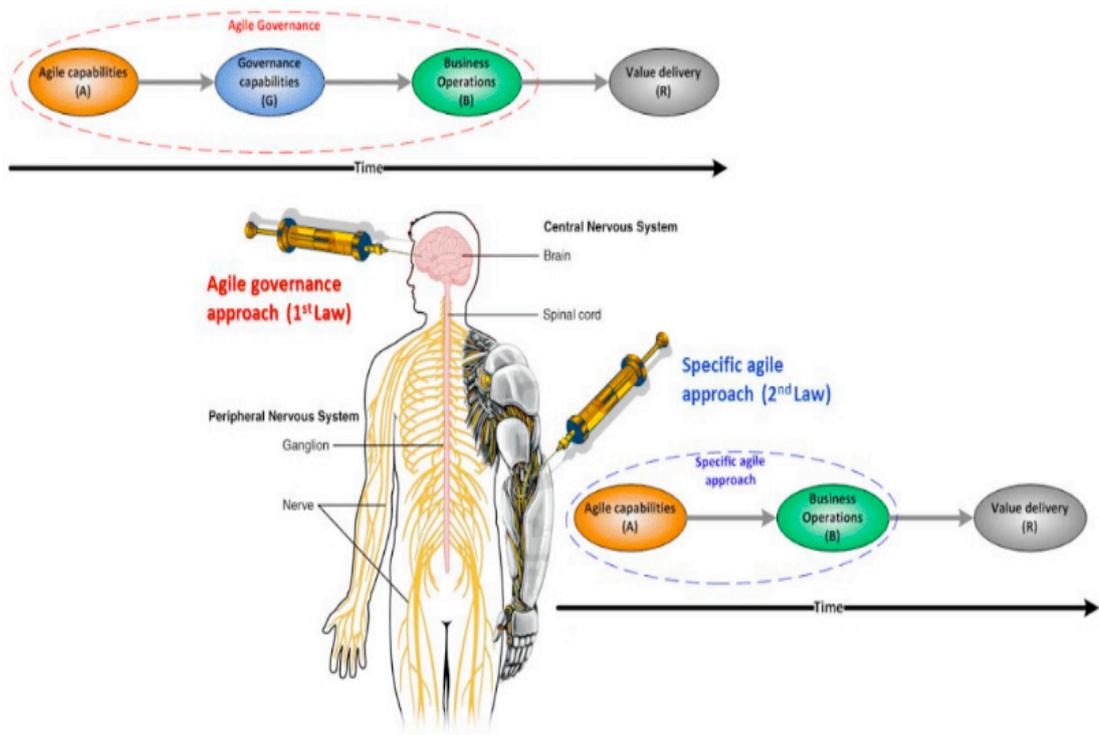


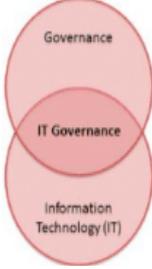
Fig. 4. 1<sup>st</sup> and 2<sup>nd</sup> Laws of interaction illustrated.

Source: Adapted from (Luna et al., 2014)

### 3.4 Boundaries

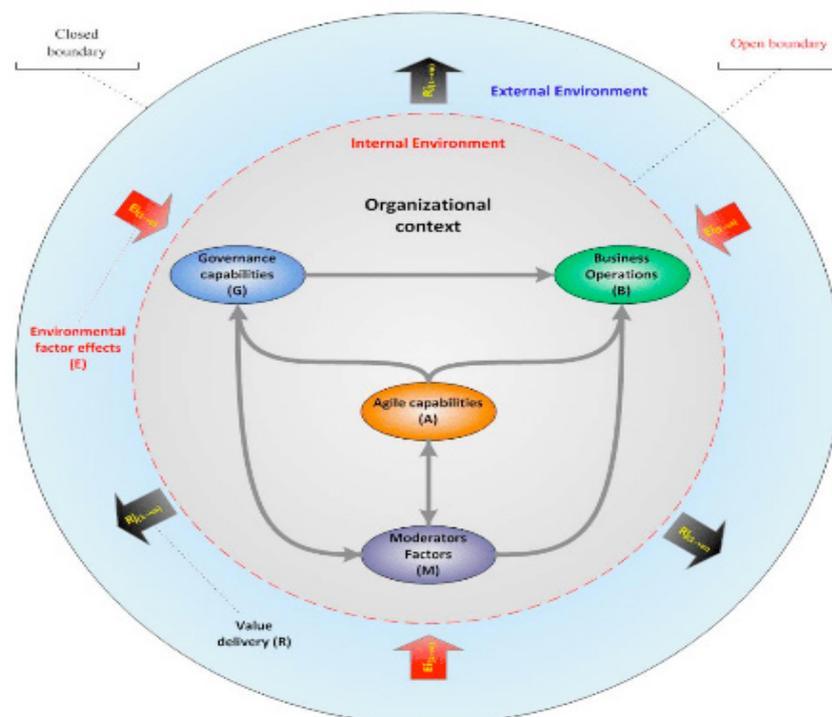
Theories are intended to model some element of the real world. The boundaries of a theory identify which aspects of the real world the theory is attempting to model and which it is not (Lynham, 2002a). Thus, the boundaries of a theory delineate the domains or territory over which the theory is expected to hold true (Dubin, 1978). Both units and laws must comply with the theory's boundary-determining criteria before the theory is complete (Dubin, 1978).

ID	Boundary type	Boundary	Dubin's homogeneity criteria
B1	The open boundary	<b>Organizational contexts:</b> only those units and laws of interaction that relate to the organizational contexts of the Agile Governance in <i>IT teamwork</i> perspective is within the domain of this theory, insofar it is: team, project, business unit, enterprise, or a multi-organizational setting.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Teamwork</li> <li>Information Technology (IT)</li> </ul>

ID	Boundary type	Boundary	Dubin's homogeneity criteria
B2	The closed boundary	<b>IT Governance domain:</b> only those organizational approaches that can be classified as <i>IT Governance</i> , fall within the domain of this theory.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Governance</li> <li>Information Technology (IT)</li> </ul> 

**Table 2.** Theory boundaries.

It is important to first clarify some basic related concepts, namely, boundary criteria, as follows: (1) **interior boundary-determining criteria**, i.e., are those that are “*derived from the characteristics of the units and the laws employed in the theory*” (Dubin, 1978, p. 128); and, (2) **external boundary-determining criteria**, i.e., are those “*imposed from outside the theory*” (p. 132). The number of boundary-determining criteria also has an influence on the *homogeneity* of the theory’s domain. As the number of boundary-determining criteria increases, the theory’s units and laws of interaction become more homogeneous. According to Dubin, in fact over the open boundary there is an exchange between the domains through which the boundary extends, whereas, over the closed boundary, the exchange does not take place (Dubin, 1978, p. 126). **Table 2** depicts the summary of classification for the boundaries of the theory.



**Fig. 5.** Theory of Agile Governance: the conceptual framework.

After complete this third step of the Dubin method, we are able to represent graphically the conceptual framework of theory, as depicted in **Fig. 5**. The constructs

Environmental factors' effects ( $E_{i(1 \rightarrow n)}$ )<sup>5</sup> and Value delivery ( $R_{j(1 \rightarrow m)}$ )<sup>6</sup> are border phenomena and they are represented by means of red and black arrows, respectively. The gray arrows connecting constructs describe the interaction between each one of them, stated by the laws of interaction (see Section 3.3).

### 3.5 System states

The system states of the theory represent conditions of the theoretical model in which the units of the theory interact differently. In order to identify the system states of a theory, this theory must first be considered as a system (Lynham & Chermack, 2006). This means that the theory must be perceived as a bounded set of units, interrelated by laws of interactions, from which deductions are possible about the behavior of the overall system (Lynham & Chermack, 2006). Systems may exist in different states. A system state is a condition of the theoretical model in which the units of the system interact particularly. During these different system states, each of the system units takes on a characteristic value for some time interval (Dubin, 1978). Dubin (1978) further identified three criteria of importance to the researcher-theorist when identifying the system states of the theory, namely, (i) *inclusiveness*<sup>7</sup>, (ii) *persistence*<sup>8</sup>, and (iii) *distinctiveness*<sup>9</sup>.

As a result we have identified two different classes of system states during the theory building process: (1) **Macro-system states**: the system states related to the stage of awareness in agile governance; and, (2) **Micro-system states** (or plainly *system states*): the system states related to the operation of the theory.

Concerning to macro-system states, we have realized two types of them: (i) **Pre-theory macro-states**: related to the awareness found in the organizational context in the real world, before the theory application, whereas at least two of them were evidenced and discussed in (Luna et al., 2014), when we have highlighted overall trend movements in agile governance phenomena: **Trend 1** (agile or lean experience); and, **Trend 2** (governance experience); and, (ii) **Theory macro-system states**: related to the level of awareness in agile governance developed by means of the application of the theory. Those macro-system states are depicted in **Fig. 6**.

In short, the macro-system states are described as follows:

---

5 The notation describes the fact that each factor from the external environment receives an index "i", which varies from 1 to "n", where "n" is the total number of "environmental factors' effects" [E] that operates in a particular instance of the theory.

6 The notation describes the fact that each outcome from the organizational context has its "value delivery" [R] component, and receives an index "j", which varies from 1 to "m", where "m" is the total number of outcomes from organizational context, in a particular instance of the theory.

7 The criterion of inclusiveness refers to the need for all the units of the system to be included in the system state of the theory (Dubin, 1978; Torraco, 2000).

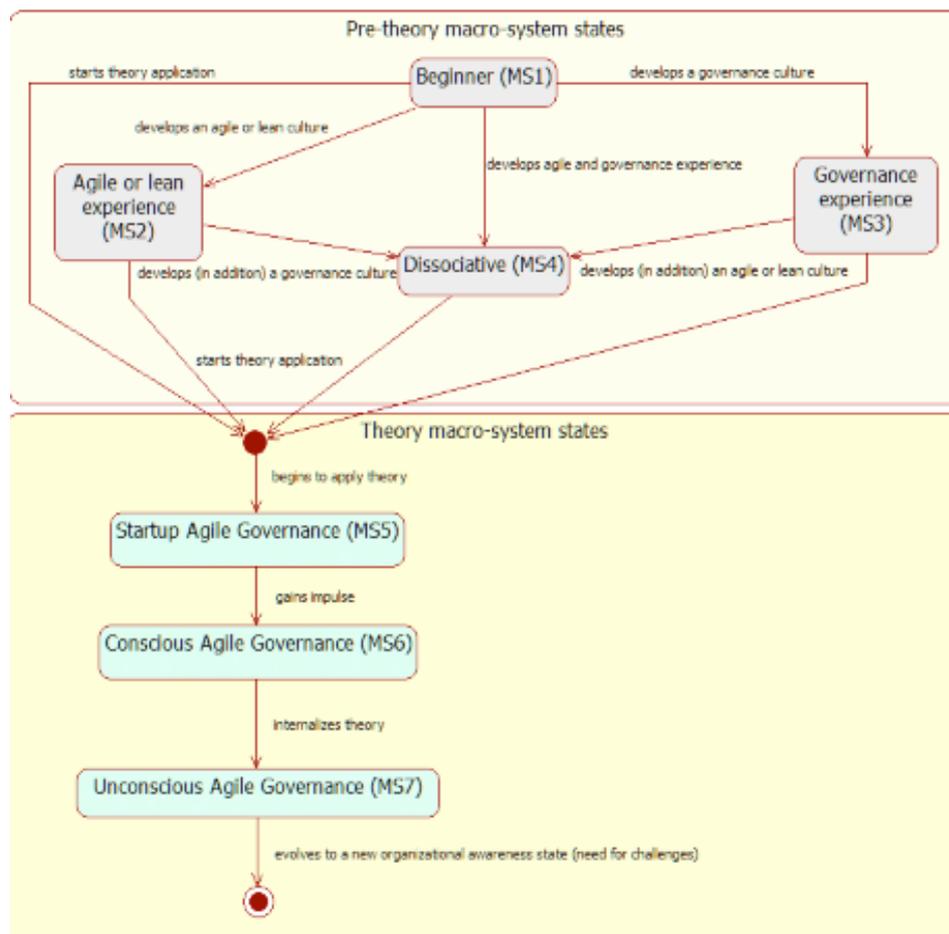
8 The criterion of persistence requires that the system state persist through a meaningful period of time (Dubin, 1978; Torraco, 2000).

9 The criterion of distinctiveness requires that all units take on determinant, that is, measurable and distinctive, values for the system state (Dubin, 1978; Torraco, 2000).

**(MS1) Beginner:** In this *system state* fits organizational contexts in which there is no governance experience, neither an agile culture established. This state is characterized by maximum values of [E] and [M], null values of [A] and [G], serendipitous values for [B], and minimum rate for [R] (likely very close to zero).

**(MS2) Agile or lean experience:** In this *system state* fits organizational contexts in which there is already an agile culture, however, focused on specific agile approaches. They presumably feel the need to implement governance practices. Occasionally, they wish to develop efforts to bring these practices to their core business. This state is characterized by high values of [E] and [M], null values for [G], and increasing values for [A] and [B] (likely low), as well as serendipitous values for [R] (likely low).

**(MS3) Governance experience:** In this *system state* fits organizational contexts in which there is already any governance experience. In some case, they perceive that the conventional practices can be heavy and/or bureaucratic. Occasionally, they wish to develop efforts to become governance practices quick and easy to achieve better results in their core business. This state is characterized by high values of [E] and [M], null values for [A], increasing values for [G] and [B] (likely low), as well as serendipitous values for [R] (likely low).



**Fig. 6.** Theory of Agile Governance: macro-system states (Evolutionary Cycle).

**(MS1)Dissociative<sup>10</sup>:** In this *system state* fits organizational contexts in which there are already any specific agile approach and/or any governance experience (they may even have performed or been performing it), but they are not able to combine agile capabilities [A] and governance capabilities [G], in order to achieve better results in their core business. This state is characterized by high values of [E] and [M], as well as probably serendipitous values for [A], [G], [B], and [R] (likely low).

**(MS2)Startup Agile Governance:** In this *system state* suits organizational contexts in which has already started the application of the theory. This state is characterized by high (but decreasing) values of [E] and [M], as well as increasing values for [A], [G], [B] and [R] (likely low).

**(MS3)Conscious Agile Governance:** In this *system state* fits organizational contexts in which have already reached a primary level of organizational sustainability and competitiveness by application of the theory. This state is characterized by low (and decreasing) values of [E] and [M], as well as increasing values for [A], [G], [B] and [R] (likely high).

**(MS4)Unconscious Agile Governance:** In this *system state* matches organizational contexts in which have already reached a high level of organizational sustainability and competitiveness. They have already develop their activities in a high level of awareness (achieved by people and entire organizational context that have assimilated deeply the agile governance theory), acting and reacting in an unconsciously competent manner, almost intuitively, to deal with the emerging issues from the organizational context, as well as within the environment where they are inserted. This state is characterized by minimum values of [E] and [M] (likely very close to zero), maximum values for [A], [G], [B] and [R].

In complement, the system states related to the operation of the theory are depicted in **Fig. 7**. They occur within each macro-system state and are described as follows:

**(S1)Lethargy:** A lethargic state can compromise the entire organizational context, when fatigue, weariness (caused by exertion), or even by bad results or high level of stress caused by business pressure, befall upon the morale of the team. These circumstances entail on the following consequences: high (and increasing) values for [E] and [M] causing serendipitous (and likely very low) values for [A], [G], [B] and [R], which in turn generate their progressive decreasing.

**(S2)Business agility:** Business agility arises when the organizational context:

---

<sup>10</sup> It is a health care term adopted to describe a mental disorder characterized by at least two distinct and relatively enduring identities or dissociated personality states. We adopt this term to make an illustrative analogy to this system state for an organizational context.

(1) combines coordinately agile capabilities [A] and governance capabilities [G], applying subsequently their resultant effect upon business operations [B] (as described by 1<sup>st</sup> Law); or even, when, (2) agile capabilities [A] are applied directly on business operations [B] (as characterized by 2<sup>nd</sup> Law). The first approach entails the increasing of [A], [G] and [B], which in turn increases [R]; whereas the second approach keeps unchanged [G], but leads to the increasing of [A] and [B], which in turn enhances [R]. The effect of the former approach is *broader* and *systematic*, whereas the effect of the latter approach is *localized* and *narrow*. Despite the 1<sup>st</sup> Law generates faster results than 2<sup>nd</sup> Law, in both cases, respecting the proper proportions for each approach: [M] and [E] start to gradually decrease over the time, contributing to decreasing the inhibition, restriction or disturbing on organizational context.

**(S3)Sustainability:** Organizational sustainability arises when [A] and [G] reach high values in the organizational context and their combined and coordinated application on [M], contributes to diminishing the inhibition and restriction [M] of the organizational context, even without changing significantly [E]. As a result, the gradual decreasing of [M] values accelerates the increase of [B], which in turn enhances [R].

**(S4)Competitiveness:** Organizational competitiveness emerges when [A] and [G] achieve high values in the organizational context and their combined and coordinated application on [E], contributes to decreasing the disturbances effects [E] felt by the organizational context, whereas causes a slight decreasing on [M]. As a consequence, the gradual reduction of [E] and [M] values speed up the raising of [B], which in turn increases [R].

**(S5)Awareness:** Organizational awareness (or vitality) arises when the organizational context attains a responsive balancing by means of *sustainability* and *competitiveness* (i.e., a positive *dynamic balancing*<sup>11</sup> between these system states), resulting in a superior performance, where: (i) decreases to very low levels the influence of [E] and [M]; and, (ii) increases to very high grade the values for [A], [G], [B] and [R], which in turn cause their progressive and continuous increasing.

---

11 We are referring to the ability of a system to balance while in motion or switching between system states during a macro-system state, because of changes in its environment. For instance, this phenomenon may have a stimulating effect on the “organizational context” gaining momentum to achieve *business agility* [S2] or losing that impulse and falling in a *lethargic state* [S1] by fatigue or exertion of the team.

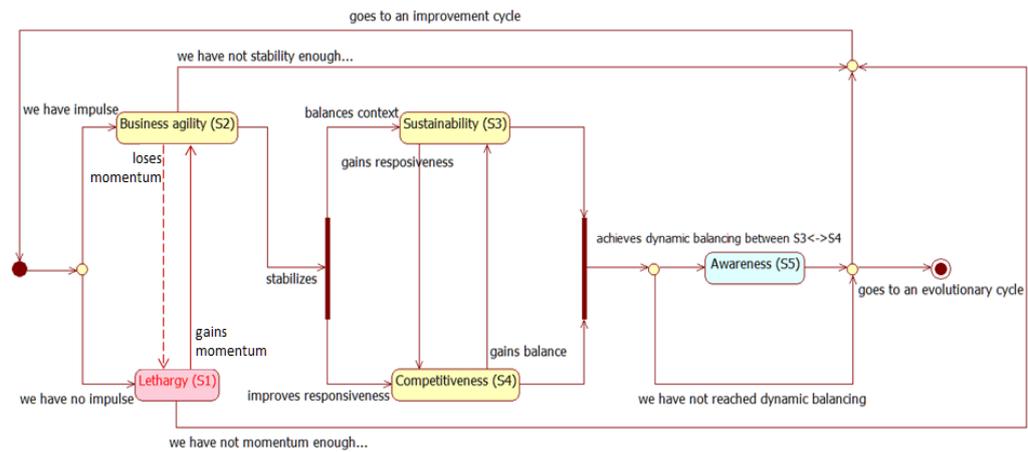


Fig. 7. Theory of Agile Governance: system states (Improvement Cycle).

In alignment with Dubin’s *inclusiveness* criterion, each of the units in the theoretical model is included and has a distinctive value in every system states. The emerged system states also meet Dubin’s additional criteria, namely: *determinate values* and *persistence*. In accordance with the determinate criterion, each of the units within the theoretical model can be measured, at least in principle, during every system states. In accordance with the persistence criterion:

- The **pre-theory macro-system states** persist as long as the “time period” that the organizational context takes to adopt the theory, or even that an *unexpected event*<sup>12</sup> can take this context to change to a different (pre-theory) macro-state.
- In turn, the **theory macro-system states** persist as long as the *agile governance evolutionary cycle* (as depicted in **Erro! Fonte de referência não encontrada.**, and detailed in **Fig. 6**), taking into account how many *improvement cycles* that the organizational context needs to achieve a new macro-system state.
- Finally, the **micro-system states** would persist during the duration of the reach of each respective state into the agile governance *improvement cycle* occurs, as depicted in **Fig. 7**.

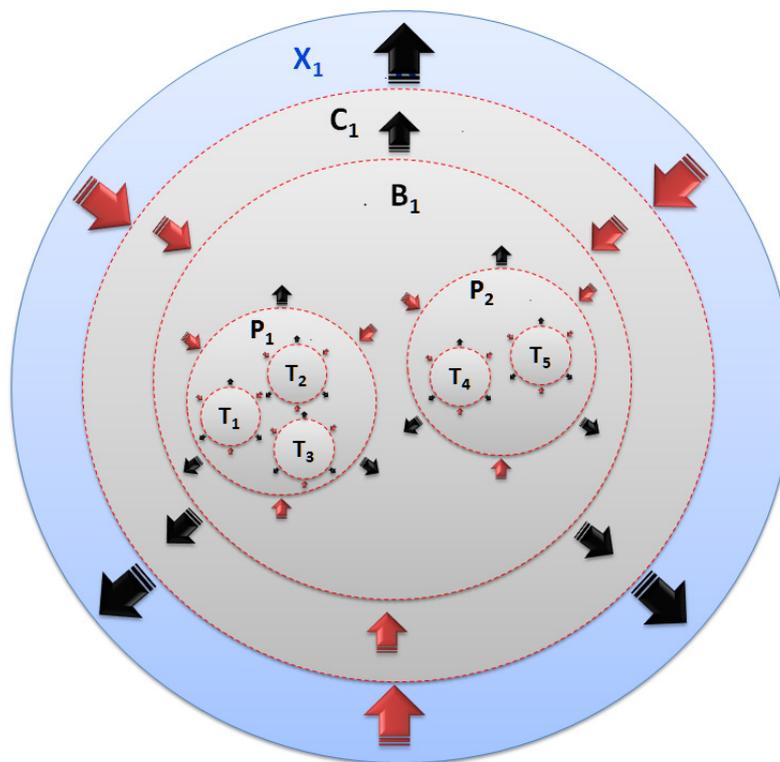
### 3.6 Organizational context and theory instantiation

When the *organizational boundary* (red dashed edge in **Fig. 5**) delimits the *internal environment*, separating it from the *external environment*, it characterizes the concept of **organizational context**. This concept works as a *control variable* of the theory. According to Creswell (2003), these variables are a special type of *independent variable* that is measured in a study because they potentially influence the *dependent*

12 It refers to any *unknown event* at the time of building of this theory, which the explanation or prediction is outside the scope of this theory.

*variables*, i.e., a factor that strongly influences resulting values of the theory units, but it does not drive our theory. In other words, control variables could affect the values of the constructs, but it does not change the operating logic of the theory, neither the causality among the constructs (Creswell, 2003).

The **organizational context** can assume different values in our theory, such as (1) teamwork; (2) project; (3) business unit; (4) entire enterprise; or even, (5) many institutions collaborating with each other in a multi-organizational setting. We will refer those values as **levels of organizational context** according to their complexity: beginning the *teamwork* context as the lower level and increasing gradually the complexity until reaching the greater level of complexity, as the *multi-organizational context*. In addition, the application of theory in each organizational context will be named **theory instance**.



**Fig. 8.** Organizational context: multiple instances in a single enterprise.

For instance, **Fig. 8** depicts an illustrative scenario, where as a matter of simplicity each theory instance was represented as an *organelle*<sup>13</sup>. In other words, an *organelle* is a simplified version of the *conceptual framework of the theory* depicted in **Fig. 5**, as a streamlined schema of the theory, hiding the *constructs* and the *interactions* between them but keeping the essential components to the discussions that follow.

On that scenario, we can apply the theory in two different projects ( $P_1$  and  $P_2$ ) that belong to the same business unit ( $B_1$ ), as well as apply the theory simultaneously to the business unit containing them ( $B_1$ ). That business unit ( $B_1$ ) is contained in a company ( $C_1$ ), which in turn operates in a market ( $X_1$ ).

13 A simplified manner to represent graphically a theory's instance.

In this case, the external environment ( $E_{P_1}$  and  $E_{P_2}$ ) to be considered for the theory application on two mentioned projects should be the environment of the business unit, ( $E_{P_1} = (C_1 - P_1) \cup X_1$ ) and ( $E_{P_2} = (C_1 - P_2) \cup X_1$ ), which containing them, while the external environment ( $E_{B_1}$ ) to be considered for the business unit should be the company environment ( $C_1$ ) where it is contained, i.e., ( $E_{B_1} = (C_1 - B_1) \cup X_1$ ). We also, can consider that the project ( $P_1$ ) is conducted by three teams ( $T_1$ ,  $T_2$  and  $T_3$ ), while the other project ( $P_2$ ) is carried out by other two teams ( $T_4$  and  $T_5$ ). Similarly, the identification of the external environment for each instance of the theory must be applied as done for  $P_1$ ,  $P_2$  and  $B_1$ .

It is inevitable to think that the most inner *organelles*, i.e., theory instance applied in a lower level of complexity, such as  $T_1$ , might be influenced by the disturbing factors from the external environment ( $X_1$ ), as well as from the enterprise ( $C_1$ ) in a diluted manner. Although other disturbing factors from the external environment of each level of organizational context which contains it ( $P_1$ ,  $B_1$ , and  $C_1$ ), can be added to the external disturbing resultant factors of the theory instance in question.

For example, a sudden change in the exchange rate of a foreign currency, an external factor to the enterprise ( $C_1$ ) from the market where it is inserted ( $X_1$ ), can also affect a team ( $T_1$ ). To make it happen, just that they have budgeted the cost of acquisition of some inputs (e.g., external software component or hardware device) for the project activities ( $P_1$ ) in foreign currency, while they are billing the customer in local currency. Or even if they have subcontracted some service in foreign currency, although the project is being paid in local currency.

In each of these contexts, the theory should be applied according to the same general descriptions but respecting the particularities of each organizational context. Moreover, we believe that the theory can be applied in a coordinated manner in different levels of organizational context, in a large number of possible combinations.

#### 4 | CONCLUSION

The outcome of the conceptual development phase of our theory-building research is a fully conceptualized theoretical model: *Theory of Agile Governance*. The components of the model are the theory's *constructs*, its *laws of interaction*, its *boundary-determining conditions*, and its *system states*. Each of these components has been characterized and presented here.

We expect that the *conceptual framework* of the *Theory of Agile Governance* presented in this paper can provide some insights to understand the *agile governance phenomena* and consequently achieve the necessary fluency in this area of knowledge in order to bring it to a new level, accelerating its development, by scholars and practitioners.

As future work, we will carry out the second part of Dubin's method of theory

building research: operationalize the conceptual framework of the theory and test its hypotheses by means of an empirical study. We are working to end up with a *trustworthy* theory to describe and analyze the agile governance phenomena, their constructs, mediators, moderators, and disturbing factors.

## 5 | ACKNOWLEDGMENTS

We applied the SDC approach to the sequence of authors (Tschardtke, Hochberg, Rand, Resh, & Krauss, 2007). The authors acknowledge to CAPES, Brazil's Science without Borders Program, CNPq, and ATI-PE by the research support. Special thanks to *Luciano José de Farias Silva*, and also to GPito and FREVO<sup>14</sup> team, namely: *Marcelo Luiz Monteiro Marinho, Robson Godoi de Albuquerque Maranhão, Suzana Cândido de Barros Sampaio, Wylliams Barbosa Santos, Ivaldir Honório de Faria Júnior, and José Adson Oliveira Guedes da Cunha*; for their valuable contributions.

## REFERENCES

- Adolph, S., Kruchten, P., & Hall, W. (2012). Reconciling perspectives: A grounded theory of how people manage the process of software development. *Journal of Systems and Software*, *85*(6), 1269–1286. doi:10.1016/j.jss.2012.01.059
- Barton, H. (2013). “Lean” policing? New approaches to business process improvement across the UK police service. *Public Money & Management*, *33*(3), 221–224. doi:10.1080/09540962.2013.785709
- Beck, K., Beedle, M., Bennekum, A. van, Cockburn, A., Cunningham, W., Fowler, M., ... Thomas, D. (2001). Manifesto for Agile Software Development. Retrieved May 1, 2013, from <http://agilemanifesto.org/>
- Bloom, A. (1991). *The Republic of Plato*. (A. Bloom, Ed.) (2nd ed., p. 509). Harper Collins Publishers.
- Bordage, G. (2009). Conceptual frameworks to illuminate and magnify. *Medical Education*, *43*(4), 312–9. doi:10.1111/j.1365-2923.2009.03295.x
- Britten, N., Campbell, R., Pope, C., Donovan, J., Morgan, M., & Pill, R. (2002). Using meta ethnography to synthesize qualitative research: a worked example. *Journal of Health Services Research & Policy*, *7*(4), 209–15. doi:10.1258/135581902320432732
- Cadbury, A. (1992). The Financial Aspects of Corporate Governance. In *The Committee on the Financial Aspects of Corporate Governance, UK* (p. 90). London.
- Cheng, T.-H., Jansen, S., & Remmers, M. (2009). Controlling and monitoring agile software development in three Dutch product software companies. *2009 ICSE Workshop on Software Development Governance*, 29–35. doi:10.1109/SDG.2009.5071334
- Corbin, J. M., & Strauss, A. (1990). Grounded theory research: Procedures, canons, and evaluative criteria. *Qualitative Sociology*, *13*(1), 3–21. doi:10.1007/BF00988593

---

14 FREVO (*Fostering Research on managEment and InnoVatiOn*) is a concrete example of *self-organized multidisciplinary research team*, and I am very proud and pleased to be part of this brotherhood.

- Creswell, J. W. (2003). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (Second., p. 398). Thousand Oaks: SAGE Publications.
- Dorairaj, S., Noble, J., & Allan, G. (2013). Agile Software Development with Distributed Teams : Senior Management Support. In *ICGSE 2013*.
- Dubin, R. (1978). *Theory building: a Practical Guide to the Construction and Testing of Theoretical Models* (p. 304). Free Press.
- Dubinsky, Y., & Hazzan, O. (2012). Software Governance Using Retrospectives: A Case Study. In *2012 IEEE International Conference on Software Science, Technology and Engineering* (pp. 40–45). Ieee. doi:10.1109/SWSTE.2012.11
- Dubinsky, Y., Ravid, S., Rafaeli, A., & Bar-Nahor, R. (2011). Governance Mechanisms in Global Development Environments. *2011 IEEE Sixth International Conference on Global Software Engineering*, 6–14. doi:10.1109/ICGSE.2011.28
- Edmondson, A., & McManus, S. (2007). Methodological fit in management field research. *Academy of Management Review*, 32(4), 1155–1179.
- Eisenhardt, K. M. (1989). Building Theories from Case Study Research. *The Academy of Management Review*, 14(4), 532. doi:10.2307/258557
- Gerke, L., & Ridley, G. (2009). Tailoring CobiT for Public Sector IT Audit: An Australian Case Study. In K. Klinger (Ed.), *Information technology governance and service management: frameworks and adaptations* (1st ed., pp. 101–125). Hershey: Information Science Reference (an imprint of IGI Global).
- Glaser, B. G. (1965). The constant comparative method of qualitative analysis. *Social Problems*, 12(4), 436–445.
- Gregor, S. (2006). The nature of theory in information systems. *Mis Quarterly*, 30(3), 611–642.
- IMF. (2012). World Economic Outlook Database, October 2012. *International Monetary Fund*. Retrieved May 5, 2013, from <http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2012/02/weodata/index.aspx>
- ITGI, IT Governance Institute, & ITGI. (2001). *Board briefing on IT governance*. (E. Guldentops, Ed.) (2nd ed., p. 66). Rolling Meadows: IT Governance Institute.
- James, W. (1995). What Pragmatism Means. In *Pragmatism* (Vol. 16, pp. 17–32).
- Janssen, M., & Estevez, E. (2013). Lean government and platform-based governance—Doing more with less. *Government Information Quarterly*, 30, S1–S8. doi:10.1016/j.giq.2012.11.003
- Landström, B., Mattsson, B., & Rudebeck, C. (2009). Attributes of competence—on GPs’ work performance in daily practice. *Scandinavian Journal of ....* doi:10.1177/1403494809105433
- Luna, A. J. H. de O. (2009). *MAnGve: A model for Agile Governance in IT*. Master degree dissertation in Computer Science. Master’s degree dissertation. Informatics Center, Federal University of Pernambuco, Brazil.
- Luna, A. J. H. de O., Costa, C. P., Moura, H. P. de, Novaes, M. A., Nascimento, C. A. D. C. do, & DE MOURA, H. P. (2010). Agile Governance in Information and Communication Technologies: Shifting Paradigms. *JISTEM Journal of Information Systems and Technology Management*, 7(2), 311–334. doi:10.4301/S1807-17752010000200004
- Luna, A. J. H. de O., Kruchten, P., & de Moura, H. P. (2013). (I3E-E1-001) GAME: Governance for

- Agile Management of Enterprises: A Management Model for Agile Governance. In *2013 IEEE 8th International Conference on Global Software Engineering Workshops* (pp. 88–90). Ieee. doi:10.1109/ICGSEW.2013.20
- Luna, A. J. H. de O., Kruchten, P., Pedrosa, M. L. G. E., Almeida Neto, H. R. de, & Moura, H. P. de. (2014). State of the Art of Agile Governance: A Systematic Review. *International Journal of Computer Science & Information Technology (IJCSIT)*, *6*(5), 121–141. doi:10.5121/ijcsit.2014.6510
- Lynham, S. A. (2002a). Quantitative Research and Theory Building: Dubin's Method. *Advances in Developing Human Resources*, *4*(3), 242–276. doi:10.1177/15222302004003003
- Lynham, S. A. (2002b). The general method of theory-building research in applied disciplines. In *Advances in Developing Human Resources* (Vol. 4, pp. 221–241). doi:10.1177/1523422302043002
- Lynham, S. A., & Chermack, T. J. (2006). Responsible Leadership for Performance: A Theoretical Model and Hypotheses. *Journal of Leadership & Organizational Studies*, *12*(4), 73–88. doi:10.1177/107179190601200405
- MAnGve.org. (2009). MAnGve.org - Portal of the Movement for fostering Agile Governance. Retrieved May 6, 2013, from <http://www.mangve.org/>
- Mendel, T. (2004). ITIL's Final Breakthrough: From "What" to "How." *CSO Online*, 1–3.
- Monasor, M., Vizcaíno, A., Piattini, M., Noll, J., & Beecham, S. (2013). Towards a Global Software Development Community Web: Identifying Patterns and Scenarios. In *Global Software ...* (pp. 41–46). Ieee. doi:10.1109/ICGSEW.2013.13
- Murthy, D. (2008). Digital Ethnography: An Examination of the Use of New Technologies for Social Research. *Sociology*, *42*, 837–855. doi:10.1177/0038038508094565
- Myers, M. D. (1997). Qualitative Research in Information Systems. *Mis Quarterly*, (June), 241–242.
- Noblit, G. W., & Hare, R. D. (1988). *Meta-Ethnography: Synthesizing Qualitative Studies*. *Qualitative research methods series Newbury Park* (Vol. 11, p. 17). SAGE Publications. doi:10.1097/00005053-199007000-00016
- Pandit, N. (1996). The creation of theory: A recent application of the grounded theory method. *The Qualitative Report*, 1–13.
- Parcell, J., & Holden, S. (2013). Agile policy development for digital government: an exploratory case study. In *Proceedings of the 14th Annual International Conference on Digital Government Research* (pp. 11–17).
- Porter, M. E. (1985). *Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance*. (Simon and Schuster, Ed.) (p. 592). Free Press.
- Qumer, A. (2007). Defining an Integrated Agile Governance for Large Agile Software Development Environments: A Systematic Review and Analysis. In *XP'07 Proceedings of the 8th international conference on Agile processes in software engineering and extreme programming* (pp. 157–160).
- Sjøberg, D., Dybå, T., Anda, B., & Hannay, J. (2008). Building theories in software engineering. In *Guide to Advanced Empirical Software Engineering*.
- Torraco, R. J. (2000). A Theory of Knowledge Management. *Advances in Developing Human Resources*, *2*(1), 38–62. doi:10.1177/152342230000200105
- Tscharntke, T., Hochberg, M. E., Rand, T. A., Resh, V. H., & Krauss, J. (2007). Author sequence and

credit for contributions in multiauthored publications. *PLoS Biology*, 5(1), e18. doi:10.1371/journal.pbio.0050018

UNESCAP. (2013). UNESCAP I What is Good Governance? *Online*. Retrieved from <http://www.unescap.org/pdd/prs/ProjectActivities/Ongoing/gg/governance.asp>

Vincent, L. (2008). Differentiating Competence, Capability, and Capacity. *Innovating Perspectives*, 16(3), 2.

WFE. (2013). Home page | World Federation of Exchanges. *World Federation of Exchanges*. Retrieved May 6, 2013, from <http://www.world-exchanges.org/>

Wolfe, A. W. (1997). Social Network Analysis: Methods and Applications: Social Network Analysis: Methods and Applications. *American Ethnologist*, 24, 219–220. doi:10.1525/ae.1997.24.1.219

World Bank. (2006). *Decade of Measuring the Quality of Governance: Worldwide Governance Indicators* (p. 24). Washington, DC.

World Economic Forum. (2011). *The global competitiveness report 2011-2012*. (K. Schwab, X. Sala-i-Martin, R. Greenhill, & A. López-Claros, Eds.) (1st ed., p. 544). Geneva: World Economic Forum.

Wright, C. (2014). *Agile Governance and Audit: An Overview for Auditors and Agile Teams* (p. 134). It Governance Limited.

Xu, J., Zhu, J., & Liao, S. S. Y. (2011). Organizational Context in Information Systems Research: Perspectives and Components. In *Management and Service Science (MASS), 2011 International Conference on* (pp. 1–4). doi:10.1109/ICMSS.2011.5999093

## DEFINITIONS FOR AN APPROACH TO INNOVATIVE SOFTWARE PROJECT MANAGEMENT

### **Robson Godoi de Albuquerque Maranhão**

Federal University of Pernambuco (UFPE)  
Informatics Center (CIn)  
Recife – PE

### **Marcelo Luiz Monteiro Marinho**

Federal Rural University of Pernambuco (UFRPE)  
Department of Computer Science (DC)  
Recife – PE

### **Hermano Perrelli de Moura**

Federal University of Pernambuco (UFPE)  
Informatics Center (CIn)  
Recife – PE

**ABSTRACT:** In recent decades, organizations have structured its activities around projects. We have become a driven-projects society. Among other benefits, successful projects allow reducing costs and increasing profits as well as improving quality and customer satisfaction. Innovation is one of the keys to success in an organization. However, due to the high level of uncertainty and complexity, the threats identified by innovation in project day-to-day are real. A large number of project management approaches do not consider the impact that innovations have on projects, contributing to a high rate of project failure. In a typical software development environment, it is not different. Based on this, the primary objective of this study is to contribute to project success by

proposing an approach to guide team members about the management of innovative software projects, fostering innovation and avoiding it to be stifled. The research method used in this work is based on the principles of Evidence-Based Software Engineering. The results of this research contribute to the project management field, defining an approach to the innovative software project management, and helping project managers to realize the opportunities to promote innovation and manage it.

**KEYWORDS:** Software Project Management. Innovation in Projects Management. Software Projects. Innovation

### 1 | INTRODUCTION

The new millennium has brought a deep and rapid transformation in society and, consequently, the economy. A new competitive scenario has been established, being influenced by the fast pace of technological change, as well as geopolitical redefinition and economic globalization. Thereby, organizations know that to survive the competition in the business environment they must learn and generate knowledge. This reality is no longer restricted to conference proceedings; it is already news in business magazines (MARINHO, 2015).

Organizations have experienced a transformation process in order to gain competitive advantage and market position, generating profound changes in the way the activities are organized, trying to create rapid and effective responses to market needs. An action set represent these responses, such as increased investment in research; the creation of new working relationships (outsourcing); the growth of collaboration between organizations (alliances), among others. For organizations, these changes reflect their capability and agility in taking advantage of opportunities, respecting their limitations (DIMAGGIO, 2001).

Stay competitive in this scenario means that organizations need to be able to adapt, adopt new strategies and provide continuously new products and services. In this sense, the organization of activities in projects has become more important over time, especially if aligned with the organization's business strategies (MARINHO, 2015; STADNICK, 2007).

Considering the scenario presented, the need for innovation has become a decisive factor for the strategic success of organizations, supporting the long-term competitiveness (KAPLAN; NORTON, 2004; KOTLER, 2000). Innovation and projects should be on the executive agenda, along with the understanding of the business environment changes and the action plan needed to respond to, or to influence to, these changes (MARINHO, 2015). Deakins and Dillon (2005) via rapid time-to-market of repeated high quality and innovative solutions. This has created the need for an approach to product development that encourages experimentation and mass customisation, yet also allows just in time (JIT) argue that the key to success in this scenario is via high quality and innovative solutions.

Considering the above, it is necessary to deepen the understanding of innovation and projects, its scope and relevance, as well as the interconnection between them to thrive in this competitive environment.

Considering the wider scope to the concepts of innovation, the Oslo Manual (2005) defines innovation as a new or significantly improved product (good or service) or process or a new marketing method or a new organizational method in business practices (managerial method) (MARANHÃO; MARINHO; DE MOURA, 2015).

Filippov and Mooi (2010) discuss the relevance of project management, innovation, and technology in the organization change, growth, and profitability. Also, they point out that *"It is unsurprising that development of innovation is often run as a project"*. However, argue that innovation projects differ from conventional and therefore, we should use a specific approach for managing them: *"Thus, there is a need to examine the Innovation Project Management (IPM) as a distinctive area of managing innovation in projects, using the tools and methods of the project management"*.

Thus, based on Oslo Manual's wider innovation definition, Innovative Software Project Management (ISPM) is the term used to define this research scope, which investigate the software project management when there is innovation in product, process, technology or organizational method (MARANHÃO; MARINHO; DE MOURA,

2015).

Besides the introductory section, this paper is structured as follows: Section 2 presents a theoretical background; Section 3 discusses the research method; Section 4 presents the systematic review on ISPM; Section 5 discusses the strategic orientations for ISPM and finally Section 6 contains the conclusion.

## **2 | BACKGROUND**

### **2.1 Innovation**

The innovation literature has been concerned with creating typologies, in order to facilitate the understanding of its characteristics, its classification and consequently helping to direct appropriate actions for its management. The types of innovation can be defined on various dimensions, for example: “radical versus incremental, product versus process, exploratory versus exploitable, fundamental versus peripheral, short term versus long-term development, disruptive versus nondisruptive, and low cost versus high cost”(PALETZ, 2012).

This dichotomous distinction is the simplest way to classify innovation, but it is still widely used. As stated earlier, according Fagerberg (2009), innovation could be classified between incremental and radical. Tidd and Bessant (2009) suggest that radical innovation (“new to the world”) is rare and most often it occurs incrementally (“the cumulative gains in efficiency are often much greater over time than those which come from occasional radical changes”).

Based on the classical distinction between incremental and radical, some authors have proposed more flexible classifications, including intermediate stages and more dimensions. Wheelwright and Clark (1992) have made a distinction between incremental or derivative, next generation or platform and radical or breakthrough, considering changes in product and process. In the same way, Kleinschmidt and Cooper (1991) proposed three types of innovation in products: low, moderately and high.

Although there is a wide variety of classification for innovation, considering multiple dimensions and levels, in the context of this research were used the classic distinction between incremental and radical innovations to guide the proposed approach.

### **2.2 Project Management**

The key to success for an organization’s survival in the new competitive scenario is the ability to provide rapid and effective responses to market needs, taking advantage of opportunities and respecting their limitations (DEAKINS; DILLON, 2005) via rapid time-to-market of repeated high quality and innovative solutions. This has created the need for an approach to product development that encourages experimentation

and mass customisation, yet also allows just in time (JIT). Organizing work in projects has been a growing phenomenon in our society. Organizations and individuals are organizing themselves around projects. We have become a society driven by projects. Research and practice in the field of project management (PM) have evolved as a response to this fact.

The significant growth of project management area in recent decades, both in academia as a professional, produced an increase in the supply of models of reference proposed by professional associations in pursuit of greater efficiency and effectiveness in carrying out projects of various types and nature. Among the various associations and their project management bodies of knowledge, should be highlighted (HEWAGAMAGE; HEWAGAMAGE, 2011; IAKOVLEVA, 2014)we consider software development type Information Technology (IT: *The International Association of Project Management (IPMA)*; *The Project Management Institute (PMI)*; *The Association for Project Management (APM)*; *Projects IN Controlled Environments version 2 (PRINCE2)*; *The Project Management Association of Japan (PMAJ)*).

However, Dvir et al. (1998) argue that a universal theory of project management applicable to all types of projects, adopted by some managers, it may be a major cause of problems in projects, due to the fundamental differences between projects. Similarly, Shenhar (2001) proposes, in his article “*One Size Does Not Fit All Projects*”, that all projects not share a universal set of management characteristics, and must take into account the specific needs of the project and the organization.

In this context agreeing with Dvir et al. (1998) and Shenhar (2001), this research aims to enrich and extend the project management field, through the analysis and understanding how project management can be applied in an innovative software project.

### **2.3 Software Project Management**

The software has played an important role for organizations and society in general. Thus, the software development process needs to be better understood due to difficulties in delivering software in accordance with requested.

According to Wohlin and Aurum (2014) software is the direct result of the cognitive processes of individuals involved in working on innovative team. During a software development project, a learning process is carried out, in which knowledge is acquired and the information is generated. Dealing with people and conflicts, team building, knowledge sharing, and communication are the determinants of good project management.

Hewagamage and Hewagamage (2011) stressed that software is intangible products and that most failures are caused due to human error in management or technical work undertaken by the relevant members of the project. Thus many studies (MARINHO, SAMPAIO, MOURA 2018) have been specially conducted to improve the

software project management, reducing the failure rates.

Afridi (2012) argues that “*The software development processes involve various kinds of activities. These activities involve innovative solutions applications to managing technical and managerial stages*”.

As pointed out in this Section, the importance of software development has increased in recent decades and an appropriate software project management is essential to reduce the high failure rate of these projects. This research aims to propose an approach to manage software projects where innovation is present.

## 2.4 Innovative Project

According Marinho (2015), innovation and projects should be on the executive agenda, aiming to respond to, or to influence to, business environment changes. Tucker (2001) argues that creating tangible value for the customer, improving processes, and building new opportunities are the result of a successful innovation. To ensure that the organization achieves its objectives is necessary to implement an innovation process based on a set of tasks and procedures (RODRÍGUEZ-GARCÍA et al., 2014).

Dodevska and Mihic (2014), innovation projects are not structured and their future is uncertain. The project manager faces the challenge of managing the chaos, achieve the project team agreement, predict the future in an unpredictable environment, and manage the risks of innovation projects.

According to the Oslo Manual (2005), innovation activities vary greatly between organizations. Some organizations are engaged in well-defined innovation projects, such as the development and introduction of a new product or service, while others primarily make continuous improvements to their products, services, processes, and operations. Both types of organizations can be innovative: “*an innovation can consist of the implementation of a single significant change, or of a series of smaller incremental changes that together constitute a significant change*”.

Considering the types of innovation, usually referenced in the literature -radical and incremental, it is common to associate Tech, R&D or NPD with the radical type. And associate with the incremental type, adjustments or changes on something that exists as product, service and process (DVIR; SHENHAR, 2012; IAKOVLEVA, 2014).

Carvalho (2009) indicates that there is a growing interest of organizations for the recognition of different types of innovation projects, in order to identify the appropriate approach to enable innovation project with distinct characteristics.

Considering the presented in this section, this research proposes an approach that recognizes the different types of innovative projects and supports the project managers to deal with those, fostering innovation and avoiding stifles it.

In this context, when the project manager faces a radical innovation project, he or she should worry about all activities related to innovation already “known”, that is, he or she already know of the existence of innovations in the project and have to try to mitigate

their risks and uncertainties. However, in non-radical projects, the project manager must be attentive to foster innovation; enabling it to appear and mostly avoiding stifle it by the processes and activities. This care can produce an incremental innovation that otherwise would not be achieved.

## 2.5 Impact Factor

Projects are unique, they differ in size, purpose and complexity, therefore, the criteria for measuring success varies from project to project. The traditional measure for assessing the success of the projects is related to the “triple constraint”: cost, time and quality / scope. However, the project success criterion goes beyond these aspects. Most often, the success criteria are determined subjectively by stakeholders. There is a clear distinction between the success of PM and project success (MIR; PINNINGTON, 2014; PAPKE-SHIELDS; BEISE; QUAN, 2010; SANJUAN; FROESE, 2013)t.

Critical success factor (CSF) is an essential element for a project to achieve its mission. It is a critical factor or activity necessary to ensure the success of a project (FORTUNE; WHITE, 2006; MIR; PINNINGTON, 2014; SANJUAN; FROESE, 2013).

We identified some categories of factors that affect project management and consequently the innovative project success, which are: tools, techniques, processes, practices, organizational capabilities and IT assets.

Some authors organized the CSF in groups to facilitate the analysis and a better understand of their relationship. In same way, the factors were organized in three groups: Management Instruments, Approaches, and Organizational Factors; as depicted in Figure 2.1.

As a result, some tools and techniques were identified: Assigned project sponsor, Change request, Contract documents, Gantt chart, Kickoff meeting, Milestone planning, Progress report, Project management software for task scheduling, Requirements analysis, Scope statement, Database for cost estimating, Stakeholder analysis, Database of historical data, Database of lessons learned, Database of risks, Team development plan, Work authorization, Value analysis, Medium-term post evaluation, and Project mission statement (BESNER; HOBBS, 2006, 2008; D’ALVANO; HIDALGO, 2012).

In terms of processes and practices, were identified: Challenge the customer, Deliver value early, Create a Resilient Team, Prepare for the Unknown, Train the Sponsor, Focus the Team on Business Value, Plan for post-delivery, Adaptively Re-Plan, Use Meetings to Focus Attention, Encourage dissent, Empower and delegate, and Part time to innovation (e.g. FedEx™ Day and 20% Time) (HASSAN et al., 2011; MOE et al., 2012; PAPKE-SHIELDS; BEISE; QUAN, 2010; REICH; SAUER; WEE, 2008).

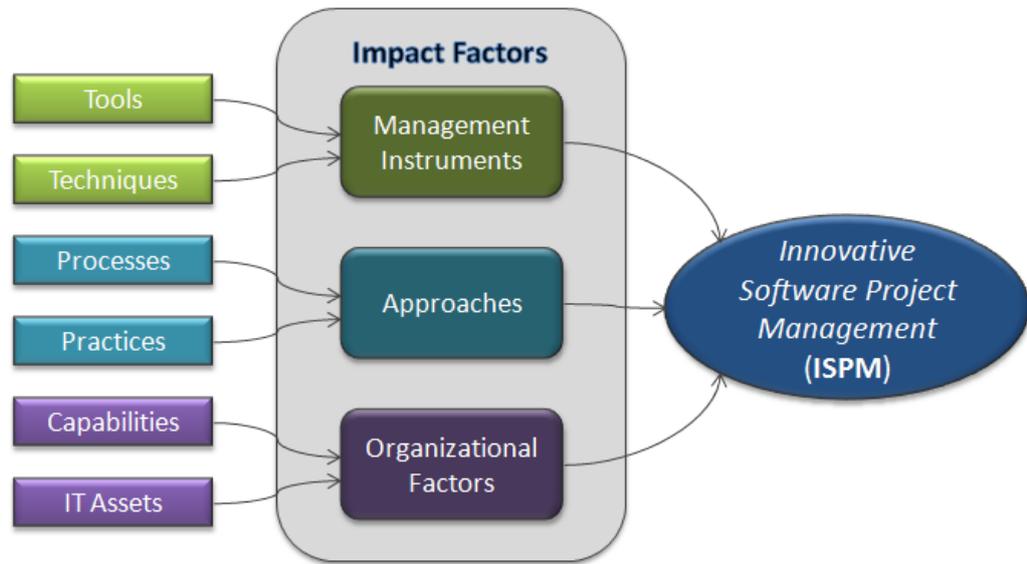


Figure 2.1: Impact Factors to ISPM

Five classes of organizational capabilities were identified, as showed below (DAVIES; BRADY, 2000; MOE et al., 2012; SIMON, 2006).

- Motivation: Recognition program, Creative stimulants, Encouragement of initiatives, Supportive climate, Job challenge, Meaningful tasks, Tolerance for mistakes, Employee perception of change, Trust to be heard, and Belief to have an impact;
- Autonomy: Open communication, Agile decision making, Job design for teamwork, Multifunctional teams, Inter-functional coordination, and Openness;
- Knowledge: Continuous Training and education of staff, Availability of communication channels for information dissemination, Systems for data base, data transfer and documentation, Knowledge sharing, Knowledge diffusion, Variety of knowledge sources, Attention to innovative ideas, Freely expression of ideas, and Instant assessment of innovative ideas
- Capital: Reward system for innovative ideas, Resource provision for innovative ideas, Diversification on employee skill, Employee skill level, and Cross-functional teams responsible for innovation;
- System: Engaging support from the organization's leadership, Defining success criteria and measurable success indicators, Degree of bureaucracy, Degree of hierarchy, Risk taking culture , Entrepreneurial culture, Flexibility, and Decentralization.

In terms of IT assets, were identified (ARAL; WEILL, 2007; ROSS; BEATH; GOODHUE, 1996; STOEL; MUHANNA, 2009; TARAFDAR; GORDON, 2007):

- Infrastructure: Foundation of shared IT services. Provide flexible base for future business;

- Transactional: Automate processes, cut costs increase volume per unit cost;
- Informational: Provide information for managing, accounting, reporting, planning, analysis, and data mining;
- Strategic: Support entry into a new market, provide a new service, enable a new product;
- Relationship: IT and business unit management share the risk and responsibility for the effective application of IT.

Therefore, we investigated which are the main impact factors related to Innovative Software Project Management (ISPM), aiming to understand how these factors can affect and contribute to the improvement and success of software projects (MARANHÃO; MARINHO; DE MOURA, 2015).

### 3 | RESEARCH METHOD

This section presents the research method used in this work. The methodology aims to show the way forward by the researcher, helping him / her to reflect and make more reliable research results. The method used is based on the Experimental Software Engineering principles which is based in conducting primary and secondary studies in different investigation stages (KITCHENHAM; CHARTERS, 2007).

The first step to start a scientific research is getting to know its main concepts and possible information sources. This step evaluates whether a baseline already exists with the main area concepts which could be used as a starting point for the research. An exploratory literature review was performed with the aim of identifying the basic concepts and the main research sources in the domain area.

Having identified and known the research area main concepts, the next activity is to obtain scientific evidence to allow the field maturity analysis of the area in question. One of the main methods used is a rigorous procedure called Systematic Literature Review (SLR) or in short form Systematic Review ( KITCHENHAM; CHARTERS, 2007).

Once the scientific evidence is obtained, the next step is to consolidate the knowledge, analyze all the evidences and identify necessary elements to build the initial approach to ISPM.

### 4 | A SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW ON ISPM

In this research, an exploratory review was carried out, as presented in Section 2.5. As a result, were identified some categories of factors that affect project management and consequently the innovative project success, which are: tools, techniques,

processes, practices, organizational capabilities and IT assets; as depicted in Figure 2.1

Therefore, the main impact factors related to Innovative Software Project Management (ISPM) were investigated, in order to understand how these can affect and contribute to the improvement and success of software projects (MARANHÃO; MARINHO; DE MOURA, 2015).

This section presents a systematic literature review of Innovative Software Project Management (ISPM), helping to identify the factors that affect the ISP and their management and how managers can prepare themselves for the challenges of their innovative projects (MARANHÃO; MARINHO; DE MOURA, 2015).

## 4.1 Findings

Our findings show that the number of papers on innovation projects has been growing since the last decade, as well as the increased awareness of the challenges for the management of these projects. During the systematic review process some factors have been identified that affect the management and performance of innovation projects. Our research identified four tools and techniques that allow better planning and monitoring, helping to manage the initiatives to reduce uncertainty; or encourage innovation through a collaborative platform. We found evidence that an organic, flexible and informal structure of the organizations enables the generation of ideas and innovative behavior, avoiding stifle innovation. In terms of processes and practices, we have identified several models for innovation management, highlighting the agile approaches; as well as three processes and eleven practices that promote creativity, idea generation and collaboration to foster innovation in projects.

## 5 | THE APPROACH ELEMENTS

As a result of literature review analysis and considering the impact factors influence, this chapter presents the necessary elements to construct the initial approach of ISPM.

Considering the types of innovation, radical and incremental, it is common to associate the radical type as a real innovation, where the project manager should worry about all activities related to innovation already “known”, that is, project manager is already aware that innovation is present in the project and have to try to mitigate their risks and uncertainties (DVIR; SHENHAR, 2012; FORSMAN, 2011; KENNY, 2003)t.

However, in non-radical projects, we must be attentive to foster innovation; enabling it to appear and mostly avoiding stifle it by the processes and activities. This care can produce an incremental innovation that before would not be achieved.

As previously shown, innovative projects have specific characteristics and needs, having to be managed differently from conventional projects for being successful. The adaptations needed to manage innovative projects should not be limited only to

management of activities directly linked to innovation already “known”. Just as important are activities that enable to foster innovation appear, avoiding stifle it.

At this research stage, the necessary elements to construct the initial approach have been identified. The types of innovation served as a reference to define the relationship between elements and analyze the impact factors influence on them.

A draft of the initial approach of this work was developed but has not yet defined a process, rules and restrictions to connect the elements. In this version, the elements are presented, describing their concepts and related impact factors. Thus, Figure 5.1 shows the initial approach and its elements.

The first approach element is Project Classification, where the type of project is identified and adaptation of the management style is presented, on Section 5.1; in Section 5.2 the concern about action to foster innovation is shown; in Section 5.3 it is exposed some activities to improve the project management when innovation is presented; Some attitudes to avoid stiffens it is discussed on Section 5.4. Finally, in sections 5.5 and 5.6 the management of uncertainties and risks is shown.



Figure 5.1: Initial Approach Elements

## 5.1 Project Classification

Through the use of typologies, classification and taxonomies, and analyzing the project characteristics, we can recognize and interpret the differences and similarities between innovation projects in order to adapt the project management approaches according to the needs of the project managers and the project peculiarities (CARVALHO, 2009; DVIR et al., 1998).

One of the first typologies of innovation was proposed by Schumpeter (1934) and distinguishes radical versus incremental innovation. This typology is adopted in several studies and it is still used today (FAGERBERG, 2009; STADNICK, 2007).

Several other typologies have been proposed, considering more than two levels of innovation as well as multiple dimensions. Among them, Dvir and Shenhar (2012) proposed the Unified Framework of Innovation, where the Diamond model (SHENHAR; DVIR, 2007) was modified and could be applied for the analysis of innovations. The proposed model includes three dimensions: novelty, technology, and complexity, and innovations are characterized by a combination of their unique levels on each dimension. However, this framework is still based on the traditional dichotomy between incremental and radical.

The classification of projects has a direct relationship between project management approaches to be adopted. For projects with radical innovation, it is necessary specific cares since the need for innovation is already “known”. Therefore, this project should be managed, taking into account the Innovative Projects element.

For projects with incremental innovation or “unknown”, we should worry about fostering for innovation to flourish. In this case, the project manager should take into account the Foster Innovative element.

Regardless of the project classification, the project manager must ensure that innovation is not stifled by the procedures and processes of the organization. The Eliminating Barriers element has this concern.

## 5.2 Foster Innovation

Incremental innovation projects are associated with adjusting or changing something that exists as product, service and process; and the level of uncertainty and complexity is low compared with radical innovation projects. However, how suggested by Tidd and Bessant (2009) the innovation most often occurs incrementally: *“the cumulative gains in efficiency are often much greater over time than those which come from occasional radical changes”*.

To lead with incremental innovation projects or with projects where the existence of innovation is “unknown”, the project manager must be aware of the tools, techniques and approaches needed to foster innovation. The project manager should foster the ideas generation and creativity as well as proper communication to enable collaboration and knowledge sharing (AFRIDI, 2012; DAVIES; BRADY, 2000; KISHIDA, 2011; RODRÍGUEZ-GARCÍA et al., 2014; SCHIAVONE; VILLASALERO, 2013).

The impact factors analysis indicated that the project manager should be concerned with project members to promote the ideas generation and creativity. To foster the human resource, leveraging the skills, expertise, and knowledge; some practices could be adopted as training, rewarding and following the technological developments, affecting directly the team motivation. In addition to the motivation,

other aspects should be concerned to enable the ideas generation and creativity, it is the incentive to diversity and openness (Kishida, 2011; Davies and Brady, 2007).

Some management instruments can be used to promote the ideas generation and creativity. Use of social media, as crowdsourcing, drives innovation through communication and collaboration, as well as by means of a semantically enhanced platform the innovation knowledge can be modeled through ontologies improving the management of open innovation (AFRIDI, 2012; RODRÍGUEZ-GARCÍA et al., 2014).

In terms of approaches, we can mention the use of FedEx™ Days and 20% Time as a way to give time and space for project members to explore and make mistakes, helping them to maintain their innovation capacity. Activities and incentives used to promote innovation require thought, planning, and development, since through these actions is that the types of innovations that are created (MOE et al., 2012).

The use of tools, practices, and approaches to foster innovation can act as a springboard to raise the level of innovation among projects, giving rise to them which did not exist before, as well as transforming incremental innovation projects in radical innovation projects.

As proposed in this section, incremental innovation projects are suitable for the Foster Innovation element. However, the use of tools, practices, and approaches presented in this element should encourage the “unknown” innovations to flourish also in radical innovation projects.

Even in a project with a low level of innovation, the project manager should pay attention in the project uncertainties. The Uncertainty Management element addresses this issue.

### 5.3 Innovative Project

Radical innovation projects are characterized by the high level of uncertainty and complexity. In this type of project, the existence of innovation is “known”. The project manager must be aware of the tools, techniques, and approaches needed to manage these features, enabling rapid adaptation of management as well as the identification of more knowledge and investment needs, to enable or not innovation.

Several approaches can be applied to the management of innovative projects, such as Helical, the IVPM2, and the Neo-realistic. However, the use of agile approaches has emerged as an effective method for projects in this context (BERGGREN; JÄRKVIK; SÖDERLUND, 2008; CONFORTO; AMARAL, 2010; DEAKINS; DILLON, 2005; WU; ROSE; LYYTINEN, 2011) via rapid time-to-market of repeated high quality and innovative solutions. This has created the need for an approach to product development that encourages experimentation and mass customisation, yet also allows just in time (JIT). According to Špundak (2014), *“Agile project management approach is intended to the creative and innovative projects, for which it could be assumed that will be significantly changed during the course of the Project”*.

Intending to mitigate the risks inherent in this type of innovative projects, the project manager should use strategies to enable innovation. One strategy being used is the flexible use of Stage-Gate, in order to ensure the effectiveness of the investment (VAN OORSCHOT et al., 2010).

Some tools and techniques can be used to reduce uncertainty and risks, improving the planning of these projects. Among other tools, we can mention: Fuzzy numbers and Risk Breakdown Matrix. Likewise, techniques: Careful and elongated up-front planning, Exploration of identified innovation-points, and Proper integration of innovation point sub-projects.

Even using the appropriate tools, techniques, and approaches, the uncertainty level of these projects remains high. Thus, the project manager should be able to handle the uncertainty management. The Uncertainty Management element addresses this issue.

## 5.4 Eliminating Barriers

Several authors, as Filippov and Mooi (2010) and Dodevska and Mihic (2014), have studied innovation projects (IP) and argue that they are a specific type of project and they cannot be managed the same way as conventional projects. As Keegan and Turner (2002) argue, *“A revision of traditional project management guidelines may be necessary given the potential of conventional approaches to managing (innovation) projects to stifle innovation”*.

For organizations to be successful in innovation, some activities should be undertaken. One is to foster innovation by promoting the ideas generation, creativity and motivation of the team. However, organizational capabilities should be prepared to help these activities (DAVIES; BRADY, 2000; KISHIDA, 2011; SCHIAVONE; VILLASALERO, 2013).

The identification and elimination of barriers to idea generation and creativity in the organizational environment, makes it possible to use the Foster Innovation element. The actions to eliminate these barriers would help in designing a promising organizational environment to innovation (BANNERMAN, 2013; PALETZ, 2012).

To eliminate barriers to idea generation and creativity, the organization needs a style more organic, flexible, and informal to accommodate the innovation and task diversity, allowing the share of information and other scarce resources across functional areas, and provide mechanisms for decision making and conflict (DAVIES; BRADY, 2000). The project-based organizational style could be adopted to address the needed flexibility to lead with innovative projects (FILIPPOV; MOOI, 2010; KEEGAN; TURNER, 2002).

According to Bannerman (2013), the organizations must develop the “Dynamic Capability”, the ability to build and leverage new capabilities. Thus, the author demonstrates that eliminating barriers in organizational capabilities, we can improve

or create new organizational capabilities and thus obtaining better performance in an environment: new, uncertain, and constantly changing; as the innovation projects.

As shown in this section, the barriers elimination to innovation is related to the organizational structure. Usually, the project manager has no influence to change it. However, the knowledge of this element can enable the project manager to propose the necessary adjustments in the organization's environment or at least make it viable in the project environment. Thus, the project manager should take into account this element regardless of project type (radical or incremental).

## 5.5 Uncertainty Management

Innovative Project can be highly unpredictable, although the level of uncertainty will vary according to several factors. Software projects can be characterized as projects involving high level of uncertainty and that has a relationship with the level of innovation of these projects (MARANHÃO; MARINHO; DE MOURA, 2015).

Wu, Rose and Lyytinen (2011) argue that large and innovative projects have a high level of uncertainty and complexity, requiring an unbounded and non-linear risks management. Agreeing with this concept, Marinho et al., (2018) proposed an approach to manage uncertainties in software projects and we suggest its use in our approach.

## 5.6 Risk Management

Innovation projects are a specific type of project, which is distinguished from conventional projects, mainly due to the high degree of uncertainty and risk, especially in the initial project phase, when it is necessary to define the project objectives. The risk management of innovation projects faces additional difficulties due to the plurality of risk sources for this type of project: management, technology and market (DODEVSKA; MIHIC, 2014).

Shenhar et al. (2004) argue that *“the objective of risk management is not to eliminate risks, but to manage them across the project so as to avoid investing excessive resources in the solution of a given risk while neglecting others”*. Innovation is about change and the project manager should be more open to change.

In terms of tools and techniques, the project manager can use the Risk Breakdown Matrix to reduce uncertainty and risks, improving the planning of these projects (DODEVSKA; MIHIC, 2014). However, with regard to the uncertainty management, once uncertainty is revealed, analytical techniques such as risk management can be used in project management (MARINHO, 2015).

## 6 | CONCLUSIONS AND FUTURE WORKS

A large number of project management approaches do not consider the impact

that innovations have on projects. Innovation is one of the keys to success in an organization, however, the threats identified by innovation in a project day-to-day are real and expectations in a project are often high. An innovative software project has a high level of uncertainty and complexity, leading us to suggest that we need a specific approach to manage these threats. The use of management innovation in projects can be a determining factor in project success.

This work was built on evidence-based software engineering and provides subsidies for the need to address innovation in software projects in order to reduce the negative impacts caused by uncertainties, risks, and complexity. It also contributes by defining an approach to innovative software project management (ISPM), fostering innovation and avoiding it to be stifled.

The theoretical approach, considering only the elements, impact factors, and their relationships, is an important step towards the creation of knowledge in the innovative software project management, and the move towards a comprehensive approach, considering the process definition, with rules and restrictions.

The results of this research contribute to software project management in two ways. First, the development of initial approach presents a way to manage innovation using the strategies and orientations that can support professionals and researchers in identifying relevant challenges and development of solutions for projects. Second, the research results provide the academic community a better understanding of the challenges of dealing with innovative software project management and therefore, show gaps in the area that can be good opportunities for future research.

The use of the theoretical approach helps the project manager to deal with innovation project, taking advantage of opportunities to foster innovation and avoid stifle it. Thus, the results of this research contribute to increasing innovation and consequently the organization's success.

## REFERENCES

AFRIDI, A. H. **Workflow engineering for crowdsourcing in project management towards a human-computers services.** ICE 2012 - Conference Proceedings. Anais, 2012

ARAL, S.; WEILL, P. **IT Assets, Organizational Capabilities, and Firm Performance: How Resource Allocations and Organizational Differences Explain Performance Variation.** Organization Science, v. 18, n. 5, p. 763–780, 2007.

BANNERMAN, P. L. **Barriers to project performance.** Proceedings of the Annual Hawaii International Conference on System Sciences. Anais, 2013

BERGGREN, C.; JÄRKVIK, J.; SÖDERLUND, J. **Lagomizing, Organic Integration, and System Emergency Wards: Innovative Practices in Managing Complex Systems Development Projects.** Project Management Journal, v. 39, p. 111–122, 2008.

BESNER, C.; HOBBS, B. **The Perceived Value and Potential Contribution of Project Management Practices to Project Success.** Project Management Journal, v. 37, n. 3, p. 37–48, 2006.

- BESNER, C.; HOBBS, B. **Discriminating contexts and project management best practices on innovative and noninnovative projects.** *Project Management Journal*, v. 39, n. 1, p. 123–134, 2008.
- CARVALHO, M. M. DE. **Inovação: Estratégias e Comunidades de Conhecimento.** Atlas, 2009.
- CONFORTO, E. C.; AMARAL, D. C. **Evaluating an agile method for planning and controlling innovative projects.** *Project Management Journal*, v. 41, n. 2, p. 73–80, 2010.
- D'ALVANO, L.; HIDALGO, A. **Innovation management techniques and development degree of innovation process in service organizations.** *R&D Management*, v. 42, n. 1, p. 60–70, 2012.
- DAVIES, A.; BRADY, T. **Organisational capabilities and learning in complex product systems: Towards repeatable solutions.** *Research Policy*, v. 29, n. 7–8, p. 931–953, 2000.
- DEAKINS, E.; DILLON, S. **A helical model for managing innovative product and service initiatives in volatile commercial environments.** *International Journal of Project Management*, v. 23, n. 1, p. 65–74, 2005.
- DIMAGGIO, P. **The Twenty-First-Century Firm: Changing Economic Organization in International Perspective.** Princeton University Press, 2001.
- DODEVSKA, Z.; MIHIC, M. **Theory of Complexity and Innovation Projects.** XIV International Symposium (SymOrg 2014). Anais, 2014
- DVIR, D. et al. **In search of project classification: a non-universal approach to project success factors.** *Research Policy*, v. 27, n. 9, p. 915–935, 1998.
- DVIR, D.; SHENHAR, A. J. **Bridging theory and practice: Toward a unified framework of innovation.** *Proceedings of PICMET '12: Technology Management for Emerging Technologies.* Anais, 2012
- FAGERBERG, J. **Innovation: A Guide to the Literature.** *The Oxford Handbook of Innovation.* Oxford University Press, 2009. p. 1–27.
- FILIPPOV, S.; MOOI, H. **Innovation Project Management: A Research Agenda.** *Journal on Innovation and Sustainability*, v. 1, n. 1, p. 21, 2010.
- FORSMAN, H. **Innovation capacity and innovation development in small enterprises. A comparison between the manufacturing and service sectors.** *Research Policy*, v. 40, n. 5, p. 739–750, 2011.
- FORTUNE, J.; WHITE, D. **Framing of project critical success factors by a systems model.** *International Journal of Project Management*, v. 24, n. 1, p. 53–65, 2006.
- GARTNER. **Gartner Says Worldwide IT Spending On Pace to Surpass \$3.4 Trillion in 2008.** <<https://www.gartner.com/newsroom/id/742913>>.
- HASSAN, A. et al. **Project Management Best Practices for Achieving Better Housing Development Project Performance: The Case of Penang, Malaysia.** *International Journal of Construction Project Management*, v. 3, n. 2, p. 1–17, 2011.
- HEWAGAMAGE, C.; HEWAGAMAGE, K. P. **Redesigned Framework and Approach for IT Project Management.** *International Journal*, v. 5, n. 3, p. 89–106, 2011.
- IAKOVLEVA, A. **Methodological Aspects of Project Techniques Selection for Innovation Project Management.** *SSRN Electronic Journal*, 2014.

KAPLAN, R. S.; NORTON, D. P. **Strategy maps: converting intangible assets into tangible outcomes.** Harvard Business School Press, 2004.

KEEGAN, A.; TURNER, J. R. **The management of innovation in project-based firms.** Long Range Planning, v. 35, n. 4, p. 367–388, 2002.

KENNY, J. **Effective Project Management for Strategic Innovation and Change in an Organizational Context.** Project Management Journal - PMI, v. 34, n. March, p. 43, 2003.

KISHIDA, K. **Towards Innovative Software Projects - Creating Environments Supporting Innovation and Improvement.** 18th European Conference, EuroSPI, 2011. v. 172p. 259–267.

KITCHENHAM, B. A.; CHARTERS, S. **Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering** **EBSE Technical Report:** EBSE Technical Report.

KLEINSCHMIDT, E. J.; COOPER, R. G. **The impact of product innovativeness on performance.** The Journal of Product Innovation Management, v. 8, n. 4, p. 240–251, 1991.

KOTLER, P. **Marketing Management , Millenium Edition.** Pearson Custom Publishing, 2000. v. 23

MARANHÃO, R.; MARINHO, M.; DE MOURA, H. **Narrowing Impact Factors for Innovative Software Project Management.** Procedia Computer Science. **Anais**, 2015

MARINHO, M. L. M. **Uncertainty Management in Software Projects.** Federal Rural University of Pernambuco (UFRPE), 2015.

MARINHO, M.; SAMPAIO, S.; MOURA, H. **Managing uncertainty in software projects.** Innovations in Systems and Software Engineering, v.14, n. 3, p. 157-181, 2018.

MIR, F. A.; PINNINGTON, A. H. **Exploring the value of project management: Linking Project Management Performance and Project Success.** International Journal of Project Management, v. 32, n. 2, p. 202–217, 2014.

MOE, N. B. et al. **Fostering and Sustaining Innovation in a Fast Growing Agile Company.** Product-Focused Software Process Improvement: 13th International Conference, PROFES 2012, 2012. v. 7343 LNCSp. 160–174.

OECD. **Oslo Manual: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data.** Third edit

PALETZ, S. B. F. **Project management of innovative teams.** Handbook of organizational creativity. Elsevier, 2012. p. 421–455.

PAPKE-SHIELDS, K. E.; BEISE, C.; QUAN, J. **Do project managers practice what they preach, and does it matter to project success?** International Journal of Project Management, v. 28, n. 7, p. 650–662, 2010.

REICH, B. H.; SAUER, C.; WEE, S. Y. **Innovative Practices for IT Projects.** Information Systems Management, v. 25, n. 3, p. 266–272, 2008.

RODRÍGUEZ-GARCÍA, M. Á. et al. **A Knowledge-Based Platform for Managing Innovative Software Projects.** On the Move to Meaningful Internet Systems: OTM 2014 Workshops: Confederated International Workshops, 2014. p. 309–318.

ROSS, J. W.; BEATH, C. M.; GOODHUE, D. L. **Develop Long-Term Competitiveness through IT Assets.** MIT Sloan Management Review, v. 38, n. 1, p. 31, 1996.

- SANJUAN, A. G.; FROESE, T. **The Application of Project Management Standards and Success Factors to the Development of a Project Management Assessment Tool.** *Procedia - Social and Behavioral Sciences. Anais.*, 2013
- SAWYER, S.; GUINAN, P. J. **Software development: Processes and performance.** *IBM Systems Journal*, v. 37, n. 4, p. 552–569, 1998.
- SCHIAVONE, F.; VILLASALERO, M. **Creativity, Organizational Knowledge, and the Power of Dreams.** *Journal of the Knowledge Economy*, v. 4, n. 3, p. 279–292, 2013.
- SCHUMPETER, J. **The Theory of Economic Development.** 1934
- SHENHAR, A. J. **One Size Does Not Fit All Projects: Exploring Classical Contingency Domains.** *Management Science*, v. 47, n. 3, p. 394–414, 2001.
- SHENHAR, A. J. et al. **How Projects Differ, And What to Do About It.** *The Wiley Guide to Managing Projects.* John Wiley & Sons, Inc., p. 1265–1286, 2004.
- SHENHAR, A. J.; DVIR, D. **Reinventing Project Management: The Diamond approach to successful growth and innovation.** Harvard Business School Press, 2007.
- SIMON, L. **Managing creative projects: An empirical synthesis of activities.** *International Journal of Project Management*, v. 24, n. 2, p. 116–126, 2006.
- ŠPUNDAK, M. **Mixed Agile/Traditional Project Management Methodology – Reality or Illusion?** *Procedia - Social and Behavioral Sciences. Anais*, 2014
- STADNICK, P. **Project Portfolio Management Practices for Innovation – A Case Study at ABN AMRO - Brazil.** Umeå University, 2007.
- STOEL, M. D.; MUHANNA, W. A. **IT capabilities and firm performance: A contingency analysis of the role of industry and IT capability type.** *Information and Management*, v. 46, n. 3, p. 181–189, 2009.
- TARAFDAR, M.; GORDON, S. R. **Understanding the influence of information systems competencies on process innovation: A resource-based view.** *Journal of Strategic Information Systems*, v. 16, n. 4, p. 353–392, 2007.
- TIDD, J.; BESSANT, J. **Managing Innovation: Integration Technological, Market and Organizational Change.** 2009.
- TUCKER, R. B. **Innovation: The new core competency.** *Strategy & Leadership*, v. 29, n. 1, p. 11–14, 2001.
- VAN OORSCHOT, K. et al. **Get fat fast: Surviving stage-gates in NPD.** *Journal of Product Innovation Management*, v. 27, n. 6, p. 828–839, 2010.
- WHEELWRIGHT, S. C.; CLARK, K. B. **Revolutionizing Product Development: Quantum Leaps in Speed, Efficiency, and Quality.** Simon & Schuster, 1992.
- WINTER, M. et al. **Directions for future research in project management: The main findings of a UK government-funded research network.** *International Journal of Project Management*, v. 24, p. 638–649, 2006.
- WOHLIN, C.; AURUM, A. **Towards a decision-making structure for selecting a research design in empirical software engineering.** *Empirical Software Engineering*, v. 20, n. 6, p. 1427–1455, 2014.

WU, W. W.; ROSE, G. M.; LYYTINEN, K. **Managing Black Swan Information Technology Projects.** 44th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS). Anais, 2011.

## GESTÃO DO CONHECIMENTO EM PROJETOS DE MANUFATURA ENXUTA: ANÁLISE BIBLIOMETRICA 2007-2017

### Rosenira Izabel de Oliveira

0000-0001-7648-2278, Universidade Metodista de Piracicaba, São Paulo, Brasil, rosenira.oliveira@gmail.com

Bolsista da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas

Bibliotecária da Universidade Federal do Amazonas

### Fernando Celso de Campos

0000-0002-4900-8391, Universidade Metodista de Piracicaba, fccampos@unimep.br

**RESUMO:** Diante da competitividade das organizações, a Gestão do Conhecimento e a Manufatura Enxuta vêm se mostrando fundamentais. Para manter a concorrência no mercado, as organizações estão em constante busca por redução nos desperdícios e pela valorização do capital humano. O objetivo deste artigo é conhecer por meio da literatura as práticas de Gestão do Conhecimento para Projetos de Manufatura Enxuta. Este estudo foi realizado por meio de análise bibliométrica na base de dados *Web of Science*, no período de 2007 a 2017. Os resultados apontam que a tendência das publicações está para o conhecimento das aplicações das ferramentas da manufatura enxuta e a reutilização do conhecimento adquirido pelos funcionários no seu dia a dia de trabalho. A contribuição deste

trabalho está na oportunidade de sugerir a reutilização do conhecimento organizacional em projetos de Manufatura Enxuta, neste sentido é necessário que as empresas busquem extrair o conhecimento adquirido por seus funcionários nos seus setores de trabalho, na tentativa de reduzir custos.

**PALAVRAS-CHAVE.** Gestão do Conhecimento, Manufatura Enxuta, Bibliometria.

**ABSTRACT:** Faced with the competitiveness of organizations, Knowledge Management and Lean Manufacturing are proving to be fundamental. To maintain competition in the market, the organizations are in constant search for reduction in waste and for the valorization of human capital. The objective of this article is to know through the literature the practices of Knowledge Management for Lean Manufacturing Projects. This study was carried out through bibliometric analysis in the Web of Science database, from 2007 to 2017. The results indicate that the tendency of the publications is for the knowledge of the applications of tools of lean manufacturing and the reutilization of the knowledge acquired by the employees in their day to day work. The contribution of this work is the opportunity to suggest the reuse of organizational knowledge in Lean Manufacturing projects, in this sense it is necessary that companies seek to extract the knowledge

acquired by their employees in their sectors of work, in an attempt to reduce costs.  
**KEYWORDS.** Knowledge management, Lean Manufacturing, Bibliometria

## 1 | INTRODUÇÃO

Para manter a competitividade no mercado, uma das características das organizações é estimular o aprendizado organizacional e fortalecer a interação entre as pessoas. O compartilhamento dos conhecimentos adquiridos na organização contribui para a melhoria do desenvolvimento dos projetos institucionais.

Para Kogut e Zander (2003) o que vai determinar o sucesso da organização é a capacidade que ela tem de transformar o conhecimento existente no plano das ideias de seus funcionários em aplicação no plano de ação institucional, o que Oliveira Jr. (2001) coloca como uma forma de superar a concorrência de modo que se atue como agente organizador de conhecimento tornando-o aplicável para gerar novos conhecimentos.

Tanto a Manufatura Enxuta quanto a Gestão do Conhecimento são conteúdos que possuem mecanismos para auxiliar o desenvolvimento de projetos em uma organização para possibilitar a competitividade.

Dessa forma surgiu o questionamento se existe alguma relação entre Gestão do Conhecimento e as práticas da Manufatura Enxuta. E se existir tal relação, quais são as suas características?

Para responder esta questão foi realizada uma pesquisa bibliográfica na base de dados da *Web of Science* no período de 2007 a 2017.

Esse artigo busca extrair dessa pesquisa bibliográfica as características das diferentes abordagens da Gestão do Conhecimento para projetos de Manufatura Enxuta discutindo que o uso desses conteúdos em conjunto, possibilita a melhoria do desempenho organizacional.

## 2 | GESTÃO DO CONHECIMENTO

Atualmente a economia sem fronteiras, exige que as organizações tornem-se competitivas, para isso é necessário que elas compreendam as mudanças que ocorrem no seu ambiente. Este cenário se dá em razão da modernização da era industrial para a era informacional.

Para Nonaka (2008), as organizações bem sucedidas são aquelas que estão em constante busca de novos conhecimentos para transformá-los em novas tecnologias ou produtos. Para Canongia *et al.* (2004), a organização competitiva é aquela que engloba excelência, não só na eficiência técnica como também na capacidade de produzir e aplicar seus próprios conhecimentos. Além disso, Almeida e Costa (2008)

têm a visão que para implantar a gestão do conhecimento, é necessário construir uma cultura na organização e criar uma infraestrutura, que facilite o aprendizado organizacional.

Para Almeida e Costa (2008) a vantagem competitiva só está presente em uma organização que aprende, ou seja, aquela que sabe explorar o conhecimento tácito e explícito. O conhecimento tácito é aquele que está interiorizado (na mente) nas pessoas, ou seja, aquilo que elas aprendem no seu dia a dia, são as experiências do cotidiano. Este tipo de conhecimento é de difícil acesso porque está enraizado nas pessoas (Takeuchi e Nonaka, 2008). Para as organizações é importante que o conhecimento tácito seja transformado em explícito. Isso pode ocorrer por meio de reuniões, seminários e palestras. Takeuchi e Nonaka (2008), afirmam que o conhecimento surge a partir de eventos em que os colaboradores explicitam suas experiências para que elas possam ser transformadas em conhecimento organizacional.

Para Davenport (2000), a administração da informação deve ser centrada no ser humano uma vez que, a informação e conhecimento são criações humanas. O autor afirma que as pessoas têm um papel fundamental no cenário organizacional.

Notou-se até este ponto que o assunto mais abordado entre os autores é criação, aquisição e compartilhamento de conhecimentos entre os indivíduos na organização. Dessa forma compreende-se que o sucesso da organização está na sua capacidade de gerir o seu próprio conhecimento.

### **3 | MANUFATURA ENXUTA (*LEAN MANUFACTURING*)**

A manufatura enxuta originou-se no Japão mais especificamente no sistema Toyota de produção. Este sistema possui uma filosofia de negócio baseada na cultura e no desenvolvimento incentivando as pessoas a melhorarem suas atividades continuamente.

De acordo com Womack *et al.* (1992), o Japão possui uma cultura diferente da cultura americana por esta razão a produção em massa não funcionaria no Japão. Diante dessa percepção, Eiiji Toyoda e Taiichi Ohno construíram uma nova abordagem visando a eliminação dos desperdícios e redução de custos, o que aconteceu por necessidade de transformação dessa produção nascendo dessa maneira a manufatura enxuta.

Para Liker e Meier (2007) e Liker (2005), o Sistema Toyota de produção está baseado em quatro pontos (4P's): *i*) planejamento a longo prazo (*philosophy*), as decisões administrativas devem ser tomadas com muita cautela; *ii*) processo correto para produzir resultado certo (*process*), criar um fluxo do processo em que os problemas possam ser resolvidos imediatamente; *iii*) incentivar as pessoas (*people*) a melhorarem continuamente de maneira que elas sintam orgulho do seu próprio trabalho; *iv*) resolução de problemas (*problems solution*), a organização precisa ter a

capacidade de resolver problemas e aprender a enfrentá-lo caso ocorra novamente.

As quatro seções do sistema Toyota estão apresentadas de maneira mais detalhada na figura 1.



Figura 1. 4P's do modelo Toyota

Fonte: Liker (2005).

Existem várias definições para a manufatura enxuta, Womack e Jones (1998) a definem como uma melhor maneira de gerenciar uma organização utilizando o foco nos funcionários, cliente, e fornecedores. Que a produção deve ser feita com menos esforço físico, menos equipamentos, menos tempo e maior quantidade.

Para Shah e Ward (2003), a manufatura enxuta adota uma abordagem de várias práticas para garantir a eficiência dos serviços por meio de uma interação sistemática, de modo que os produtos sejam entregues ao cliente no tempo certo sem desperdícios.

Para Tortorella, Fetterman e Anzanello (2017), a manufatura enxuta é um modelo de negócio que valoriza o ser humano como elemento principal para sustentabilidade contínua na organização.

Já para Godinho Filho (2004) a manufatura enxuta é um modelo de gestão estratégica que auxilia os gestores a atingirem os objetivos propostos pela organização, com qualidade e produtividade.

Observou-se que a manufatura enxuta é um modelo de negócio baseado na valorização do capital intelectual. Compreende-se dessa maneira que utilização do conhecimento humano pode reduzir custos e evitar desperdícios.

#### 4 | ABORDAGEM METODOLÓGICA

O objetivo dessa revisão é mapear a produção científica a fim de encontrar artigos que mencionem Gestão do Conhecimento e Manufatura Enxuta para conhecer o grau da relação existente entre esses dois temas.

Para realizar a revisão sistemática da literária foi necessário desenvolver o

protocolo que será apresentado no quadro 1

Palavras-chave Pesquisadas	Knowledge management, Lean manufacturing
Operador booleano	AND
Bases de dados	Web of Science
Áreas da pesquisa	Knowledge management, Lean manufacturing
Critérios de exclusão	1- Foram eliminados os artigos que não possuíam no resumo as expressões: “gestão do conhecimento” ou “lean manufacturing”;
Idioma	Inglês
Tipos de documento	Artigo
Ano de Publicação	2007 a 2017

Quadro 1: Protocolo de pesquisa

Fonte: elaborado pelos autores.

## 5 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para essa pesquisa foram consultados dados gerais dos artigos disponíveis especificamente na base de dados *Web Of Science*. Foi realizada a consulta nesta base de dados para verificar o total de artigos disponíveis sobre Gestão do Conhecimento e Manufatura Enxuta, no período de 2007 a 2017.

A pesquisa foi feita por meio das palavras-chave: *knowledge management and Lean Manufacturing*, que resultou em 142 artigos.

Em continuidade a seleção dos artigos que realmente tratavam da gestão do conhecimento e da manufatura enxuta, foi feita a leitura dos resumos dos artigos. Encontrou-se 42 artigos selecionados para análise detalhada. A figura 1 apresenta o total desse conjunto selecionado de artigos por ano de publicação.

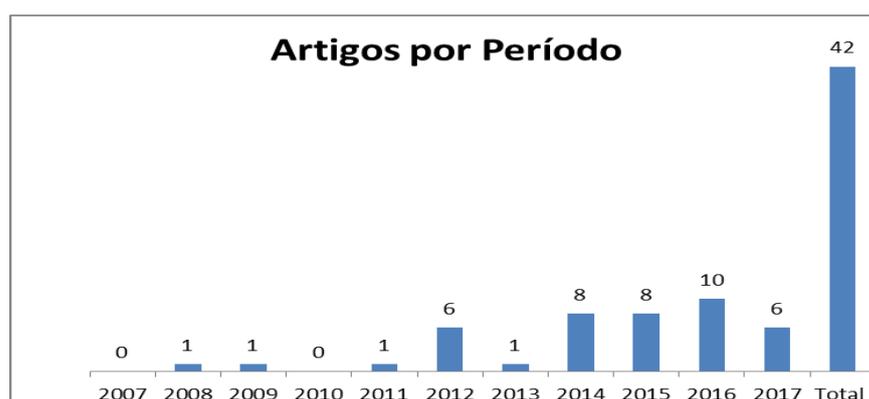


Figura 1: distribuição de artigos por ano.

Observa-se que as publicações sobre este tema nesse conjunto de artigos se iniciaram em 2008 com apenas um artigo publicado e permaneceram baixas até 2011. Cresce no ano de 2012, mas volta a cair em 2013. A partir do ano de 2014 as publicações voltam a crescer. Isto se dá em razão da compreensão da importância do conhecimento organizacional para manter a vantagem competitiva.

Na Figura 2 são apresentadas as categorias de método de pesquisa identificado nesse conjunto de artigos selecionados.

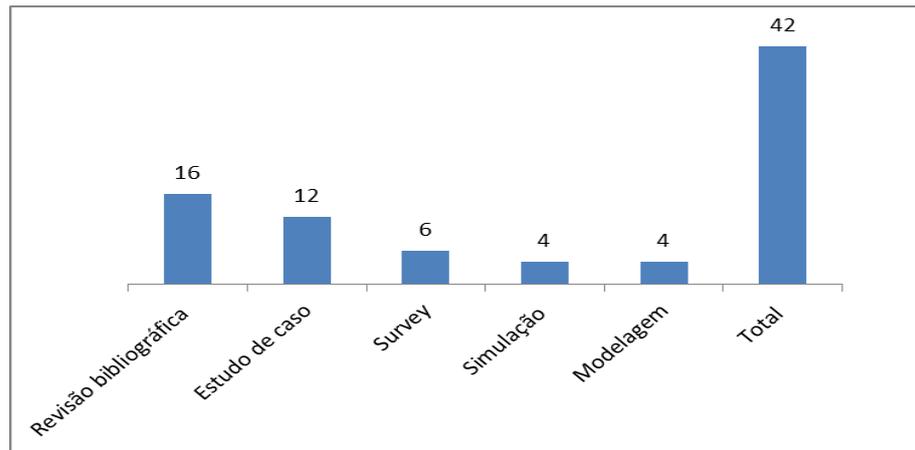


Figura 2: tipos de método de pesquisa dos artigos selecionados.

Fonte: Elaborado pelos autores

Observa-se que a maioria dos trabalhos publicados foram pesquisas bibliográficas, o que pode ser uma tendência no interesse em refletir sobre essa relação temática com o momento contemporâneo das organizações. Em seguida, vem a categoria estudo de caso, visando-se aplicar na prática comparando com a teoria para entender o comportamento das organizações a respeito do tema. Em terceiro lugar está a aplicação de *survey* nas organizações, que é uma forma de verificar se as empresas estão aplicando a gestão do conhecimento em projetos de manufatura enxuta nas organizações, de maneira a identificar tendências em agrupamentos específicos. Em quarto lugar estão empatados: a simulação e a modelagem com quatro trabalhos cada uma. Este resultado se dá em função da preocupação dos autores em construir sistemas para colaborar com o desenvolvimento das organizações.

No Quadro 2 são apresentados, em ordem decrescente, os periódicos que publicaram sobre Gestão do Conhecimento e Manufatura Enxuta.

Item	Periódico	Quant
	INTERNATIONAL JOURNAL OF OPERATIONS & PRODUCTION MANAGEMENT	4
2	PROCEDIA CIRP	3

3	INTERNATIONAL JOURNAL OF HEALTH PLANNING AND MANAGEMENT	2
4	MANAGEMENT AND PRODUCTION ENGINEERING REVIEW	2
5	INTERNATIONAL JOURNAL OF QUALITY & RELIABILITY MANAGEMENT	1
6	TOTAL QUALITY MANAGEMENT & BUSINESS EXCELLENCE	1
7	ENGINEERING MANAGEMENT JOURNAL	1
8	ANNALS OF OPERATIONS RESEARCH	1
9	PRODUCTION PLANNING & CONTROL	1
10	INTERNATIONAL DAYS OF STATISTICS AND ECONOMICS	1
11	REVISTA INTERNACIONAL DE PRODUTIVIDADE E GESTÃO DE DESEMPENHO	1
12	PROCEEDINGS OF THE INSTITUTION OF MECHANICAL ENGINEERS	1
13	ORGANIZATION STUDIES	1
14	PROCEDIA MANUFACTURING	1
15	IEEE INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON TECHNOLOGY AND SOCIETY (ISTAS)	1
16	JOURNAL OF MANUFACTURING TECHNOLOGY MANAGEMENT	1
17	RISKS AND RESILIENCE OF COLLABORATIVE NETWORKS	1
18	INTERNATIONAL JOURNAL OF LOGISTICS MANAGEMENT	1
19	JOURNAL OF CLEANER PRODUCTION	1
20	KNOWLEDGE-BASED SYSTEMS	1
21	PRODUCTION PLANNING & CONTROL	1
22	STUDIES IN CONTINUING EDUCATION	1
23	IEEE TRANSACTIONS ON SEMICONDUCTOR MANUFACTURING	1
24	PRODUCT LIFECYCLE MANAGEMENT: TOWARDS KNOWLEDGE-RICH ENTERPRISES (PLM 2012)	1
25	IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON INDUSTRIAL ENGINEERING AND ENGINEERING	1
26	ROBOTICS AND COMPUTER-INTEGRATED MANUFACTURING	1
	Total	32

Quadro 2: Periódicos que publicaram sobre o tema.

Fonte: Elaborado pelos Autores

No quadro 3 são apresentados, em ordem decrescente, os eventos que publicaram sobre o tema escolhido para a pesquisa.

Item	Eventos	Quant.
1	ASME 2012 11TH BIENNIAL CONFERENCE ON ENGINEERING SYSTEMS DESIGN AND ANALYSIS	2
2	PROCEEDINGS OF THE 3RD INTERNATIONAL CONFERENCE ON PROJECT EVALUATION (ICOPEV 2016)	1

3	10TH INTERNATIONAL DAYS OF STATISTICS AND ECONOMICS	1
4	2015 9TH ANNUAL IEEE INTERNATIONAL SYSTEMS CONFERENCE (SYSCON)	1
5	2015 IEEE INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON TECHNOLOGY AND SOCIETY (ISTAS)	1
6	2014 1ST INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON TECHNOLOGY MANAGEMENT AND EMERGING TECHNOLOGIES	1
7	2014 INTERNATIONAL CONFERENCE ON PRODUCTION RESEARCH - REGIONAL CONFERENCE AFRICA, EUROPE AND THE MIDDLE EAST AND 3RD INTERNATIONAL CONFERENCE ON QUALITY AND INNOVATION IN ENGINEERING AND MANAGEMENT	1
8	PROCEEDINGS OF THE 6TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON BUSINESS EXCELLENCE	1
9	IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON INDUSTRIAL ENGINEERING AND ENGINEERING MANAGEMENT (IEEM 2009) LOCAL: HONG KONG, PEOPLES R CHINA DATA: DEC 08-11, 2009	1
Total		10

Quadro 3: Eventos que publicaram sobre o tema.

Fonte: Elaborado pelos Autores

No quadro 4 são apresentados dentre os temas pesquisados os assuntos mais abordados relacionados ao que foi pesquisado.

Assuntos mais abordados relacionados aos Temas	Total de Vezes
Criação, Compartilhamento e gerenciamento do conhecimento organizacional	23
Aplicações das práticas do <i>Lean Manufacturing</i>	11
Desenvolvimentos de ferramentas para dá suporte a projetos de <i>Lean Manufacturing</i>	08

Quadro 4: Assuntos mais abordados relacionados aos Temas.

Fonte: Elaborado pelos autores

Este resultado demonstra a preocupação dos autores a respeito do conhecimento existente dentro da organização, as aplicações das práticas *Lean* e o desenvolvimento de ferramentas para suporte a projetos organizacionais.

Nos trabalhos pesquisados os autores trataram o conhecimento como vantagem competitiva na organização. Apontam nos estudos que será necessário as empresas adotarem um novo modelo de criação, compartilhamento e gestão do conhecimento.

Em onze dos trabalhos pesquisados foram mencionados que o sucesso das aplicações das práticas *Lean* depende do conhecimento que os funcionários adquiriram nos setores de trabalho. Reforçam ainda que uma das barreiras principais para a adoção do *Lean* é a falta de gestão do conhecimento organizacional.

## 6 | TENDÊNCIAS E ACHADOS A PARTIR DA BIBLIOMETRIA

Yadav *et al.* (2017) realizaram um estudo a respeito das aplicações das ferramentas da Manufatura Enxuta. Os autores afirmam que o conhecimento existente sobre as aplicações das ferramentas *Lean* são escassas e dispersas dificultando dessa forma a aquisição e gestão desse conhecimento para explicitá-lo na organização.

Zhou (2016) fez um estudo a respeito da implementação da Manufatura Enxuta em pequenas e médias empresas de diversos segmentos na região nordeste dos Estados Unidos. O autor verificou que a grande barreira para implantação do *Lean* está relacionada a fatores humanos, seja na cultura organizacional ou na falta de conhecimento das pessoas a respeito das aplicações das ferramentas *Lean*.

Dora, Kumar e Gellynck (2016), estudaram os fatores que influenciam na adoção da produção *Lean* nas PME no setor de alimentos. Afirmaram que muitos estudos exploram as aplicações das ferramentas *Lean* e se esquecem do elemento principal de implementação que é o conhecimento existente no ambiente organizacional.

Gupta, Sharma, & Sunder (2016), realizaram um estudo a respeito das aplicações das ferramentas *Lean* por meio de uma revisão de literatura. Identificaram que não há um padrão para implementação do *Lean*, por isso eles sugerem o desenvolvimento de um modelo, ou seja, uma estrutura padrão para os serviços *Lean*.

Van, & Wilderom (2016), em seus estudos das práticas *Lean* descobriram que é necessário que os responsáveis pela implementação deixem o modelo conservador e adotem o novo modelo de compartilhamento de informações para gerar conhecimento.

Widiasih, Karningsih, & Ciptomulyono (2015), realizaram uma pesquisa para verificar os fatores de risco da implantação *Lean*. Descobriram que um dos fatores de risco é a falta de conhecimentos das ferramentas do *Lean* e o compartilhamento de informações entre os funcionários.

Hu, Mason, Williams, & Found (2015), realizaram um estudo sobre as práticas do *Lean* e identificaram que o envolvimento dos funcionários nos planos de ação da empresa e o compartilhamento do conhecimento é um dos fatores críticos de sucesso para projetos *Lean*.

Maksimovic *et al.* (2014), realizaram um estudo sobre o gerenciamento do conhecimento nas empresas de engenharia, identificaram que uma das preocupações das empresas o ciclo de vida do conhecimento.

Nordin e Othman (2014) apontaram que os fatores de sucesso para implementação do *Lean* é baseado no compromisso, no conhecimento e nas habilidades dos funcionários responsáveis pelo projeto.

Kreimeier *e tal*, (2014), concluíram em seus estudos que o maior desafio para a organização manter sua competitividade é o gerenciamento do fluxo de conhecimento entre usuários e fornecedores.

Malmbrandt e Åhlström (2012), realizaram pesquisa por meio de questionários acerca das práticas *Lean* e verificaram que há uma deficiência no fluxo de informação

nas organizações.

Zapp, Hoffmeister e Verl (2012), desenvolveram um sistema de informação baseado no sistema wiki para o gerenciamento de conhecimento em projetos *Lean* para pequenas e médias empresas. A principal vantagem desse sistema é a flexibilidade na gestão de conteúdo.

Lebouteiller, Boxberger, Gomes, Lebaal, & Schlegel (2012), contribuíram para o mundo competitivo das organizações construindo um sistema de informação para recuperar o conhecimento existente na empresa para facilitar o desenvolvimento de projetos *Lean*.

Boxberger, Lebouteiller, Boudouh,, & Gomes (2012), desenvolveram um sistema para recuperar os conhecimentos adquiridos pelos funcionários na organização para possível recuperação posterior, evitando assim o retrabalho.

Morton, Michaelides, Burns, & Backhouse (2009), realizaram um estudo de caso em uma empresa que implantou as práticas *lean*. O autor verificou que o bom desempenho da organização se deu em função do conhecimento que os funcionários adquiriram durante o período de implantação do *lean*.

Herron e Hicks (2008) verificaram que um dos fatores principais para o sucesso da implantação das práticas *Lean* é a capacidade de mudança de culturas entre os indivíduos para que eles possam transferir o conhecimento tácito para conhecimento explícito.

Esta pesquisa aponta, que as tendências das publicações, para o desafio das organizações encontrarem uma maneira de gerenciar o seu conhecimento de modo que seja reutilizado por novos funcionários na resolução de problemas sem precisar reinventar soluções, o que aumentaria o tempo da curva de aprendizagem e o custo das soluções.

Observou-se também, na pesquisa, que um dos assuntos mais discutidos entre os autores é a falta do compartilhamento das experiências adquiridas pelos funcionários no dia a dia de trabalho.

## 7 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo traçou um panorama analítico a respeito das produções sobre os temas Gestão do Conhecimento e Manufatura Enxuta, nas publicações na base *Web of Science*, no período entre 2007 e 2017.

Os dois temas possuem o mesmo objetivo: melhorar a produtividade da organização. Apesar de seguirem caminhos diferentes, há uma sinergia entre eles que é a busca da competitividade por meio do ambiente organizacional.

A Gestão do Conhecimento busca a competitividade por meio da criação aquisição e compartilhamento do conhecimento. Enquanto que a manufatura enxuta trata da competitividade por meio das aplicações de ferramentas que buscam a redução de

custo e desperdícios.

Neste estudo observou-se que a gestão do conhecimento pode exercer um papel importante na implantação das práticas das ferramentas *Lean*. Para isso é necessário que a manufatura enxuta utilize as ferramentas da gestão do conhecimento como suporte para seus projetos.

A principal contribuição deste trabalho está na constatação do que parece estar faltando na literatura, a integração desses dois temas de maneira que a manufatura enxuta possa utilizar o conhecimento organizacional como fator primordial na implantação das práticas *Lean*.

Portanto, a Gestão do conhecimento e a Manufatura Enxuta exercem um papel fundamental na organização, uma vez que associadas, fornecem subsídios importantes para o desenvolvimento competitivo da organizacional.

## REFERÊNCIAS

- Almeida; A.T. & Costa, A.P.C.S. (2008). Sistemas de informação e gestão do conhecimento. In: Batalha, Mário Otávio (Org). Introdução à engenharia de produção. Rio de Janeiro: Elsevier, p.227-247.
- Boxberger, J., Lebouteiller, M., Boudouh, T., & Gomes, S. (2012, July). Toward an Automatic Reduction of Non-added Values Tasks in the Project-Product-Process Domain. In *IFIP International Conference on Product Lifecycle Management* (pp. 578-587). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Canongia, C., Santos, D. M., Santos, M. M., & Zackiewicz, M. (2004). Foresight, inteligência competitiva e gestão do conhecimento: instrumentos para a gestão da inovação. *Gestão & Produção*.
- Dora, M., Kumar, M., & Gellynck, X. (2016). Determinants and barriers to lean implementation in food-processing SMEs—a multiple case analysis. *Production Planning & Control*, 27(1), 1-23.
- Godinho Filho, M. (2004). Paradigmas estratégicos de gestão da manufatura – configuração, relações com o planejamento e controle da produção e estudo exploratório na indústria de calçados. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.
- Gupta, S., Sharma, M., & Sunder M, V. (2016). Lean services: a systematic review. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 65(8), 1025-1056.
- H. van Dun, D., & Wilderom, C. P. (2016). Lean-team effectiveness through leader values and members' informing. *International journal of operations & production management*, 36(11), 1530-1550.
- Herron, C., & Hicks, C. (2008). The transfer of selected lean manufacturing techniques from Japanese automotive manufacturing into general manufacturing (UK) through change agents. *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*, 24(4), 524-531.
- Hu, Q., Mason, R., Williams, S. J., & Found, P. (2015). Lean implementation within SMEs: a literature review. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 26(7), 980-1012.
- Kogut, B., & Zander, U. (2003). Knowledge of the firm and the evolutionary theory of the multinational corporation. *Journal of international business studies*, 34(6), 516-529.
- Kreimeier, D., Morlock, F., Prinz, C., Krückhans, B., Bakir, D. C., & Meier, H. (2014). Holistic learning factories—A concept to train lean management, resource efficiency as well as management and organization improvement skills. *Procedia CIRP*, 17, 184-188.

- Lebouteiller, M., Boxberger, J., Gomes, S., Lebaal, N., & Schlegel, D. (2012, July). A Knowledge Capitalization Methodology Based on Automatic Knowledge Extraction From 3D CAD Models. In *ASME 2012 11th Biennial Conference on Engineering Systems Design and Analysis* (pp. 785-794). American Society of Mechanical Engineers.
- Liker, J. K. (2005). *O Modelo Toyota: 14 princípios de gestão do maior fabricante de automóveis do mundo*. Tradução Lene Belon Ribeiro. Porto Alegre: Bookman.
- Liker, J. K. & Meier, D. (2007). *O Modelo Toyota: Manual de aplicação. Um guia prático para a implantação dos 4P's da Toyota*. Porto Alegre: Bookman.
- Maksimovic, M., Al-Ashaab, A., Shehab, E., Flores, M., Ewers, P., Haque, B., ... & Sulowski, R. (2014). Industrial challenges in managing product development knowledge. *Knowledge-Based Systems, 71*, 101-113.
- Malmbrandt, M., & Åhlström, P. (2013). An instrument for assessing lean service adoption. *International Journal of Operations & Production Management, 33*(9), 1131-1165.
- Morton, S. C., Michaelides, R., Burns, N. D., & Backhouse, C. J. (2009, December). TIME for performance improvement: Targeting innovation in manufacturing engineering. In *Industrial Engineering and Engineering Management, 2009. IEEM 2009. IEEE International Conference on* (pp. 497-502). IEEE.
- Nonaka, Ikujiro (2008), *A empresa criadora de conhecimento. Gestão do conhecimento*. Porto Alegre: Bookman.
- Nordin, N. & Othman, G. (2014, May). Technology management in lean manufacturing implementation: A case study. In *Technology Management and Emerging Technologies (ISTMET), 2014 International Symposium on* (pp. 281-284). IEEE.
- Oliveira Jr, M. D. M. (2001). Competências essenciais e conhecimento na empresa. *Gestão estratégica do conhecimento: integrando aprendizagem, conhecimento e competências*. São Paulo: Atlas, 121-156.
- Schwartz, S. H., Ciecuch, J., Vecchione, M., Davidov, E., Fischer, R., Beierlein, C., ... & Dirilen-Gumus, O. (2012). Refining the theory of basic individual values. *Journal of personality and social psychology, 103*(4), 663.
- Severino, (2007). Joaquim Antônio. *Metodologia do trabalho científico*. São Paulo: Cortez.
- Shah, R. & Ward, P. T. (2003). Lean manufacturing: context, practice bundles, and performance. *Journal of operations management, 21*(2), 129-149.
- Takeuchi, Hirokata & Nonaka, Ikujiro (2008). *Criação e dialética do conhecimento*. Gestão do conhecimento. Porto Alegre. Bookmam.
- Tortorella, G.L., Fetterman, D. & Anzanello, M. (2017). Implementação da manufatura enxuta e os comportamentos das lideranças: uma pesquisa exploratória. *Revista Produção Online, 17*(3), 857-882.
- Widiasih, W., Karningsih, P. D., & Ciptomulyono, U. (2015). Development of integrated model for managing risk in lean manufacturing implementation: a case study in an Indonesian manufacturing company. *Procedia Manufacturing, 4*, 282-290.
- Womack, James & Jones, Daniel T. (1998). *A mentalidade enxuta nas empresas*. 5º ed. Rio de Janeiro: Editora campus, 1998

Womack, James P. , Jones, Daniel T. & Roos, Daniel (1992). *A máquina que mudou o mundo*. Editora Campus, Rio de Janeiro, 1992.

Womack, James P., & Jones, Daniel T.(2010). *Lean thinking: banish waste and create wealth in your corporation*. Simon and Schuster.

Yadav, O. P., Nepal, B. P., Rahaman, M. M., & Lal, V. (2017). Lean implementation and organizational transformation: A literature review. *Engineering Management Journal*, 29(1), 2-16.

Yang, J., Weber, C. M., & Gabella, P. (2013). Enabling collaborative solutions across the semiconductor manufacturing ecosystem. *IEEE Transactions on Semiconductor Manufacturing*, 26(4), 465-475.

Zapp, M., Hoffmeister, M., & Verl, A. (2013). Methodology to apply semantic wikis as lean knowledge management systems on the shop floor. *Procedia CIRP*, 12, 444-449.

Zhou, B. (2016). Lean principles, practices, and impacts: a study on small and medium-sized enterprises (SMEs). *Annals of Operations Research*, 241(1-2), 457-474.

## SELEÇÃO E PRIORIZAÇÃO DE PROJETOS: COMO AS ORGANIZAÇÕES DEFINEM CRITÉRIOS

**Ana Claudia Torre**

Universidade Nove de Julho  
São Paulo, SP

**Rosária de Fátima Macri Russo**

Universidade Nove de Julho, São Paulo, Brasil  
São Paulo, SP

**RESUMO:** A formação de um portfólio de projetos e sua priorização dependem de uma série de tomadas de decisões de pessoas com percepções, julgamentos e interesses diferentes. Os julgamentos individuais podem ser pesados usando ferramentas de apoio à decisão, capazes de resolver dificuldades de tomada de decisão em ambientes de múltiplas escolhas. Porém, para a aplicação de um método multicritério, há a necessidade da definição dos critérios, e a falta de diretrizes para o estabelecimento de critérios para a seleção de projetos é o principal desafio enfrentado pelas organizações no gerenciamento de portfólio. Este trabalho possui como principal finalidade a identificação de processos de definição de critérios para a seleção e priorização de projetos que as organizações tem utilizado na prática. Para o alcance de tal objetivo, foi utilizado um método de pesquisa qualitativa, que por meio de 14 entrevistas em profundidade, tornou possível a identificação das etapas que estão

sendo seguidas pelos tomadores de decisões das organizações na definição de critérios para a seleção e priorização de projetos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Portfólio, Seleção, Priorização, Critérios.

**ABSTRACT:** The formation of a portfolio of projects and their prioritization depend on a series of decisions taken by people with different perceptions, judgments and interests. When a consensus is not reached, individual judgments can be weighed using decision support tools that can solve decision-making difficulties in multi-choice environments. However, for the application of a multicriteria method, the criteria need to be defined, and the lack of guidelines for establishing criteria for project selection is the main challenge faced by organizations in portfolio management. This work has as main purpose the identification of the processes of definition of criteria for the selection and prioritization of projects that organizations have used in practice. To reach this goal, a qualitative research method was used, which through in-depth interviews, it became possible to identify the steps that are taken by the decision makers of the organization to define criteria for selection and prioritization of projects.

**KEYWORDS:** Portfolio, Selection, Prioritization, Criteria.

## 1 | INTRODUÇÃO

A necessidade de obter resultados cada vez melhores com menos recursos, faz com que as empresas passem a selecionar projetos e investir apenas naqueles capazes de gerar vantagem competitiva (Carvalho, Lopes e Marzagão, 2013). Segundo esses autores, o processo de gerenciamento do portfólio é responsável por definir quais projetos serão realizados, com a garantia de que apenas os projetos que ajudarão a organização alcançar os seus objetivos estratégicos serão selecionados, a devida sequência de execução, além do respectivo monitoramento e controle dos projetos.

Segundo Rahmani et al. (2012), para que uma organização selecione os melhores projetos de forma a ter máxima contribuição aos seus próprios objetivos, é necessário a definição e o sólido entendimento dos critérios de decisão, e encontrar medidas para avaliá-los. Cooper, Edgett e Kleinschmidt (1997) identificaram a falta da definição clara de diretrizes para o estabelecimento de critérios para a seleção de projetos, dessa forma as decisões acabam sendo baseadas em opiniões e decisões políticas, levando a falhas como manter no portfólio projetos que não contribuem para os objetivos da organização.

A justificativa para a realização deste trabalho é a existência de diversas aplicações de métodos multicritérios em seleção e priorização de projetos estratégicos bem sucedidos, como por exemplo os trabalhos de Neves e Camanho (2015), Oztaysi (2014) e Amiri (2010). Porém, há estudos que demonstram as dificuldades para a definição de critérios que são utilizados na aplicação de métodos multicritérios. Conforme demonstrado pela revisão sistemática de Russo e Camanho (2015), a maioria dos autores, apesar de apresentarem uma grande variedade de critérios estabelecidos para a aplicação de um método multicritério, focalizam a importância do contexto, como tratar o problema e os métodos e cálculos envolvidos, e não discorrem de forma clara e detalhada sobre a definição dos critérios. Portanto, o objetivo da presente pesquisa é identificar como estão sendo realizados os processos de definição de critérios para seleção e priorização de projetos na prática nas organizações.

## 2 | FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 PORTFÓLIO DE PROJETOS

Portfólio pode ser definido como um conjunto de projetos que serão gerenciados de acordo com os objetivos estratégicos de uma organização, os projetos não precisam ser necessariamente interdependentes ou ter objetivos relacionados, devem ser quantificáveis, ou seja, que possam ser medidos, classificados e priorizados (PMI, 2013).

A gestão eficaz de um portfólio de projetos consiste em fazer escolhas

estratégicas, ou seja, quais mercados, produtos e tecnologias a empresa vai investir, onde serão alocados os recursos escassos, como os projetos serão selecionados, como se terá um equilíbrio entre o número de projetos e os recursos disponíveis (Cooper, Edgett e Kleinschmidt, 1999).

A gestão de portfólio é um processo complexo de tomada de decisão que atualiza constantemente o conjunto de projetos de uma empresa, ou seja, a todo o momento novos projetos estão sendo avaliados, selecionados e priorizados, e os projetos que estão acontecendo podem ser acelerados ou excluídos, e os recursos transferidos para os projetos ativos. O processo de decisão de portfólio possui muitas informações indefinidas, oportunidades dinâmicas, necessidades de considerações estratégicas, interdependência entre os projetos e múltiplos decisores e partes interessadas, além disso, esse processo desenvolve novas estratégias para a organização (Cooper, Edgett e Kleinschmidt, 1999).

O processo de decisão de portfólio abrange uma série de processos de tomada de decisão dentro da empresa, incluindo revisões periódicas do conjunto de projetos, comparação da importância de cada projeto, verificação dos projetos de forma individual, sempre respeitando a estratégia da organização (Cooper et al., 1999). Para o gerenciamento do portfólio de projetos, uma das fases é a seleção e priorização dos projetos (Castro e Carvalho, 2010), que será abordada no capítulo seguinte.

## **2.2 SELEÇÃO E PRIORIZAÇÃO DE PROJETOS**

A seleção de portfólio de projetos é uma decisão crucial em muitas organizações, que devem tomar suas decisões conscientes sobre a complexidade de seus investimentos, devido aos diferentes níveis de risco, necessidades de recursos e interação entre os projetos existentes (Ghasemzadeh e Archer, 2000). Para esses autores há algumas dificuldades associadas à seleção de projetos para portfólio, como por exemplo, múltiplas escolhas, fatores conflitantes, objetivos qualitativos (difícil de ser aferido), incertezas, riscos, interdependência de projetos, limitações de recursos, restrições de financiamentos, mão de obra e equipamentos.

Levine (2005) entende que a seleção de projetos fornece um processo para orientar a elaboração de proposta de projetos, avaliar os valores e benefícios dos projetos, avaliar os riscos que podem modificar os benefícios, alinhar os projetos com as estratégias e objetivos organizacionais, realizar uma alocação favorável de recursos, estabelecer critérios de seleção e classificar projetos, e, selecionar projetos para formar um portfólio.

Tomando como problema de decisão a priorização de projetos, ou seja, um ranqueamento dos projetos para estabelecer um portfólio que ofereça o melhor valor global para um determinado orçamento, entende-se que isto dependerá de critérios para estabelecer prioridades, bem como dos benefícios que a organização receberá

e os custos que ela pode suportar. Como tais benefícios são multidimensionais (participação de mercado, lucro, ajuste estratégico, imagem, responsabilidade social, segurança, etc.), isso constitui um problema multicritério (Montibeller, Franco, Lord, & Iglesias, 2009).

Conceitualmente o processo de priorização é simples, embora os critérios variem de acordo com as estratégias organizacionais, o processo não é diferente do utilizado para selecionar projetos para um portfólio, porém quando se trata de priorização há um interesse no ROI – *Return On Investment* – Retorno sobre Investimento, no alinhamento com os objetivos estratégicos, na probabilidade de entrega no prazo e dentro do orçamento, entre outros fatores (Levine, 2005).

As decisões de priorização de projetos contêm altos níveis de intangibilidade e incerteza, uma vez que há a presença de muitas variáveis que os tornam difíceis de avaliar e quantificar. Com a utilização de um método multicritério de tomada de decisão, os julgamentos incertos podem ser representados por números exatos baseados em escalas numéricas (Oztaysi, 2014).

A priorização de projetos envolve a comparação simultânea de um número de projetos em dimensões particulares a fim de estabelecer um *ranking* dos projetos mais alinhados com os critérios estabelecidos (Archer e Ghasemzadeh, 1999).

Após a execução da seleção e da priorização, os projetos são iniciados e há a necessidade de um monitoramento que identifique quaisquer condições que possam alterar as características do projeto ou os critérios de seleção. Se os valores assumidos na fase de proposta forem alterados, deve ser analisado se o projeto permanece ou não no portfólio. Para facilitar a avaliação periódica do status e do desempenho do projeto, há duas técnicas bem conhecidas: análise do valor acumulado e o processo *Stage-Gate* (Levine, 2005).

Para a realização da seleção e/ou priorização, há a necessidade do estabelecimento de critérios. A definição de critério é tratada no item a seguir.

## 2.3 CRITÉRIOS

Para atender a alta demanda de projetos, as organizações precisam tomar decisões devido às restrições que enfrentam. Escolher entre diversas alternativas é uma questão complexa de tomada de decisão multicritério, o que requer uma definição clara de critérios para seleção e priorização dos projetos pelos tomadores de decisão (Padovani, Muscat, Camanho e Carvalho, 2008).

Saaty (2008) salienta que os critérios podem ser intangíveis, ou seja, não ter um peso para servir de guia para classificar as alternativas e criar prioridades entre os próprios critérios, o que torna a avaliação das prioridades das alternativas uma tarefa desafiadora.

Segundo Keeney (2007), há três tipos de critérios: os naturais, os de proxy e os construtivos. Os naturais são de uso geral e possuem uma interpretação comum,

podem ser medidos ou contados fisicamente, eles podem medir o grau em que o objetivo foi atingido, como por exemplo, se o objetivo é minimizar o número de mortes de um determinado local, o critério natural é o número de mortes. Os critérios de proxy possuem qualidades dos critérios naturais, geralmente envolvem uma escala que é de uso geral que pode ser contado ou medido fisicamente, porém, não medem diretamente o objetivo de preocupação, por exemplo, se tratando de limites de velocidade, o critério de proxy para o objetivo “minimizar fatalidades” seria o “número de acidentes de veículos”. O número de acidentes com veículos está relacionado com o número de mortes, porém não mede diretamente essas fatalidades. E, finalmente, os critérios construtivos são desenvolvidos para medir diretamente a realização de um objetivo quando nenhum critério natural existe, como por exemplo, se há o objetivo de “promover a criação de emprego”, o critério construtivo seria “equivalentes de emprego em tempo integral líquido criado”.

A definição dos critérios deve respeitar três axiomas: da exaustividade, quando os critérios escolhidos devem representar todas as alternativas que o problema considera; da coesão, quando as relações das alternativas com os critérios devem ser coerentes (um critério não pode ter mais coesão com uma alternativa que outro), e da não redundância, ou seja, não deve haver critérios semelhantes. Além disso, deve-se prestar atenção quanto a independência de cada critério, no sentido de dispersão, quando fatores que não foram utilizados para definir um critério não devem influenciar o critério, no sentido de preferência, quando subconjuntos de uma família de critérios possuem preferência, e de ordem estrutural, ou seja, não deve haver fatores que influenciam conjuntamente vários critérios (Gomes e Gomes, 2014).

No trabalho realizado por Keeney e Gregory (2005) há uma especificação de um conjunto de cinco propriedades que um bom critério deve ter: deve ser inequívoco, totalmente claro, que não cause dúvidas de suas consequências; deve ser abrangente, que abranja uma gama de possíveis consequências para o alcance do objetivo; deve ser direto, ligado diretamente com as consequências de interesse; deve ser operacional, quando todas as informações necessárias para descrever as consequências possam ser obtidas; e deve ser compreensível, ou seja, deve ser facilmente compreendido e comunicável. Além disso, Keeney (2007) aponta que, para a construção dos critérios, pessoas com profundo conhecimento das consequências dos critérios e dos objetivos que se pretende alcançar devem ser envolvidas para esta definição, que também é considerada uma tomada de decisão.

Keeney (2012) sugere que a ferramenta *brainstorming* é uma boa opção para criar alternativas ou simular situações que podem ocorrer e que ajudam a entender as consequências dos critérios e dos objetivos antes de tomar decisões complexas. O *brainstorming* é usado de diversas formas como um guia no processo de geração de alternativas em grupo, é capaz de melhorar a qualidade e inovar as alternativas criadas. As discussões em grupo melhoram a obtenção de uma gama de pensamentos de cada indivíduo, além de estabelecer um senso crítico comum (Keeney, 2012).

A pessoa que trabalha para direcionar um grupo de pessoas na discussão e definição de alternativas pode ser vista como alguém que trabalha para facilitar a estruturação de problemas dentro de um grupo, esta função é a parte essencial do trabalho do facilitador (Montibeller et al., 2009).

### 3 | MÉTODO

Para o desenvolvimento deste trabalho foi utilizado o método de pesquisa qualitativo, que pode fazer com que um fenômeno possa ser melhor compreendido no contexto em que ocorre e do qual é parte (Godoy, 1995). Para isso, o pesquisador vai a campo verificar o fenômeno por meio das perspectivas fornecidas, por exemplo, entrevistas de pessoas nele envolvidas (Godoy, 1995).

Primeiramente foi realizada uma revisão da literatura com o objetivo de tentar localizar informações relacionadas com o processo de definição de critérios para seleção e priorização de projetos em organizações. A revisão da literatura é uma análise crítica de artigos que foram publicados sobre um determinado tema, serve para encontrar trabalhos existentes, ou seja, para encontrar problemas que já foram estudados e os que necessitam ser aprofundados (Ferreira, 2015).

A segunda parte da pesquisa foi da realização de entrevistas. A entrevista é um dos métodos de coleta de dados considerada uma modalidade de interação entre duas ou mais pessoas, uma conversação dirigida, com um propósito definido. Uma das vantagens da entrevista é a de estreitar a relação do entrevistador com o entrevistado, e permitir um melhor entendimento dos significados, dos valores e das opiniões dos atores.. Outra vantagem é que a condução da entrevista pode ser flexível, tanto no processo de pesquisa quanto na avaliação de seus resultados, visto que o entrevistado é quem constói a interpretação do pesquisador (Fraser & Gondim, 2004).

Para o alcance do objetivo proposto por este trabalho, foram realizadas 14 entrevistas em profundidade com especialistas em gerenciamento de portfólio e em aplicação de métodos multicritérios, os quais possuem suas características registradas na Figura 1, para verificar como os critérios estão sendo definidos na prática. As entrevistas foram norteadas por um roteiro pré definido, com 20 questões, divididas em questões gerais, que se referem a questões relacionadas com seleção e priorização de projetos, questões sobre seleção de projetos e questões sobre priorização de projetos. As entrevistas tiveram uma duração de 50 minutos em média e buscaram entender o processo de definição de critérios para seleção e priorização de projetos utilizados pelos especialistas.

Entrevistado	Sexo	Idade	Formação	Experiência em portfólio	Tipo de empresa
E1	Masculino	43 anos	Doutorado	11 anos	Privada

Entrevistado	Sexo	Idade	Formação	Experiência em portfólio	Tipo de empresa
E2	Masculino	61 anos	Mestrado	+ de 20 anos	Pública e privada
E3	Masculino	42 anos	Pós graduação	4 anos	Privada
E4	Masculino	51 anos	Mestrado	5 anos	Privada
E5	Masculino	43 anos	Doutorado	8 anos	Pública
E6	Masculino	58 anos	Doutorado	14 anos	Pública
E7	Masculino	48 anos	Mestrado	15 anos	Privada
E8	Masculino	43 anos	Mestrado	16 anos	Privada
E9	Feminino	38 anos	Pós graduação	2 anos	Privada
E10	Masculino	31 anos	Pós graduação	7 anos	Privada
E11	Masculino	51 anos	Mestrado	1 ano	Privada
E12	Masculino	39 anos	Mestrado	5 anos	Pública
E13	Masculino	51 anos	Pós graduação	4 anos	Privada
E14	Feminino	51 anos	Doutorado	2 anos	Privada

**Figura 1:** Características dos entrevistados

Fonte: Autor

Não foi definido previamente o número de entrevistados, as entrevistas foram realizadas até o momento em que as informações coletadas começaram a se repetir. Conforme Fraser e Gondim (2004), após diversas entrevistas serem realizadas, se houver a percepção do esgotamento das respostas, novas entrevistas não agregam mais valor para a compreensão do fenômeno que está sendo estudado.

As entrevistas foram gravadas com as devidas autorizações dos entrevistados, foram transcritas e encaminhadas para a validação dos mesmos. Os autores Marshall e Rossman (2014) relatam a contribuição que os dispositivos de gravação de voz e imagem podem trazer, além disso, esses autores enfatizam que um processo de transcrição dos dados deve ser criado, o que gera eficiência na análise de dados.

## 4 | RESULTADOS

Na primeira etapa da pesquisa, foi realizada uma revisão da literatura, com o objetivo de identificar artigos que registram a aplicação de métodos multicritérios. Os artigos resultantes desta pesquisa foram lidos e interpretados em busca de teorias que demonstram como deve ser realizada a definição de critérios para a aplicação de métodos multi critérios em seleção e priorização de projetos. A revisão da literatura efetuada não identificou artigos que trouxessem a explicação clara, as diretrizes ou as etapas a serem seguidas para definir critérios para seleção e priorização de projetos, porém foi possível identificar teorias que trouxeram informações relacionadas a critérios como por exemplo as características que os critérios devem ter, a importância dos critérios para a correta seleção e priorização dos projetos do portfólio e para o alinhamento e atendimento dos objetivos estratégicos da organização.

A segunda etapa da pesquisa foi a realização das entrevistas com os especialistas para o entendimento de como os critérios para seleção e priorização de projetos estão sendo definidos na prática das organizações. Com os resultados das entrevistas, após as devidas transcrições e aprovações pelos entrevistados, todos os dados obtidos foram registrados em uma planilha Excel, por meio da qual foi possível delinear as respostas para as questões e agrupar as respostas similares por meio da codificação. A codificação de dados é uma representação formal do pensamento analítico do pesquisador, podem ser representados de várias formas, como por exemplo, usando cores, números, letras ou abreviações, para isso, softwares também podem ser utilizados (Marshall e Rossman, 2014). Neste trabalho foi utilizada a codificação de dados por cores, todas as respostas similares foram coloridas com uma mesma cor.

Com as informações levantadas nas entrevistas, foi possível gerar a Figura 2 com os passos para definição de critérios mais citados pelos entrevistados.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<b>Identificar diretriz da organização</b>				X		X			X		X		X	
<b>Identificar a cultura da organização</b>	X	X							X		X		X	
<b>Divisão dos projetos em categorias</b>	X				X								X	X
<b>Elaboração de formulário com os dados dos projetos</b>			X				X			X			X	
<b>Elaborar estudo de viabilidade dos projetos</b>											X			
<b>Elaborar matriz SWOT</b>					X									
<b>Analisar áreas e colaboradores para formar o comitê de definição de critérios</b>	X	X	X		X	X	X							
<b>Identificar facilitador interno ou externo</b>		X				X				X				X
<b>Definir comitê</b>		X										X		
<b>Aprovar comitê</b>					X	X						X		
<b>Alinhar entendimento com base em:</b>	X	X		X	X	X			X	X	X			
<b>Diretrizes</b>				X	X				X		X		X	
<b>Plano estratégico</b>	X		X	X			X				X			X
<b>Cultura</b>		X			X				X	X	X			
<b>Legislação</b>		X					X			X			X	
<b>Benchmarking</b>	X			X	X					X			X	
<b>Experiências anteriores da organização</b>			X							X		X		
<b>Literatura</b>	X		X		X	X		X				X	X	X
<b>Experiências anteriores pessoais</b>			X				X			X		X		
<b>Identificar individualmente os critérios</b>		X		X		X	X	X	X	X	X		X	X
<b>Expor ideias de critérios</b>	X		X	X	X	X			X	X	X	X	X	
<b>Refletir individualmente sobre os critérios</b>			X			X				X			X	
<b>Refinar os critérios</b>	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<b>Aprimorar critérios até a obtenção de um consenso</b>	X	X		X	X		X	X	X	X			X	X
<b>Descrever detalhadamente os critérios</b>												X		
<b>Aprovar Critérios</b>					X	X						X		
<b>Critérios definidos</b>	X	X	X				X	X	X	X	X	X	X	X

**Figura 2:** Passos de definição de critérios citados pelos entrevistados.

Fonte: Autor

Com base nas informações geradas pelas 14 entrevistas, foi possível identificar etapas para a definição de critérios para seleção e priorização de projetos. Cada etapa encontra-se numerada e será descrita a seguir.

**Etapa 1: Identificar a diretriz e a cultura da organização:** identificação de um documento interno o qual descreve itens que devem ser levados em consideração em determinadas situações, por exemplo: as responsabilidades de determinados cargos e áreas, critérios pré definidos, maneira de tomar decisão da organização, todas as áreas que devem participar na definição de critério, etc. Esta etapa foi realizada por 5 dos 14 especialistas entrevistados. O entrevistado E9 relatou que “Para a definição dos critérios deve haver a verificação das diretrizes da empresa, assim pode-se identificar quais características os critérios devem ter, por exemplo, considerar critérios financeiros na seleção de projetos.”

**Etapa 2: Analisar as áreas e os colaboradores que devem participar da definição de critérios:** análise de cada área e identificação da importância de sua participação na definição de critérios, escolha dos colaboradores que representem as áreas levando em consideração a experiência em portfólio. A necessidade de avaliar quais as áreas e quais representantes dessas áreas devem participar da definição de critérios foi citada por 5 das 14 pessoas entrevistadas. O entrevistado E1 relatou que “O grupo decisor da organização era formado por diretores de diversas áreas”, e o entrevistado E7 relatou que “Fazia parte do comitê de definição de critérios o diretor da área de negócio (atendimento ao cliente e vendas), o CEO da empresa, e o CFO (que entrou com uma série de questões financeiras). Houveram algumas reuniões que o presidente da empresa e o PMO também participaram.”

**Etapa 3: Identificar um facilitador interno ou externo:** o facilitador deve dirigir o grupo para a tomada de decisão, deve tomar ações para que o grupo se foque no problema. Caso não seja identificado internamente, pode ser contratado (consultor). A necessidade de ter uma pessoa responsável por conduzir o processo de tomada de decisão foi citado por 6 entrevistados. O entrevistado E2 relatou a dificuldade do estabelecimento de um facilitador interno, portanto, em muitas ocasiões o facilitador é um consultor.

**Etapa 4: Definir comitê:** Com base nas diretrizes, cultura, levantamento de áreas

e colaboradores que devem participar juntamente com o facilitador, o comitê deve ser estabelecido. A necessidade de ter um comitê de tomada de decisão foi citado por 6 entrevistados. O entrevistado E12 relatou que “Os critérios devem ser estabelecidos por um comitê, no caso de minha organização, o grupo é formado por: gestores de diferentes áreas (tecnologia da informação, recursos humanos, administração predial), gestor assessor do presidente, secretária de planejamento estratégico, coordenador de projetos e minha participação como diretor de projetos”.

**Etapa 5: Aprovar comitê:** os nomes das pessoas que pertencem ao comitê devem ser apresentados a instância superior com as devidas justificativas para a aprovação e convocação. A necessidade da aprovação do comitê foi citada por apenas 3 dos entrevistados. Todos os três são provenientes de empresas públicas. O entrevistado E5 relatou que “Deve ser realizada a aprovação em instância superior do grupo participante do comitê e também dos critérios definidos.”

**Etapa 6: Alinhar entendimento entre os colaboradores do comitê:** esta etapa representa a primeira reunião para alinhar o entendimento de todos os colaboradores que fazem parte do comitê. O alinhamento de expectativas e entendimento foi citado por 8 entrevistados, o E2 declarou que este alinhamento é fundamental para que o decisor se sinta parte da solução, o entrevistado E3 relatou que “Há reuniões em que o PMO discute a definição de critérios e a base das ideias vem da literatura e depois há um brainstorming.”, e o entrevistado E9 enfatizou que “Na organização onde eu trabalho, basicamente os critérios são alinhados com o plano estratégico da empresa, o tipo do cliente, o tipo do produto e as características econômicas (o quanto que você vai ter que investir, o quanto é o payback, etc.)”.

O alinhamento deve ser realizado com base em alguns itens: as diretrizes da organização foram citadas por 5 entrevistados, o plano estratégico foi citado por 6 entrevistados, a cultura organizacional foi citada por 5 entrevistados, a legislação vigente foi citada por 4 entrevistados, o benchmarking foi citado por 5 entrevistados, as experiências anteriores foram citadas por 3 entrevistados, a literatura foi citada por 8 entrevistados e a experiência profissional foi citada por 4 pessoas.

**Etapa 7: Identificar individualmente os critérios:** esta etapa seria uma tarefa extra comitê, na qual cada colaborador deve fazer um exercício para identificar critérios que sejam apropriados ao portfólio. A identificação de ideias de critérios antes da reunião de exposição de critérios foi citada por 10 dos 14 entrevistados, os membros do comitê devem levantar ideias de critérios sozinhos ou em conjunto com sua área e ir preparado para a reunião.

**Etapa 8: Expor ideias de critérios:** Na segunda reunião, cada colaborador deve expor suas ideias, ou o facilitador deve recolher todas as ideias e apresentar para o grupo (deve ser verificado o que é mais apropriado em cada organização). Neste item diversas técnicas podem ser usadas, como o *brainstorming*, o *delphi*, etc. Todos os entrevistados citaram a necessidade da realização desta etapa. E12 entende que este é o momento de expor as ideias e explicar o motivo pelo qual cada critério foi levantado,

E7 relatou que “Os critérios foram obtidos por meio conversas e negociações que ocorreram nas reuniões. As reuniões começaram em uma linha de brainstorming, falando o que cada um achava, e as ideias amadureceram ao longo do tempo.”

**Etapa 9: Refletir individualmente sobre os critérios:** esta seria a segunda tarefa extra-comitê, na qual cada colaborador deve identificar razões pelas quais os critérios apresentados devem ser mantidos, excluídos ou modificados. Esta tarefa pode ser realizada em conjunto com a área. Esta etapa foi citada por 4 dos 14 entrevistados.

**Etapa 10: Refinar os critérios:** Esta é a terceira reunião do grupo. Cada colaborador deve expor suas justificativas pelas quais os critérios devem ser mantidos, excluídos ou modificados, ou o facilitador deve recolher estas informações e fazer a apresentação (deve ser verificado o que é mais apropriado em cada organização). O refinamento dos critérios foi citado por 13 dos 14 entrevistados. E1 relatou que “Foi montada uma primeira proposta com alguns critérios, a partir daí essa proposta foi apresentada ao corpo decisor em reuniões e foi se chegando a um modelo final”.

**Etapa 11: Aprimoramento dos critérios:** Esta etapa deve ocorrer quantas vezes for necessária até que exista um consenso entre o corpo decisor, 10 dos 14 entrevistados citaram a necessidade desta etapa.

**Etapa 12: Descrever detalhadamente cada critérios:** Nesta etapa o grupo deve escrever em conjunto o significado de cada critério de forma detalhada, todos devem estar alinhados com o significado de cada critério. Apenas o entrevistado E12 citou esta etapa “Minha equipe ficou com a incumbência de fazer uma minuta com a descrição de cada critério para que tivesse algo explicando o que aquele critério iria avaliar no projeto. Na sequência, as descrições dos critérios foram avaliadas, e o grupo aprovou a descrição.” Porém foi decidido incorporar esta etapa ao fluxo devido às citações de 10 dos 14 entrevistados da necessidade de se ter clareza do significado de cada critério. Este registro trará clareza no caso de dúvidas futuras.

**Etapa 13: Aprimoramento das descrições:** esta etapa deve ocorrer quantas vezes for necessária até que exista um consenso entre o corpo decisor sobre as descrições dos critérios. Esta etapa também foi citada apenas pelo entrevistado E12. Esta etapa foi incorporada ao fluxo pelo mesmo motivo da Etapa 12, 10 dos 14 entrevistados citaram a necessidade de se ter clareza do significado de cada critério.

**Etapa 14: Aprovar os critérios:** Os critérios e suas descrições devem ser apresentados a instância superior, caso não haja a validação, os critérios ou as descrições devem ser aprimorados. Esta etapa foi citada apenas por 3 entrevistados de organizações públicas.

**Etapa 15: Critérios definidos:** Uma vez aprovados pela instância superior, os critérios estão definidos para serem aplicados.

Além das etapas estabelecidas, houveram alguns itens citados pelos entrevistados os quais não foram definidos como etapas para definição de critérios para seleção e priorização de projetos pois os pesquisadores entenderam que estes itens fazem parte do processo de seleção e priorização de projetos e não mais do processo de

definição de critérios. Estes itens são: divisão dos projetos em categorias, elaboração de formulário com os dados dos projetos, elaboração de estudo de viabilidade dos projetos e elaboração de matriz SWOT.

## 5 | DISCUSSÃO

O objetivo deste capítulo é discutir as relações dos resultados obtidos neste trabalho com a literatura apresentada, entender e verificar a existência de diferenças entre as etapas para definição de critérios para seleção e priorização de projetos e a literatura.

Apesar da Revisão de Literatura não ter apresentado um artefato existente para a resolução do problema estabelecido por este trabalho, foi possível encontrar alguns pontos considerados importantes por diversos autores, os quais podem ser verificados nas etapas para a definição de critérios.

Para Castro e Carvalho (2010), a seleção e priorização de projetos é uma decisão que deve ser avaliada em um comitê, no qual possa ser refletido o interesse das várias áreas da organização. As etapas para definição de critérios considerou a verificação das áreas e colaboradores da organização, além da seleção de um facilitador para a formação de um comitê de tomada de decisão. Comitê este que definirá os critérios para seleção e priorização de projetos.

Segundo Castro e Carvalho (2010), a definição dos critérios deve ser feita de forma alinhada com os objetivos estratégicos para que seja possível a seleção e priorização dos projetos e o controle do portfólio. As etapas para a definição de critérios considerou a citação realizada por Castro e Carvalho (2010) ao apresentar como entrada para o alinhamento de entendimento e expectativas entre os colaboradores do comitê diversos itens, entre eles, o Plano Estratégico da organização, o qual pode sofrer alterações devido à mudanças de estratégias, de objetivos e de necessidades da organizações, que por sua vez podem ser afetados por fatores políticos, econômicos, financeiros, entre outros.

Levine (2005) relata que os objetivos estratégicos do portfólio alinhados com os objetivos estratégicos da organização, apoiados pelos projetos, não são comunicados às pessoas responsáveis pelo desempenho do projeto em execução, portanto As etapas para definição de critérios estabelece uma etapa a qual analisa as áreas e os colaboradores que devem participar da definição de critérios e sugere não só o envolvimento de altos cargos, mas também o envolvimento de gestores de projetos na definição de critérios.

Levine (2005) entende também que uma vez que o projeto é selecionado como parte do portfólio, ele passa a ser controlado de forma individual e o critério o qual a seleção foi baseada é perdido, e esse critério passa a servir apenas para monitorar a performance e as metas dos projetos de forma individual. Com o envolvimento de

gerentes de projetos na definição de critérios, haverá o entendimento do motivo pelo qual o projeto foi selecionado para o portfólio, dessa forma os critérios não servirão apenas para o monitoramento do projeto de forma individual.

Keeney (2007) estabelece três tipos de critérios, os naturais, que são de uso geral e possuem uma interpretação comum, que podem ser medidos ou contados fisicamente, os critérios de proxy, que possuem qualidades dos critérios naturais, geralmente envolvem uma escala que é de uso geral que pode ser contado ou medido fisicamente, porém, não medem diretamente o objetivo de preocupação, e os critérios construtivos, que são desenvolvidos para medir diretamente a realização de um objetivo quando nenhum critério natural existe.

As etapas para a definição de critérios apresentou como entrada para o alinhamento de entendimento e expectativas entre os colaboradores do comitê diversos itens, entre eles, a literatura, a qual deve ser consultada para o entendimento das características que os critérios devem ter. Este trabalho sugere que os autores Keeney (2007), Gomes e Gomes (2014) e Keeney e Gregory (2005) sejam considerados na etapa “Alinhar entendimento/expectativas entre os colaboradores do comitê”.

Por último, (Keeney, 2012) sugere a ferramenta brainstorming como uma boa opção para criar alternativas ou simular situações que podem ocorrer e que ajudam a entender as consequências dos critérios e dos objetivos antes de tomar decisões complexas. Portanto, as etapas para a definição de critérios sugere que a exposição de ideias de critérios seja realizada utilizando ferramentas, dentre elas é citado o brainstorming.

## 6 | CONCLUSÃO

O presente trabalho buscou o atendimento do objetivo principal que foi a identificação de processos de definição de critérios para a seleção e a priorização de projetos. Tal objetivo foi alcançado por meio de uma revisão da literatura e de 14 entrevistas em profundidade as quais embasaram o desenvolvimento de um conjunto de etapas para definição de critérios para seleção e priorização de projetos. As entrevistas realizadas com especialistas em gerenciamento de portfólios, em definição de critérios, em seleção e priorização de projetos, os quais contribuíram para o entendimento de como os critérios estão sendo definidos na prática dentro de organizações públicas, privadas, de médio e grande porte.

O esboço de um fluxo preliminar para a definição de critérios para seleção e priorização de projetos foi realizado após a transcrição e a análise de todas as entrevistas, o que gerou informação suficiente para a estruturação de um conjunto de etapas. Tais etapas foram aplicada pelos entrevistados, mostrando a generalidade da informação obtida. Este fluxo abrange as principais etapas citadas pelos entrevistados: identificação dos colaboradores que irão formar o comitê de tomada de decisão,

levantamento de ideias de critérios com base em valores internos à organização e em fatores externos à organização, discussão sobre os critérios até a obtenção de um consenso, a descrição, e a formalização de tais critérios.

A limitação principal deste trabalho se dá ao fato de que as etapas para a definição de critérios para seleção e priorização de projetos não foi aplicado. Somente a aplicação deste fluxo em uma organização pode identificar dificuldades em sua utilização com a possibilidade de ajustes. Pode-se citar também a limitação da metodologia de pesquisa utilizada por este trabalho, a metodologia qualitativa é subjetiva uma vez que os resultados obtidos provêm da interpretação dos pesquisadores; a estratégia utilizada na coleta de dados, a qual se deu por meio de entrevistas, e os resultados obtidos provêm de opiniões de especialistas.

Sugere-se como pesquisa futura a aplicação do fluxo, por exemplo, pela aplicação do método de Design Science Research, instanciando o fluxo sugerido, que pode ser considerado um método para a definição de critérios para seleção e priorização de projetos desenvolvido por este trabalho em organizações públicas e/ou privadas, com o objetivo de avaliar possíveis dificuldades de aplicação e outros fatores como, por exemplo, o agrupamento de etapas do fluxo, se o fluxo é aplicável em qualquer tipo de portfólio, ou se há tipos de organizações específicas que podem utilizar apenas uma parte do fluxo.

## REFERÊNCIAS

- Archer, N. P., & Ghasemzadeh, F. (1999). An integrated framework for project portfolio selection. *International Journal of Project Management*, 17(4), 207–216.
- Carvalho, M. de, Lopes, P. V. B. V. L., & Marzagão, D. S. L. (2013). Gestão de portfólio de projetos: contribuições e tendências da literatura. *Gestão Produção*, 20(2), 433–454. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1590/S0104-530X2013000200013>
- Castro, H. G. de, & Carvalho, M. M. de. (2010). Gerenciamento do portfolio de projetos: um estudo exploratório. *Gestão & Produção*, 17(2), 283–296. <https://doi.org/10.1590/S0104-530X2010000200006>
- Cooper, R. G., Edgett, S. J., & Kleinschmidt, E. J. (1997). Portfolio Management in New Product Development: Lessons from the Leaders — I. *Research-Technology Management*, 40(5), 16–28.
- Cooper, R. G., Edgett, S. J., & Kleinschmidt, E. J. (1999). New product portfolio management: practices and performance. *Journal of Product Innovation Management*, 16(4), 333–351. [https://doi.org/10.1016/S0737-6782\(99\)00005-3](https://doi.org/10.1016/S0737-6782(99)00005-3)
- Ferreira, M. P. (2015). *Pesquisa em administração e ciencias sociais aplicadas*. Rio de Janeiro: LTC.
- Fraser, M. T. D., & Gondim, S. M. G. (2004). Da fala do outro ao texto negociado: discussões sobre a entrevista na pesquisa qualitativa. *Paidéia (Ribeirão Preto)*, 14(28), 139–152. <https://doi.org/10.1590/S0103-863X2004000200004>
- Ghasemzadeh, F., & Archer, N. P. (2000). Project portfolio selection through decision support. *Decision Support Systems*, 29(1), 73–88.

- Godoy, A. S. (1995). Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais. *Revista de Administração de Empresas*, 35(3), 20–29. Retrieved from <http://www.scielo.br/pdf/rae/v35n3/a04v35n3.pdf>
- Gomes, L. F. A. M., & Gomes, C. F. S. (2014). *Tomada de Decisão Gerencial Enfoque Multicritérios*. São Paulo: Editora Atlas S. A.
- Keeney, R. L. (2007). Developing Objectives and Attributes. In *Advances in Decision Analysis: From Foundations to Applications* (pp. 1–45). Cambridge University Press.
- Keeney, R. L. (2012). Value-Focused Brainstorming. *Decision Analysis*, 9(4), 303–313.
- Keeney, R. L., & Gregory, R. S. (2005). Selecting attributes to measure the achievement of objectives. *Operations Research*, 53(1), 1–11.
- Levine, H. A. (2005). *Project Portfolio Management*. San Francisco: Josseybass.
- Marshall, C., & Rossman, G. B. (2014). *Designing qualitative research*. Sage publications.
- Montibeller, G., Franco, L. A., Lord, E., & Iglesias, A. (2009). Structuring Resource Allocation Decisions: A framework for building multi-criteria portfolio models with area-grouped options. *European Journal of Operational Research*, 199(3), 846–856.
- Oztaysi, B. (2014). A decision model for information technology selection using AHP integrated TOPSIS-Grey: The case of content management systems. *Knowledge-Based Systems*, 70, 44–54. <https://doi.org/10.1016/j.knosys.2014.02.010>
- Padovani, M., Muscat, A. R. N., Camanho, R., & Carvalho, M. M. (2008). Looking for the right criteria to define projects portfolio: Multiple case study analysis. *Product: Management & Development*, 6(12), 127–134.
- PMI, P. M. I. (2013). *The Standard for Portfolio Management* (3rd ed.).
- Saaty, T. L. (2008). Decision making with the analytic hierarchy process. *International Journal of Services Sciences*, 1(1), 83. <https://doi.org/10.1504/IJSSCI.2008.017590>

## ANÁLISE PARA INCORPORAÇÃO DE UM PROCESSO DE SUSTENTABILIDADE EM UM FRAMEWORK DE GOVERNANÇA DE TI

### **Cecilia Emi Yamanaka Matsumura**

Escola Politécnica da Universidade de São Paulo  
– LASSU Laboratório de Sustentabilidade -São Paulo- São Paulo

### **Mauro Cesar Bernardes**

Escola Politécnica da Universidade de São Paulo  
– LASSU Laboratório de Sustentabilidade -São Paulo- São Paulo

**RESUMO:** De acordo com a Conferência das Nações Unidas para o Desenvolvimento sustentável Rio +20 de 2012, Desenvolvimento Sustentável é o modelo que prevê a integração entre economia, sociedade e meio ambiente. Trazendo esta temática para o cenário empresarial, através da influência do Desenvolvimento Sustentável com seus três pilares (econômico, social e ambiental) ao Alinhamento Estratégico da TI nas empresas, esta monografia apresenta a adoção de gestão e governança de TI utilizando o COBIT, um *framework* de Governança e Gestão de TI, como base de análise para incorporação um processos de sustentabilidade. Em seguida levanta o problema da inexistência de processos específicos de sustentabilidade e apresenta como exemplo a modelagem de um processo na versão 5 do modelo COBIT para ações de sustentabilidade. Essas ações se darão através das principais características do COBIT que

são: foco no negócio, orientação a processos, orientação por métricas e fundamentação de controle. Isso permitirá auxiliar a alta direção das empresas a planejar, construir, processar e monitorar práticas dos 03 pilares da sustentabilidade contribuindo na redução dos impactos ambientais na área de TI.

**PALAVRAS-CHAVE:** COBIT, Sustentabilidade, Governança de TI, Gestão de TI, TI Verde, Frameworks de Governança

**ABSTRACT:** According to the United Nations Conference on Sustainable Development Rio+20 2012, the Sustainable Development is the model that predicts the integration of economy, society and environment. Bringing that theme to the business scenario, through the sustainable development influence with its three pillars (economic, social and environmental) with Strategic IT Alignment in business, this monograph presents the adoption of IT management and governance using the IT management and governance framework, a proposal for sustainability processes. It raises the lack of specific sustainability processes issue and proposes a modeling of a COBIT 5 process for sustainability initiatives through its main features, which are: focus on the business, processes orientation, guidance metrics and rationale control to assist companies top management to plan, build, process and monitor

three pillars practices of sustainability in the IT area for reducing environmental impacts.  
**KEYWORDS:** COBIT, Sustainability, IT Governance, IT Management, Green IT, Governance Frameworks

## 1 | INTRODUÇÃO

Os reflexos da crise ambiental global fizeram com que os processos organizacionais das empresas que possuem um papel de responsabilidade elevado no que se refere à forma como consomem e lidam com recursos naturais fossem repensados e reestruturados.

O mercado passou a pressionar as empresas por maior responsabilidade que, passaram a se preocupar cada vez mais com as alterações climáticas e o esgotamento das fontes de energia. Isso vem gradativamente mudando as estratégias adotando cada vez mais medidas para reduzir os impactos ambientais.

O Instituto *Gartner* aponta a tecnologia verde como uma das 10 tendências que terão grande impacto no mercado corporativo durante os próximos três anos. Segundo o instituto, em 2010, as questões relacionadas ao ambiente deverão figurar entre as cinco principais preocupações dos administradores de TI em mais de 50% das organizações governamentais na América do Norte, Europa, Oriente Médio, África e Austrália (Revista Sustentabilidade, 2008)

Este cenário mostra que as empresas estão despertando para a consciência ecológica. A indústria de tecnologia vem se esforçando para reduzir o consumo de energia e a emissão de gases. Outros fatores também são levados em consideração, e um destes fatores refere-se ao descarte eletrônico dos equipamentos, que tem impacto direto em TI.

Para integrar todos os sistemas de informação da empresa de forma eficiente e eficaz, é necessária e essencial a utilização de padrões de Governança e Gestão de TI.

### 1.1 OBJETIVO DO TRABALHO

O objetivo deste trabalho será apresentar uma análise de viabilidade para incorporação de um processo de sustentabilidade com ações diretas em seus 03 pilares (econômico, social e ambiental) e rever as melhores práticas descritas no COBIT na versão 5, um *framework* atualmente em uso para governança de TI.

Apresentará ainda uma proposta para incorporação de um processo de sustentabilidade como exemplo para impulsionar iniciativas de sustentabilidade e aumento de responsabilidade social e empresarial.

Através da inclusão de um processo no COBIT 5 considerando a visão da sustentabilidade inserida na estratégia e na ética empresarial geral, visa garantir a

sensibilidade aos interesses inter-relacionados dos investidores e da clientela mais ampla da empresa trazendo um comportamento responsável e fidedigno - ambiental, econômica e socialmente.

Um novo processos de sustentabilidade também poderá promover a consideração dos riscos atuais e dos riscos emergentes, bem como dar uma perspectiva mais holística à estratégia de negócios, eficácia e eficiência das operações, em busca de resultados alinhados com a prosperidade da empresa e o interesse do planeta.

## 1.2 JUSTIFICATIVA

Na antiga visão de mundo, prevalecia à ideia de crescimento contínuo, da conquista da natureza, da utilização irracional dos recursos, da obediência à legislação, do materialismo, da produção industrial em massa, do design de produtos obsoletos. Os problemas sociais, ambientais e econômicos decorrentes evidenciaram que esse modelo de desenvolvimento é socialmente injusto, ambientalmente desequilibrado e economicamente inviável, o que poderia inviabilizar a vida na Terra. Dessa forma, os valores da sociedade e o paradigma do mundo dos negócios passaram e estão passando por remodelações de forma a incorporar práticas sustentáveis (Claro, Claro, & Amâncio, 2008).

Embora a área de TI tenha contribuído bastante para a construção desse panorama, especialmente por ser apontada como um dos principais responsáveis pelo aquecimento global, cada vez mais, diretores e gerentes de TI têm se mostrado preocupados com o impacto ambiental proporcionado pela TI. Por outro lado, por natureza, as empresas têm a meta de existir eternamente, de durar tanto que gerem um valor contínuo e maior para os acionistas.

Esta situação tem feito com que diferentes práticas venham sendo adotadas pelas organizações de modo a reduzir o desperdício e aumentar a eficiência dos processos e fenômenos relacionados à operação dos computadores.

As ferramentas tradicionais de gestão de riscos, em conjunto com os critérios de sustentabilidade, oferecem às empresas a capacidade de fazer avaliações bem fundamentadas de desvantagens e riscos de oportunidade em uma diversidade de situações que abrangem as dimensões social, econômica e do ecossistema.

A opção pela modelagem de um processo de sustentabilidade na versão 5 do COBIT como um *framework* de governança e gestão corporativa de TI deu-se pela identificação de um *framework* que possa garantir a eficácia continuada dos esforços de sustentabilidade por ser um modelo integrado permitindo uma visão holística. Além disso, permitirá o cumprimento da legislação e regulamentação onde a agregação dos fatores de sustentabilidade no processo decisório da empresa.

## 1.3 METODOLOGIA

Nos métodos e técnicas utilizados neste trabalho procurou-se visar a investigação científica através da pesquisa bibliográfica, apresentada no capítulo 2, esta monografia propõe inicialmente, uma abordagem dos conceitos de Governança Corporativa, Sustentabilidade, Governança de TI, *Frameworks* (modelos) de governança e COBIT.

No capítulo 3 apresenta a pesquisa descritiva onde analisa e descreve um processo COBIT 5.

O Capítulo 4 apresenta as conclusões finais com um exemplo de processo que poderá ser desenvolvido e modelado através das análises desta pesquisa. Apresenta ainda, sugestões para trabalhos futuros que podem contribuir para a continuidade desta pesquisa.

## 2 | GOVERNANÇA, FRAMEWORKS E SUSTENTABILIDADE

### 2.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Este capítulo trata de uma revisão bibliográfica sobre conceitos de Governança Corporativa, Sustentabilidade, Governança de TI, *Frameworks* (modelos) de governança, COBIT e finaliza com o problema levantado para a proposta dos objetivos desta pesquisa.

### 2.2 GOVERNANÇA CORPORATIVA

Conforme definição do IBGC (Instituto Brasileiro de Governança Corporativa), Governança Corporativa é o sistema pelo qual as organizações são dirigidas, monitoradas e incentivadas, envolvendo as práticas e os relacionamentos entre proprietários, conselho de administração, diretoria e órgãos de controle. As boas práticas de Governança Corporativa convertem princípios em recomendações objetivas, alinhando interesses com a finalidade de preservar e otimizar o valor da organização, facilitando seu acesso ao capital e contribuindo para a sua longevidade (IBCG, 2015).

A Governança Corporativa lida com o processo decisório na alta gestão e com os relacionamentos entre as principais organizações empresariais, notadamente executivos, conselheiros e acionistas. O tema pode ser definido como o conjunto de mecanismos que visam fazer com que as decisões corporativas sejam sempre tomadas com a finalidade de maximizar a perspectiva de geração de valor de longo prazo para o negócio. (Silveira, 2010)

Segundo (Marques, 2007), governança corporativa agrega valor, apesar de, isoladamente, não ser capaz de criá-lo. Isto apenas ocorre quando ao lado de uma boa governança corporativa se possui também um negócio de qualidade, lucrativo e bem administrado. Neste caso, a boa governança permitirá um melhor desempenho,

em benefício de todos os acionistas e das demais partes interessadas (*stakeholders*).

Atingidas pelas crises no mercado financeiro e de capitais em uma economia global ao longo de décadas, mais especificamente após os grandes escândalos financeiros com estouro da bolha especulativa do início do século XXI, de pressões do mercado por especulações e pela ineficiente *accountability*<sup>1</sup>, as empresas tiveram que adotar um meio de melhorar o controle e o monitoramento nas corporações criando mecanismos de harmonização e reestruturação.

Conforme (Carvalho, 2002), Governança corporativa é o conjunto de mecanismos instituídos para fazer com que o controle atue de fato em benefício das partes com direitos legais sobre a empresa, minimizando o oportunismo. O oportunismo consistiria de decisões dos administradores que não visassem maximização do valor das ações. Dentro desse paradigma, boa governança empresarial significaria a adoção de mecanismos que forçassem os administradores (não-acionistas) a proteger os interesses dos acionistas.

A importância na adoção de Governança Corporativa fora comprovada com clareza, pois as empresas que adotaram as boas práticas, princípios de otimização, transparência, vieram obtendo os melhores resultados de valorização acionária foram aquelas que tiveram sempre a preocupação voltada para o atendimento de seus acionistas via estes incentivos da governança corporativa.

Em maio de 1999 foram lançados os Princípios de Governança Corporativa da OCDE (Organização de Cooperação para o Desenvolvimento Econômico), que constituem a principal resposta dos governos ao reconhecimento da governança corporativa como sendo a importante coluna de sustentação da arquitetura da economia global do Século XXI. Trata-se de uma declaração dos padrões mínimos aceitáveis para empresas e investidores em todo o mundo que reconhece uma notável convergência para o terreno das práticas de governança corporativa (Senhoras, Takeuchi, & Takekuchi, 2006).

A Governança Corporativa assegura uma sociedade viável e não apenas lucrativa num ambiente que procura assegurar a sustentabilidade com princípios e visões. Ela assegura decisões baseadas em princípios, representam uma gestão com ênfase na responsabilidade, na maximização do valor do negócio e da riqueza do acionista/cotista, na ética, na prestação de contas e na contribuição para o cumprimento do papel social que se exige de toda organização. e processos e prioridades transparentes levando a preocupação com o longo prazo e com o bem comum.

## 2.3 SUSTENTABILIDADE

Na constante busca do crescimento econômico a custas de recursos naturais, é inegável a contínua e rápida degradação dos sistemas naturais da Terra colocando em risco a saúde das gerações atuais e futuras. A sociedade humana agora, necessita

<sup>1</sup> Obrigação de membros de um órgão administrativo ou representativo que presta contas a instâncias controladoras ou a seus representantes

encontrar mecanismos em que ocorra uma relação harmoniosa com a natureza. A construção de uma sociedade sustentável, onde o progresso é medido pela qualidade de vida (saúde, longevidade, maturidade psicológica, educação, ambiente limpo, espírito comunitário e lazer criativo) ao invés de puro consumo material”.

A CMMAD (Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento) publicou em 1987 o protocolo “Nosso Futuro Comum”, mais conhecido como a declaração *Brundtland*. Este protocolo pode considerar-se como ponto de partida para a necessidade atualmente aceite de um desenvolvimento sustentável, em que é necessária uma proteção do ambiente a longo prazo para que este, por sua vez, permita por si próprio, desenvolvimento econômico.

O Relatório *Brundtland* (1987), como ficou a ser conhecido o documento, definiu desenvolvimento sustentável como:

“(...) desenvolvimento que satisfaz as necessidades do presente, sem comprometer a capacidade das gerações vindouras satisfazerem as suas próprias necessidades”.

Percebe-se que o objetivo da Comissão Brundtland, ao divulgar este conceito, foi propor uma agenda global, com propósitos de conduzir a humanidade frente aos principais problemas ambientais do planeta e ao progresso, sem comprometer os recursos para as futuras gerações (Oliveira, Medeiros, Terra, & Quelhas, 2012)

De maneira geral as definições procuram integrar viabilidade econômica com prudência ecológica e justiça social, nas três dimensões conhecidas como *Tripple Bottom Line* (Almeida, 2002). Juntos, no entanto, estes três pilares se relacionam de tal forma que a interseção entre dois pilares resulta em viável, justo e vivível, e dos três, resultaria no alcance da sustentabilidade, conforme mostrado na Figura 1.

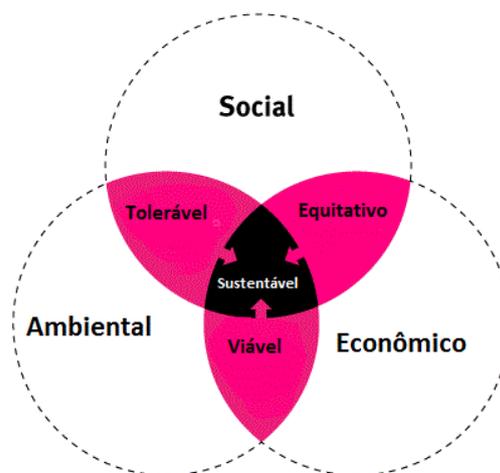


Figura 1: Triple Bottom Line <http://www.howdesign.com/parse/measure-design/> por Terry Lee  
Adaptado pela autora

Do ponto de vista de Sustentabilidade Corporativa, além das questões econômico financeiras, as variáveis da Sustentabilidade Empresarial são atualmente

contempladas, respectivamente, através das vertentes da Responsabilidade Social Corporativa e Eco eficiência. A Responsabilidade Social Corporativa, também conhecida como Cidadania Empresarial, é entendida como compromisso contínuo da empresa com o seu comportamento ético e com o seu desenvolvimento econômico, promovendo, ao mesmo tempo, a qualidade de vida da sociedade como um todo. Já a Eco eficiência é alcançada através do fornecimento de bens e serviços à comunidade, a preços competitivos e que satisfaça às suas necessidades, trazendo qualidade de vida e conseguindo, ao mesmo tempo, a redução progressiva dos impactos ambientais e da intensidade do consumo de recursos ao longo da vida, respeitando a capacidade de suporte estimada da terra (Bacha, Santos, & Schaun, 2010)

Silva D.d (2009) considera que em termos econômicos a sustentabilidade prevê que as organizações têm que ser viáveis, face ao seu papel na sociedade e que deve ser cumprido levando em consideração o aspecto da rentabilidade, dando retorno ao investimento realizado pelo capital privado.

Do ponto de vista social, a organização deveria proporcionar boas condições de trabalho e em termos ambientais, a empresa deveria pautar-se pela eco eficiência dos seus processos produtivos, oferecendo condições para o desenvolvimento de uma cultura ambiental organizacional, adotando-se uma postura de responsabilidade ambiental e buscando a não-contaminação de qualquer tipo do ambiente natural.

O envolvimento e participação do empresariado nas atividades propostas pelas autoridades governamentais locais e regionais no que diz respeito ao meio ambiente, também seria importante. O crescente interesse pela sustentabilidade tem apresentado impactos nas estratégias das empresas e, são cada vez mais cobradas demonstrações de que a empresa tem um foco sustentável.

A relação entre a TI, meio ambiente e sustentabilidade é o foco da TI Verde. Entre suas premissas está o consumo eficiente de energia que, envolve usuários e empresas na conscientização de suas escolhas diante das necessidades e dos impactos que causam no meio ambiente, visando também a racionalização do consumo de recursos desde as cadeias produtivas, vida útil dos equipamentos, até o seu descarte (Murugesan, 2008).

A GRI (*Global Reporting Initiative*), uma Organização Não-Governamental composta por uma rede *multistakeholders*, fundada pela CERES (*Coalition for Environmentally Responsible Economies*) e pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) promove a elaboração de relatórios de sustentabilidade que pode ser adotada por todas as organizações para apresentar o desempenho de sua empresa envolvendo práticas de governança corporativa na obtenção de indicadores das ações nos aspectos sociais e ambientais.

A adoção de melhores práticas corporativas que regulam a responsabilidade ambiental, atende aos requisitos de governança de TI verde e beneficiam os *stakeholders*.

## 2.4 GOVERNANÇA DE TI

Governança de TI é o termo usado para descrever a forma como as pessoas responsáveis pela governança de uma organização considerarão a TI em supervisão, monitoramento, controle e direção. A forma como a TI é aplicada na organização terá um impacto imenso sobre o alcance (ou não) da visão, da missão e dos objetivos estratégicos da organização (ITGI, 2003).

Conforme afirmações de (Peterson, 2004), a Governança de TI estão relacionadas à Governança Corporativa e preocupa-se com o controle e transparência das decisões em Tecnologia de informação, sem desconsiderar os mecanismos e processos para incrementar a eficácia da TI.

A medida que a área de TI foi evoluindo, deixou de ser considerada como apenas uma provedora de infraestrutura para se tornar uma provedora de serviços. Deste modo, as áreas de negócio não mais dependem do ferramental que a TI entrega, mas do valor agregado de seus serviços prestados, que se não forem bem gerenciados e governados poderão gerar impactos negativos na estratégia dos negócios (Assis, 2011); (Fernandes & Abreu, 2006); (Lunardi, Becker, & Macada, 2012).

Reconhecidamente, a TI, para sustentar as atividades econômicas e sociais das organizações e fazer o negócio crescer, é uma ferramenta essencial.

As organizações reconhecem a importância e o potencial que a TI tem para trazer resultados com vantagem estratégica, mas muitas vezes não sabem gerenciar o risco inerente a seu uso ou mesmo não vislumbram como medir o desempenho do uso para valorizar o negócio.

A realidade atual de um mundo praticamente todo conectado através da internet favoreceu o crescimento das ameaças e crimes cibernéticos, que afetam os requisitos de confidencialidade, disponibilidade e integridade de dados das empresas, demandando atualizados instrumentos para garantir a segurança da informação (Fernandes & Abreu, 2006).

A cada dia, neste mundo globalizado, surgem novos produtos, serviços, concorrentes, intensa competição de novos entrantes no mercado, poder de barganha de fornecedores e clientes, mudanças em regulamentações, novos requisitos de compliance. Estas e outras ameaças e oportunidades têm influenciado de modo decisivo o ambiente de negócios, que sempre demandam maior rapidez nas soluções apresentadas pelas áreas de TI, que precisam responder de modo efetivo os requerimentos da organização (Fernandes & Abreu, 2006). Todos esses motivadores da governança geram desafios que a TI precisa vencer.

(Fernandes & Abreu, 2006) destacam que a motivação da governança de TI é consequência de vários fatores relacionados ao ambiente organizacional de TI, sendo eles, TI como Prestadora de Serviços, Integração Tecnológica, Segurança da Informação, Dependência do Negócio em Relação a TI, Marco de Regulação, Ambiente de Negócio. Além desses elementos, outro fator que deve ser considerado

é a Sustentabilidade como demonstrado na figura 2.



Figura 2: Fatores Motivadores da Governança de TI, adaptado pela autora

#### 2.4.1 GOVERNANÇA DE TI VERDE

O equilíbrio em governança de TI relaciona fabricação, consumo e reciclagem onde insumos, energia e resíduos devem envolver o pós-consumo. A intersecção dos processos proporciona equilíbrio à governança de TI Verde. Cada vez mais a dependência entre fabricação e fornecedor envolve o conceito na busca de soluções adequadas ao meio ambiente. No que diz respeito à redução do consumo de energia há uma concentração de investimentos na mitigação deste como consumidor de recursos não renováveis.

No conceito de governança de TI Verde é necessário ainda incluir os atores envolvidos e os controles com adoção de novas métricas através de *Frameworks* de Governança que objetiva assegurar que os recursos de TI estejam alinhados com a organização e possam avaliar a responsabilidade socioambiental da Governança Verde ao estabelecer “padrões internacionais técnicos, profissionais e regulatórios específicos para processos de TI” (Fernandes & Abreu, 2012).

Os grandes movimentos em torno do desenvolvimento sustentável estimularam as empresas em todo o mundo a considerar como fundamentais as práticas sustentáveis em todas as áreas do ambiente organizacional, inclusive na área de TI, conhecida como práticas de TI Verde. Dentre as diversas iniciativas implantadas pelas corporações que são consideradas como apoios da TI à sustentabilidade mencionam-se: economia de energia elétrica utilizada por equipamentos e *Datacenters*, virtualização, planejamento de descarte de consumíveis, uso de fornecedores alinhados com a visão de sustentabilidade, uso de selos ecológicos em equipamentos de TI e o uso “verde” de

alguns *Frameworks*. De modo similar também na área acadêmica, pesquisas também se encontram em andamento sobre diversos temas que integram a agenda da TI Sustentável (Bose & Luo, 2011); (Costa & Dias, 2010); (Cristóvão & Costa, 2010); (Faucheux & Nicolai, 2011); (Joumaa & Kadry, 2012); (Overby, 2008).

## 2.5 FRAMEWORKS (MODELOS) DE GOVERNANÇA

*Framework* é definido como uma estrutura conceitual que permite o enquadramento e manuseio homogêneo de diferentes objetos de negócio. Pode ser definido como sendo um conjunto de conceitos usado para resolver um problema de um domínio específico. No caso da Governança, fornece uma visão de como ela deve ser estruturada na organização, explicitando seus principais elementos, bem como suas formas e níveis de atuação (Fagundes, 2010).

O *framework* compreende também um conjunto de práticas de governança, denominado Repositório de Conhecimentos em Governança de TIC. Tal conjunto reúne e categorizam diversas práticas, estudos e soluções já conhecidos, para que a aplicação destes ou de suas combinações possam auxiliar as organizações a melhorarem sua governança de TIC (Briganó, 2012).

Desde a década de 80, diversos modelos e padrões de boas práticas para a gestão dos recursos de TI vêm sendo desenvolvidos. Alguns “são originais e outros são derivados e/ou evoluídos de outros modelos” (Fernandes & Abreu, 2006).

Os principais modelos de referência utilizados em apoio à Governança de TI são o: COBIT (*Control Objectives for Information and Related Technology*), o padrão ISO/IEC 38500 (*Corporate Governance of Information Technology*), o IT-BSC (*Information Technology Balanced ScoreCard*) e o Val-IT (*IT Value Delivery*) que oferecem guias para que se obtenha um melhor controle sobre a TIC da organização e o ITIL (*Information Technology Infrastructure Library*), focado na operação dos serviços de TIC para gerenciamento de TI. Ainda existem modelos que apoiam e/ou auxiliam a governança de TIC, estes modelos são: PMBOK (*Project Management Body of Knowledge*), um guia de melhores práticas em gerenciamento de projetos que foi publicado pelo PMI (*Project Manage Institute*), CMM (*Capability Maturity Model*) que oferece diretrizes para o desenvolvimento de software, MPS. Br (Melhoria de Processo de Software – Brasil) que oferece diretrizes para o desenvolvimento de software adaptadas ao mercado brasileiro, BSC (*Balanced Scorecard*) modelo de gestão baseados em indicadores financeiros e não financeiros, entre outros. A Figura 3 exhibe o relacionamento entre estes modelos (BERNARDES, Mauro Cesar, 2015).

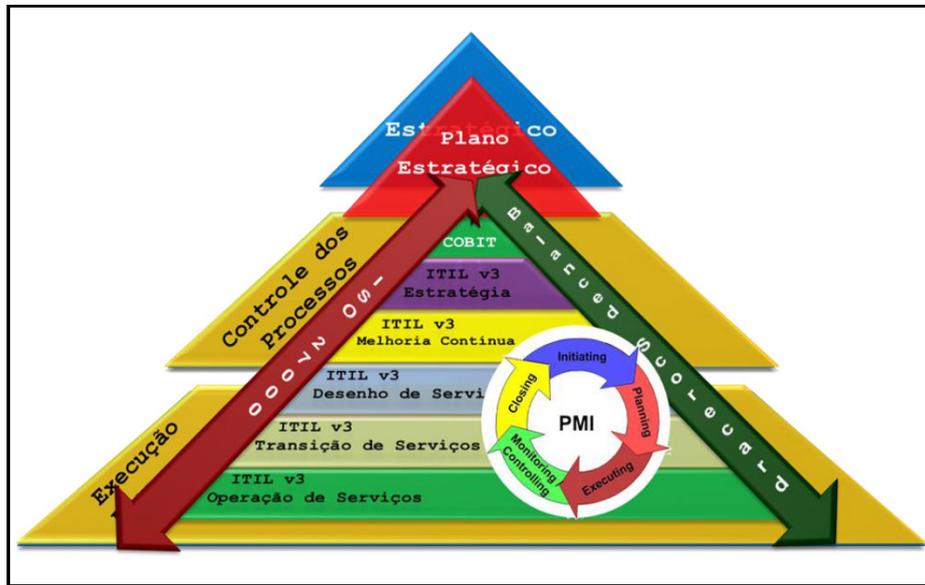


Figura 3: Modelos de Governança de TI (BERNARDES, 2015).

Conforme exibido na Figura 3, pode-se perceber que os modelos CobIT e ITIL são complementares na obtenção da Governança de TIC, o que significa que atuam em áreas diferentes da organização, com abordagens diferentes, mas, com o mesmo objetivo. Todos os demais modelos também podem ser utilizados de maneira vertical para auxiliá-los.

Os modelos existentes para auxiliar o desenvolvimento de uma boa Governança de TIC, frequentemente apresentam-se subjetivos e de difícil aplicação, mas se devidamente identificados, partes ou modelos completos, podem ser aplicados de acordo com as necessidades da organização oferecendo excelentes diretrizes para implantá-los total ou parcialmente.

## 2.6 COBIT

O COBIT surgiu, em 1996, como um *framework* para auditoria e controles de TI, com foco nos objetivos de controle. Depois, em 2000, foi lançada a terceira versão com a inclusão de orientações para a gestão de TI. Em 2005, com o COBIT 4.0, se tornou o *framework* de gestão de TI, com a inclusão de processos de governança e conformidade (*compliance*). E atualmente, na quinta versão, é o *framework* integrador de governança e gestão de TI corporativo (Dourado, 2015).

De acordo com (ISACA, 2013), o COBIT é um *framework* utilizado apenas para a governança e gestão corporativa de TI, incorporando às últimas novidades em governança de TI e técnicas de gerenciamento, fornecendo princípios globalmente aceitos, práticas, ferramentas e modelos analíticos para ajudar a aumentar a confiança no valor da informação no ambiente organizacional.

O COBIT é editado pelo *Information Technology Governance Institute* (ITGI) e recomendado pela *Information Systems Audit and Control Foundation* (ISACA), uma

associação internacional formada por profissionais que atuam nas áreas de auditoria de sistemas, segurança da informação e governança de TI (FERNANDES; ABREU, 2008).

A principal característica do COBIT é a concentração nos objetivos de controle dos processos de TI, gestão e controle dos processos de TI e aspectos de governança de TI, provendo métricas e modelos de maturidade para medir a sua eficácia e identificando as responsabilidades relacionadas aos donos dos processos de negócios e de TI.

### 2.6.1 COBIT 4.1

A versão 4.1 do COBIT, foi estabelecido em 1998 para melhoria do pensamento e dos padrões internacionais de direção e controle da tecnologia da informação nas organizações. Com o princípio de prover a informação de que a organização necessita para atingir seu objetivo, Informações são produzidas por recursos de TI, com a orientação para negócios que é o principal tema do COBIT.

Os Recursos de TI são gerenciados por processos e, os processos devem ser controlados e gerenciados e estão presentes em toda a metodologia COBIT ajudando a assegurar o alinhamento com os requisitos de negócios. Eles podem ser identificados e definidos como:

- **Aplicativos:** são sistemas automatizados para usuários e os procedimentos manuais que processam as informações;
- **Informações:** são os dados em todas as suas formas, a entrada, o processamento e a saída fornecida pelo sistema de informação em qualquer formato a ser utilizado pelos negócios;
- **Infraestrutura:** refere-se à tecnologia e aos recursos (ou seja, hardware, sistemas operacionais, sistemas de gerenciamento de bases de dados, redes, multimídia e os ambientes que abrigam e dão suporte a eles) que possibilitam o processamento dos aplicativos;
- **Pessoas:** são os funcionários requeridos para planejar, organizar, adquirir, implementar, entregar, suportar, monitorar e avaliar os sistemas de informação e serviços. Eles podem ser internos, terceirizados ou contratados, conforme necessário.

Para atender aos objetivos de negócios, as informações precisam se adequar a certos critérios de controles definidos como:

- **Efetividade:** lida com a informação relevante e pertinente para o processo de negócio bem como a mesma sendo entregue em tempo, de maneira correta, consistente e utilizável.
- **Eficiência:** relaciona-se com a entrega da informação através do melhor

- (Mais produtivo e econômico) uso dos recursos.
- **Confidencialidade:** está relacionada com a proteção de informações confidenciais para evitar a divulgação indevida.
- **Integridade:** relaciona-se com a fidedignidade e totalidade da informação bem como a sua validade de acordo com os valores de negócios e expectativas.
- **Disponibilidade:** relaciona-se com a disponibilidade da informação quando exigida pelo processo de negócio hoje e no futuro.
- **Conformidade:** lida com a aderência a leis, regulamentos e obrigações contratuais aos quais os processos de negócios estão sujeitos, isto é, critérios de negócios impostos externamente e políticas internas.
- **Confiabilidade:** relaciona-se com a entrega da informação apropriada para os executivos para administrar a entidade e exercer suas responsabilidades fiduciárias e de governança.

O foco em processos do COBIT 4.1 é ilustrado por um modelo de processo de TI genérico subdivididos em quatro domínios:

- **Planejar e Organizar (PO)** – Provê direção para entrega de soluções (AI) e entrega de serviços (DS)
- **Adquirir e Implementar (AI)** – Provê as soluções e as transfere para tornar-se serviços
- **Entregar e Suportar (DS)** – Recebe as soluções e as tornam passíveis de uso pelos usuários finais
- **Monitorar e Avaliar (ME)** – Monitora todos os processos para garantir que a direção definida seja seguida.

Esses domínios mapeiam as tradicionais áreas de responsabilidades de TI de planejamento, construção, processamento e monitoramento e, dentro desses quatro domínios o COBIT identificou 34 processos de TI conforme demonstrado na figura 4.

O COBIT define também objetivos de controles para todos os processos de TI fornecendo uma ligação clara em relação aos requisitos de governança, processos e controles de TI, permitindo estabelecer metas que reflitam objetivos claros nos processos e indicadores de performance que permitam atingir os objetivos dos processos.

Além disso, o COBIT traz a Matriz RACI (*Responsible, Accountable, Consulted, and Informed*) uma importante ferramenta de apoio no gerenciamento dos recursos humanos e das comunicações para definição de responsabilidades e funções que formaliza e documenta ações a fim de evitar dúvidas e conflitos.

Esta Matriz apresenta as atividades dispostas na vertical coluna da esquerda (identificando assim linhas sucessivas da matriz) e as pessoas ou (papéis) diferentes

que são representados nas colunas onde orientações sobre papéis e responsabilidades locados em uma tabela que indica quem é responsável, responsabilizado, consultado e informado para avaliar quais controles são necessários, os proprietários dos processos e entender quais entradas precisam receber e o que os outros precisam de seus processos, pois o entendimento dos papéis de responsabilidades de cada processo é essencial para uma efetiva governança.

O significado dos quatro papéis na Matriz é apresentado a seguir:

**R** – Responsável: Aquele que efetivamente executa a tarefa em questão, ainda que não detenha a autoridade final sobre a sua aprovação;

**A** – Autoridade: Aquele que responde pelos resultados e consequências da tarefa realizada pelo executor. (Apenas uma autoridade pode atribuída por atividade);

**C** – Consultado: Aquele cuja opinião ou contribuição são importantes, ainda que não necessariamente vinculados, para tomar a decisão ou executar a tarefa;

**I** – Informado: Aquele que tem algum interesse em conhecer a decisão ou os resultados dela para conduzir as suas próprias atividades, mas que não é afetado num grau que justifique a consulta (quem deve receber a informação de que uma atividade foi executada).

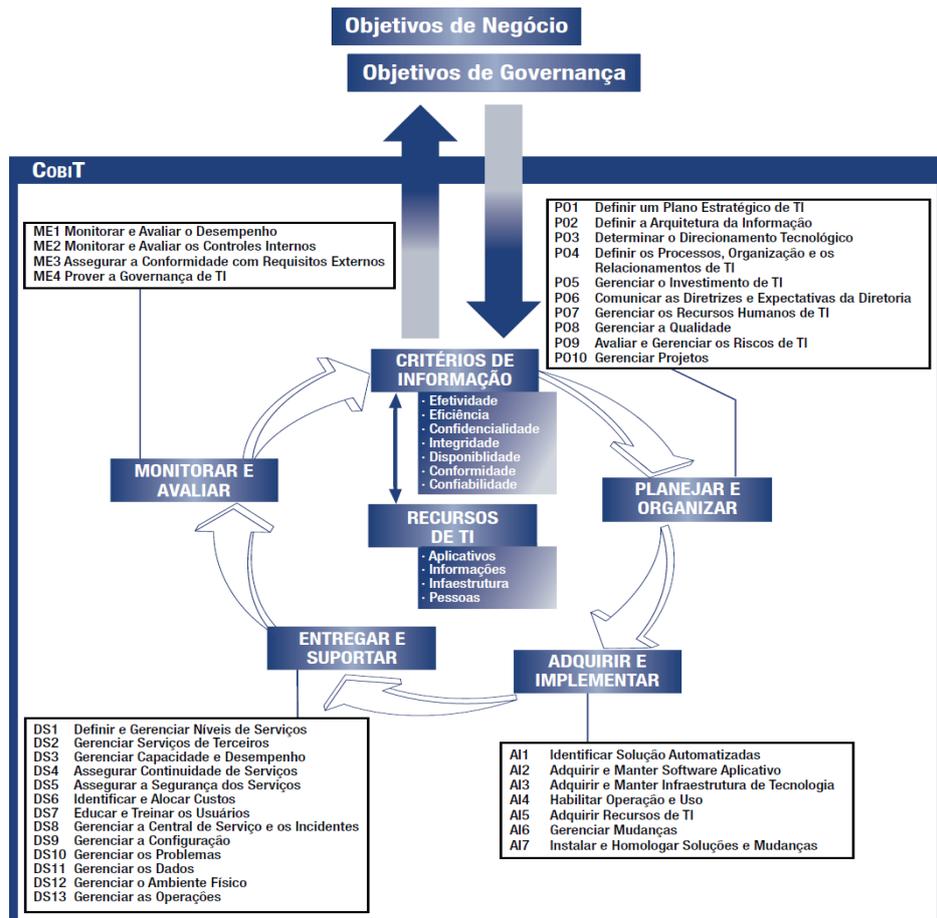


Figura 4: Visão Geral do Modelo COBIT 4.1

### 2.6.2 COBIT 4.1 Como Instrumento de Avaliação

O COBIT também é um instrumento utilizado na tomada de decisão por meio

de uma visão objetiva, e uma autoanálise do nível de performance da organização através do modelo de maturidade para o gerenciamento e controle dos processos de TI baseada num método de avaliar a organização.

Com uma pontuação num nível de maturidade de 0 a 5 baseados numa escala simples de maturidade, é permitido demonstrar como um processo evolui de maturidade inexistente para maturidade otimizada. A escala do modelo de maturidade ajudará os profissionais a explicar aos gerentes onde existem deficiências no gerenciamento do processo de TI e definir metas de onde querem estar, como demonstrado na figura 5.

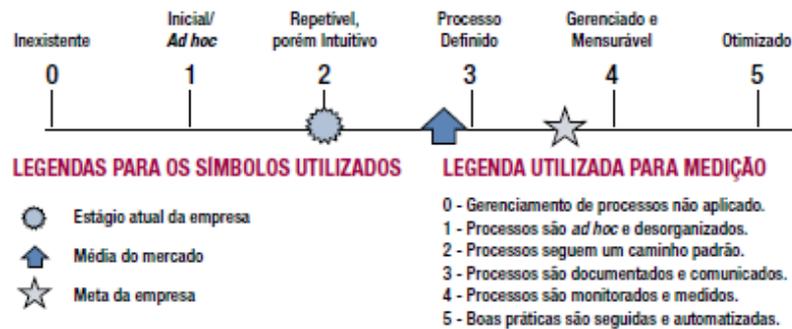


Figura 5: Representação Gráfica dos Modelos de Maturidade COBIT 4.1

Usuários do COBIT 4.1 estão familiarizados com o modelo de maturidade de processo incluído nesse *framework*. Este modelo é utilizado para medir o nível de maturidade atual dos processos relacionados a TI de uma organização, para definir o nível de maturidade desejado e para determinar o *gap* entre eles e como melhorar o processo para alcançar o nível de maturidade desejado conforme demonstrado na figura 6.

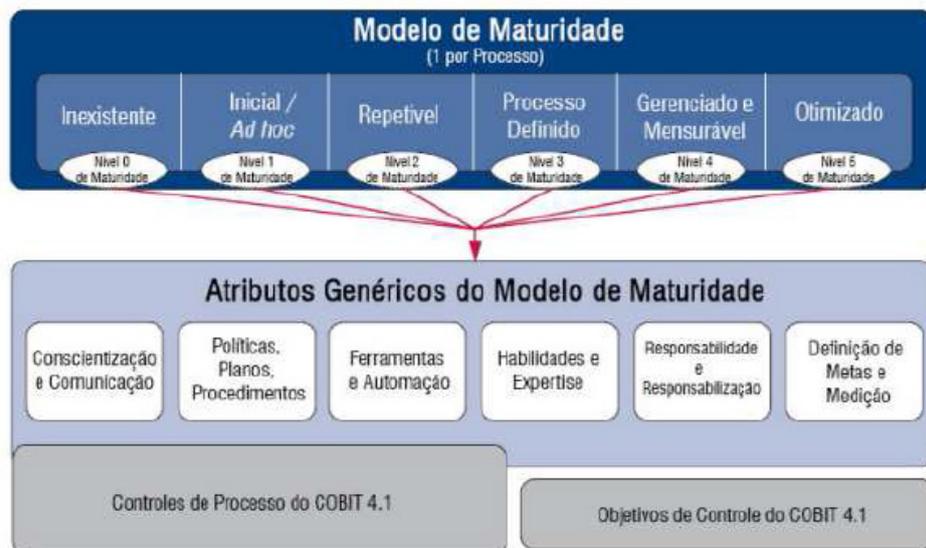


Figura 6: Resumo do Modelo de Maturidade do COBIT 4.1

Fonte: COBIT 5 ISACA 2012

### 2.6.3 COBIT 5

Com o intuito de constante atualização do COBIT, a ISACA lança no final de 2012, a versão COBIT 5 como um *framework* de governança e gestão corporativa de TI que auxilia os profissionais de TI e os líderes das organizações a cumprirem suas responsabilidades de gestão e governança de TI, especialmente nas áreas de garantia, segurança, risco e controle, além de criarem valor para a organização.

O COBIT 5 permite uma governança holística onde cada vez mais, as partes interessadas falem sobre o que eles esperam da TI e tecnologias relacionadas, que benefícios, níveis de risco aceitáveis, custos, prioridades e valores esperados além de abordar a questão da dependência cada vez maior da parceria com externos de TI e de negócios tais como terceirizadas, fornecedores, consultores, clientes, provedores de serviços nas nuvens e demais serviços, ajudando a organização a criar valor por meio da TI. Também abrange administrar TI cada vez mais pervasiva, pois é parte integrante do negócio e, fornece informações que são recursos fundamentais para todas as organizações e a tecnologia obterem:

- Informações de alta qualidade para apoiar as decisões corporativas;
- Valor agregado ao negócio a partir dos investimentos em TI;
- Excelência operacional por meio da aplicação confiável e eficiente da tecnologia;
- Risco de TI em um nível aceitável;
- Otimização do custo da tecnologia e dos serviços de TI;
- Cumprimento das leis, regulamentos, acordos contratuais e políticas pertinentes cada vez mais presentes.

Diferentemente do COBIT 4.1, o COBIT 5 é focado em governança corporativa de TI, deixa clara a distinção entre governança e gestão e, é fundamentado em 5 princípios de governança corporativa de TI que permitem que a organização construa um *framework* efetivo de governança e gestão de TI baseado em um conjunto holístico de 7 *enablers* (ou habilitadores) que otimizam investimentos em tecnologia e informação utilizados para o benefício das partes interessadas e, possui 37 processos de TI divididos em domínios de processo de governança e de gestão.

Os 5 princípios são apresentados na Figura 7 descritos a seguir:

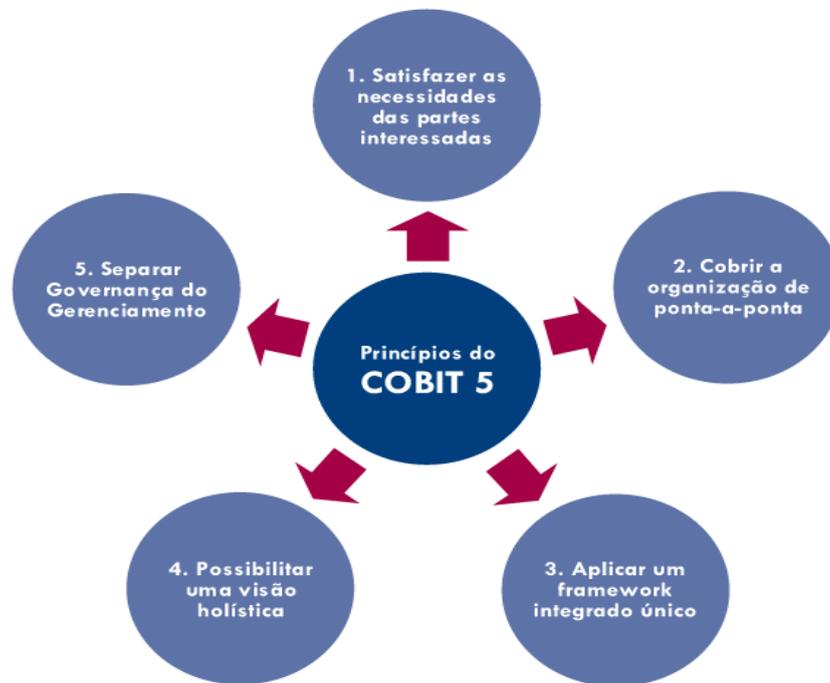


Figura 7: Princípios do COBIT 5  
fontes COBIT ISACA 2012

### (a) Princípio 1 – Satisfazer as necessidades das partes interessadas (*stakeholders*)

Saber o que as partes interessadas esperam da TI (muitas vezes conflitantes entre si) e Tecnologias relacionadas e quais as prioridades para garantir criação de valor por meio da TI através do equilíbrio entre a realização de benefícios e a otimização dos níveis de risco e da utilização dos recursos.

As necessidades dos *stakeholders* precisam ser transformadas em estratégias corporativas. Por isso, este princípio está intimamente integrado com o conceito de alinhamento estratégico entre TI e negócio conforme demonstrado na figura 8 a seguir:



Figura 8: Objetivo da Governança.  
Fonte: COBIT 5 ISACA 2012

## (b) Princípio 2 – Cobrir a organização de ponta a ponta

O COBIT 5 Integra a governança corporativa de TI dentro da governança corporativa da organização, cobre todas as funções e processos necessários para regular e controlar as informações da organização e tecnologias correlatas onde quer que essas informações possam ser processadas. Além do que, não foca apenas nas funções de TI, mas trata a informação e tecnologia relacionadas como ativos que precisam ser tratados como qualquer outro ativo por todos na organização.

Os 07 *enables* (habilitadores) servem para toda a organização, de ponta a ponta, ou seja, incluem todas as pessoas e todas as coisas, internas e externas, pertinentes à governança e gestão das informações e TI da organização, inclusive as atividades e responsabilidades das funções corporativas de TI bem como aquelas não relacionadas com essas funções.

Por meio desse princípio, os gestores de negócio têm a responsabilidade de tratar a TI como um ativo estratégico, gerenciando a TI da mesma forma como gerenciam os outros ativos da organização.

A figura 9 demonstra a abordagem à governança de ponta a ponta que está na base do COBIT 5 com seus principais elementos:

- **Habilitadores da governança:** são os recursos organizacionais usados na governança como princípios, estruturas, processos e práticas onde a sua falta, poderá afetar a capacidade da organização na criação de valor;
- **Escopo da governança:** área em que será aplicada a governança (toda a organização ou só uma parte) onde, é fundamental a definição do escopo do sistema de governança;
- **Papéis, Atividades e Relacionamentos:** definem quem está envolvido com governança, como estão envolvidos, o que fazem e como interagem dentro do escopo da governança onde, fica claro a diferenciação entre as atividades de governança e gestão nos domínios de governança e gestão.



### (c) Princípio 3 - Aplicar um *framework* (modelo) único e integrado

O COBIT 5 é um modelo único e integrado porque alinha-se com outros padrões e modelos mais recentes, permitindo ser utilizado como principal integrador do modelo de governança e gestão. É um modelo que fornece uma arquitetura simples para estruturação dos materiais de orientação e produção de um conjunto consistente de produtos, sendo completo na cobertura da organização fornecendo base eficiente de integração com outros modelos, padrões e práticas utilizados integrando todo o conhecimento dos diversos modelos (COBIT 4.1, Val IT Risk IT, BMIS, COSO, COSO ERM, ISO/IEC 9000, ISO/IEC 31000, ISO/IEC 38500, ITIL, ISO/IEC 27000 series, TOGAF, PMBOK/PRINCE2, CMMI etc.)

A família de produtos do COBIT 5 inclui os seguintes produtos listados a seguir e ilustrados na figura 10.

- COBIT 5 (o framework)
- Guia de habilitadores do COBIT 5, no qual os habilitadores de governança e gestão são discutidos em detalhe. Estes incluem:
  - COBIT 5: Habilitador Processos (*Enabling Processes*)
  - COBIT 5: Habilitador Informação (*Enabling Information*)
  - Outros guias habilitadores
- Guias profissionais do COBIT 5, que incluem:
  - COBIT 5 Implementação
  - COBIT 5 para Segurança da Informação
  - COBIT 5 para Garantia (*Assurance*)
  - COBIT 5 para Risco
  - Outros guias profissionais
- Um ambiente colaborativo on-line, que é disponibilizado para apoiar o uso do COBIT 5

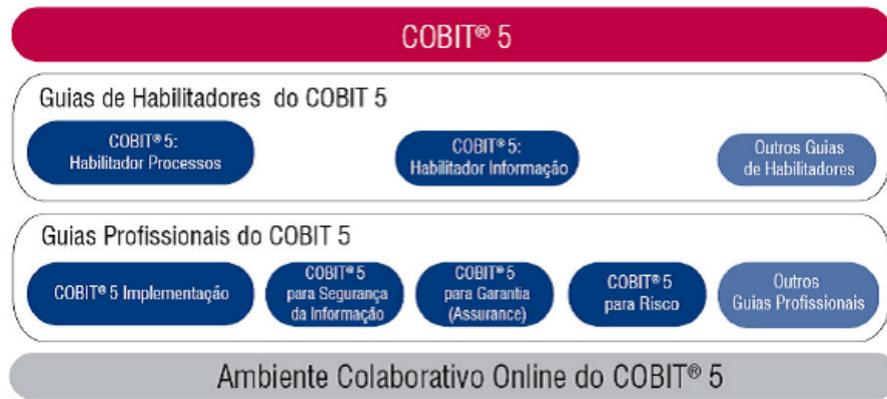


Figura 10: Família de Produtos COBIT 5

Fonte: COBIT 5 ISACA 2012

#### (d) Princípio 4 - Permitir uma abordagem holística

Para apoiar a governança e a gestão de TI utilizando uma abordagem holística (que engloba a organização como um todo, incluindo seus componentes e suas inter-relações), o COBIT 5 define um conjunto de 7 habilitadores que são fatores que, individual e coletivamente, influenciam o funcionamento da governança e gestão corporativas de TI.

Os habilitadores são orientados pela cascata de objetivos, ou seja, objetivos de TI em níveis mais alto definem o que os diferentes habilitadores deverão alcançar.

As 7 categorias de habilitadores são apresentadas e detalhadas na figura 11.

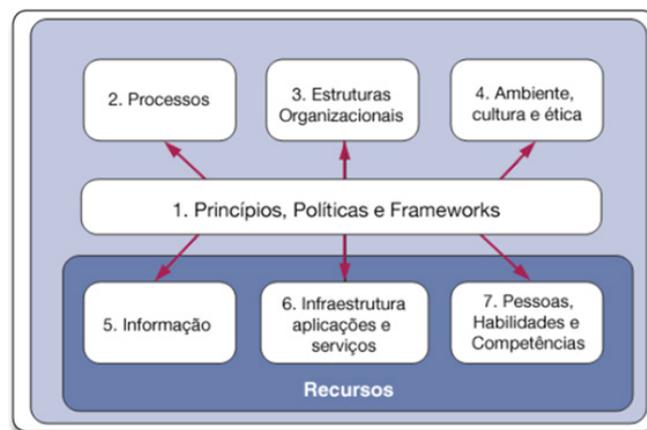


Figura 11: Habilitadores Corporativos do COBIT 5

Fonte: COBIT 5 ISACA 2012

- **Princípios, políticas e frameworks** são os veículos que traduzem o comportamento desejado em um guia prático para a gestão diária;
- **Processos** descrevem um conjunto organizado de práticas e atividades para atingir determinados objetivos e produzem um conjunto de saídas que auxiliam no cumprimento dos objetivos de TI;
- **Estruturas organizacionais** são as entidades-chave responsáveis pela

tomada de decisão em uma organização;

- **Cultura, ética e comportamento** dos indivíduos e da organização; muito frequentemente subestimada como um fator de sucesso nas atividades de governança e gestão;
- **Informação** está difundida por toda organização. Representa todas as informações produzidas e utilizadas pela organização. É imprescindível para manter a organização em funcionamento e bem governada;
- **Serviços, infraestrutura e aplicativos** incluem a infraestrutura, tecnologia e aplicações que fornecem à organização os serviços de TI;
- **Pessoas, habilidades e competências** estão associadas às pessoas e são necessárias para que as atividades sejam executadas com sucesso e para que decisões e ações corretivas sejam realizadas de forma correta.

Alguns dos habilitadores definidos anteriormente também são recursos da organização que devem ser gerenciados e governados. Isto se aplica a:

- Informação, que deve ser gerenciada como um recurso. Algumas informações, tais como relatórios de gestão e informações de inteligência organizacional são importantes habilitadores para a governança e gestão da organização;
- Serviços, infraestrutura e aplicativos;
- Pessoas, habilidades e competências.

Uma organização sempre deverá considerar um conjunto de habilitadores interligados. Ou seja, cada habilitador:

- Necessita das informações dos demais habilitadores para ser plenamente efetivo, por exemplo, processos precisam de informações e modelos organizacionais necessitam de habilidades e comportamento.
- Produzem resultados para o benefício dos demais habilitadores, por exemplo, os processos geram informações, e as habilidades e o comportamento tornam os processos eficientes.

Assim, ao tratar da governança e gestão corporativa de TI, boas decisões podem ser tomadas somente quando a natureza sistêmica dos arranjos de governança e gestão for considerada. Isto significa que, para tratar de qualquer necessidade das partes interessadas, a referência de todos os habilitadores inter-relacionados deve ser analisada e tratada, se necessário. Esta mentalidade deve ser orientada pela alta administração da organização.

Todos os habilitadores têm um conjunto de dimensões comuns que apresentam uma maneira comum, simples e estruturada para tratar dos habilitadores, permitem

que a organização gerencie suas interações complexas e facilitam resultados bem-sucedidos dos habilitadores.

As quatro dimensões comuns para habilitadores são:

**Dimensão 1: Partes Interessadas (*stakeholders*):** cada habilitador tem partes interessadas (partes que desempenham um papel ativo e/ou têm interesse na execução). Por exemplo, os processos têm diferentes partes que executam atividades de processo e/ou que têm interesse no resultado do processo; estruturas organizacionais têm partes, cada uma com seus próprios papéis e interesses, que fazem parte da estrutura. Partes interessadas podem ser internas ou externas à organização, todos com seus interesses e necessidades:

- Exemplos de partes interessadas internas: executivos de negócio, conselho de administração, gerentes de negócio, auditores internos, usuários de TI, etc.
- Exemplo de partes interessadas externas: parceiros comerciais, fornecedores, governo, consumidores, auditores externos, consultores, etc.

**Dimensão 2: Metas (*goals*):** cada habilitador tem uma série de objetivos e criam valor pela realização destes objetivos. Os objetivos podem ser definidos em termos de:

- Resultados esperados do habilitador
- Aplicação ou operação do próprio habilitador

As metas de habilitadores são o passo final da cascata de objetivos do COBIT e, os objetivos são divididos em categorias:

- **Qualidade intrínseca:** o quanto os habilitadores trabalham de forma precisa, objetiva e produzem resultados exatos, objetivos e confiáveis.
- **Qualidade contextual:** o quanto os habilitadores e seus resultados atendem ao seu objetivo levando-se em consideração o contexto em que operam.
- **Acesso e segurança:** o quanto os habilitadores e seus resultados são acessíveis e seguros.

**Dimensão 3: Ciclo de vida (*life cycle*):** cada habilitador tem um ciclo de vida, desde sua criação, passando por sua vida útil/operacional até chegar ao descarte. As fases do ciclo de vida consistem em:

- Planejar (inclui o desenvolvimento de conceitos e seleção de conceitos)
- Projetar

- Construir/adquirir/criar/implementar
- Utilizar/operar
- Avaliar/monitor
- Atualizar/eliminar

**Dimensão 4: Boas práticas** (*good practices*): para cada um dos habilitadores, boas práticas podem ser definidas. Boas práticas apoiam a realização dos objetivos do habilitador. Boas práticas fornecem exemplos ou sugestões sobre a melhor forma de implementar o habilitador, e quais os produtos de trabalho, entradas e saídas são necessários.

As organizações esperam resultados positivos a partir da aplicação e utilização dos habilitadores. Para gerenciar o desempenho dos habilitadores, as seguintes questões terão de ser monitoradas e respondidas, com base em métricas:

- As necessidades das partes interessadas foram atendidas?
- Os objetivos dos habilitadores foram alcançados?
- O ciclo de vida do habilitador é gerenciado?
- As boas práticas são aplicadas?

As duas primeiras questões lidam com o resultado real do habilitador e os indicadores usados para medir se os objetivos foram atingidos podem ser chamadas de “indicadores de resultado” (*lag indicators*). As duas últimas lidam com o funcionamento real do habilitador e os indicadores para medir se os objetivos serão atingidos podem ser chamadas de “indicadores de desempenho” (*lead indicators*).

### (e)Princípio 5 - Distinguir a governança da gestão

O modelo COBIT 5 torna clara a distinção entre governança e gestão. Essas duas áreas abrangem diferentes tipos de atividades, exigem diferentes estruturas organizacionais e servem a propósitos diferentes. O ponto de vista do COBIT 5 sobre esta fundamental distinção entre governança e gestão é:

- **Governança:** A governança garante que as necessidades, as condições e as opções das partes interessadas sejam avaliadas a fim de determinar os objetivos corporativos acordados e equilibrados; define a direção por meio de priorização e tomada de decisão; e provê monitoramento de desempenho e conformidade com relação aos objetivos estabelecidos.

Na governança são discutidos e aprovados as políticas e os planos de alinhamento estratégico, a implementação de processos e os mecanismos de controle

que direcionarão a gestão da TI

Na maioria das organizações, a governança é de responsabilidade do Conselho de Administração, sob a liderança do presidente e responsabilidades de governança específicas podem ser delegadas a estruturas organizacionais especiais em um nível apropriado. Cada organização deverá definir seu próprio conjunto de processos, levando em consideração sua situação específica.

O COBIT 5 apresenta um Modelo de referência de processo (figura 11) para medir e monitorar o desempenho de TI, dividindo os processos de governança e gestão de TI da organização em dois domínios (governança e gestão) onde, contém cinco processos de governança e dentro de cada processo são definidas práticas para Avaliar, Dirigir e Monitorar.

- **Gestão:** A gestão consiste em planejar, construir, executar e monitorar atividades alinhadas com a direção estratégica estabelecida pela governança para atingir os objetivos corporativos.

Na maioria das organizações, a gestão é da responsabilidade da gerência executiva, sob a liderança do chefe diretor executivo (CEO).

Para gestão, há quatro grupos de processos: Alinhar, Planejar e Organizar (*Align, Plan and Organize*; APO); Desenvolver, Adquirir e Implementar (*Build, Acquire and Implement*; BAI); Executar, Atender e Apoiar (*Deliver, Service and Support*; DSS); e Monitorar, Avaliar e Analisar (*Monitor, Evaluate and Assess*; MEA). Alguns desses grupos e processos devem ser levados em consideração no nível do planejamento estratégico. Os processos recomendados que devem ser considerados no nível de planejamento estratégico são aqueles incluídos nas áreas de processos EDM e APO, especificamente. Garantir a definição e manutenção da estrutura de governança (EDM01), gerenciar a estrutura de gestão de TI (APO01) e gerenciar a estratégia (APO02).

A partir destas definições de governança e gestão, observamos que estão inclusos diversos tipos de atividades com diferentes responsabilidades. Dentro do papel da governança, uma série de interações é exigida entre a governança e a gestão com o objetivo de buscar resultados e eficazes no sistema de governança também previstos no modelo COBIT 5 conforme demonstrado na figura 12.

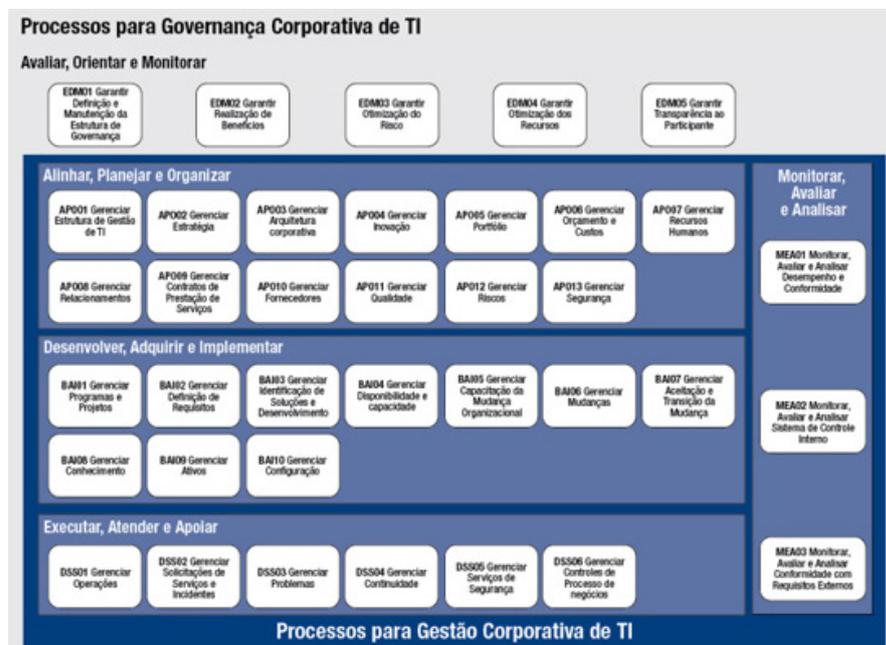


Figura 12: Modelo de Referência de Processo do COBIT 5

Fonte: COBIT 5 ISACA 2012

### 2.6.2.1 Modelo de Capacidade de Processo do COBIT 5

O COBIT 5 apresenta um novo modelo para a avaliação da capacidade dos processos de TI da organização baseado na norma ISO/IEC 15504 de Engenharia de Software (norma de avaliação de processos).

Este modelo vai alcançar os mesmos objetivos gerais de avaliação do processo e suporte a melhoria de processos, ou seja, ele proporcionará meios para medir o desempenho de qualquer um dos processos de governança (baseados em EDM) ou processos de gestão (baseados em PBRM) e permitirá a identificação das áreas que precisam ser melhoradas.

Os detalhes da abordagem de avaliação de capacidade COBIT 5 estão contidos na publicação COBIT® *Process Assessment Model (PAM): Using COBIT 5*.

Embora esta abordagem forneça informações valiosas sobre o estado dos processos, vale lembrar que processos são apenas um dos sete habilitadores de governança e gestão. Por consequência, as avaliações de processos não irão fornecer um quadro completo sobre o estado de governança de uma organização. Para isso, os outros habilitadores precisam ser avaliados também.

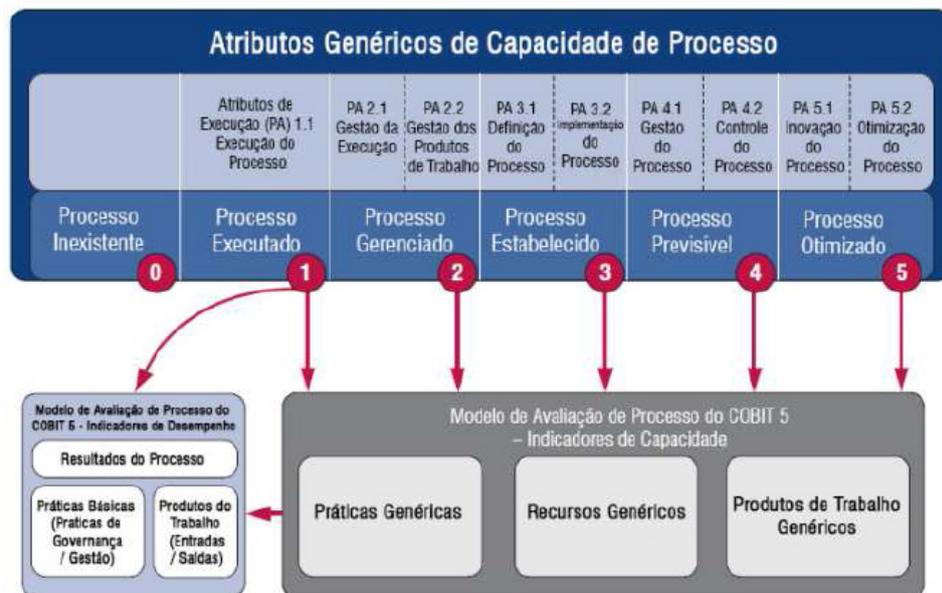


Figura 13: Resumo do Modelo de Capacidade de Processo do COBIT 5

Fonte: COBIT 5 ISACA 2012

Um processo pode atingir seis níveis de capacidade, incluindo uma designação de ‘Processo Incompleto’ caso suas práticas não atinjam o objetivo do processo (vide figura 13):

- **0 Processo Incompleto:** O processo não existe ou não atende seu objetivo.
- **1 Processo Executado:** O processo está implementado e atinge seu objetivo.
- **2 Processo Gerenciado:** Possui os atributos “Gerenciamento de Performance e Gerenciamento de Produto”. O processo está implementado de um modo gerenciado e seus produtos estão estabelecidos e controlados.
- **3 Processo Estabelecido:** Possui os atributos “Definição de Processo e Implementação de Processo” é um processo definido capaz de atingir os seus resultados.
- **4 Processo Previsível:** Possui os atributos “Gerenciamento do Processo e Controle do Processo”, e agora opera dentro de limites para atingir seu resultado.
- **5 Processo Otimizado:** Possui os atributos “Inovação de Processo e Otimização de Processo”. O processo previsível é melhorado continuamente para atender as necessidades atuais e planejadas no negócio.

### 3 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

O COBIT é hoje uma referência mundial, apresentando um *framework* consistente para a avaliação de controles e maturidade de processos de TI e, por esta razão, tem

sido adotado em diversos projetos de Governança de TI. Além de possibilitar uma avaliação quantitativa dos processos de TI, o COBIT possui grande aplicabilidade não apenas em empresas privadas, mas também em instituições públicas brasileiras devido a regulamentações e normas instituídas pelo governo.

O COBIT 5 é um *framework* único e integrado, desenvolvido considerando uma série de outros padrões e modelos dispersos em diferentes *frameworks* da ISACA, tais como o COBIT 4.1, Val IT (valor de TI para o negócio), *Risk IT* (risco relacionado ao uso de TI), BMIS (segurança) e está alinhado com os mais atuais e relevantes padrões e *frameworks* utilizados:

- a) De gestão corporativa: COSO, COSO ERM, ISO/IEC 9000, ISO/IEC 31000;
- b) Relacionados a TI: ISO/IEC 38500, ITIL, ISO/IEC 27000 séries, TOGAF, PMBOK/PRINCE2, CMMI etc.

Isso permite à organização utilizar o COBIT 5 como um integrador dos *frameworks* de governança e de gestão que fornece o modelo para todos os materiais de orientação já produzidos assim como disponibiliza modelo para novos conteúdos no futuro fornecendo uma base sólida e abrangente de referência de boas práticas.

Hoje, apesar da ITGI e ISACA abordarem as questões de sustentabilidade, o COBIT não apresenta um processo específico para sustentabilidade por meio de suas principais características que são: foco no negócio, orientação a processos, orientação por métricas e fundamentação de controle, para auxiliar a alta direção das empresas a planejar, construir, processar e monitorar práticas dos 03 pilares da sustentabilidade na área de TI.

Sendo assim, este trabalho propõe uma análise de viabilidade para incorporação de um novo processo para que as organizações que utilizam o COBIT como um *framework* de governança de TI e tenham um direcionamento no desenvolvimento de suas ações de sustentabilidade.

## **4 | DESCRIÇÃO DE UM PROCESSO COBIT 5**

### **4.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS**

Este capítulo apresenta a descrição de todos os elementos que compõe um processo na versão 5 do COBIT. Em seguida é apresentada a análise de viabilidade para incorporação de um processo para ações de sustentabilidade.

### **4.2 DESCREVENDO UM PROCESSO COBIT 5**

No COBIT 5, cada um dos 37 processos é desdobrado em práticas de governança

ou práticas de gestão onde, cada processo apresenta um conjunto organizado de práticas e atividades para atingir determinados objetivos e produzir um conjunto de saídas que auxiliam no cumprimento dos objetivos de TI. Para cada processo, as informações são incluídas, de acordo demonstrado nas Figuras 14 e descritas a seguir: .

1		Area: Domain: 2
Process Description 3		
Process Purpose Statement 4		
The Process supports the achievement of a set of primary IT-related goals:		
IT-related Goal 5	Related Metrics 6	
Process Goals and Metrics		
Process Goal 7	Related Metrics 8	

Figura 14: Processo

Fonte: COBIT 5 Enabling Process. 2012 ISACA

**Campo 1: Identificação do processo** - apresenta:

- *Label* do Processo: o domínio (EDM, APO, BAI, DSS, MEA);
- Número do processo (exemplo: EDM01, APO09, DSS01, etc.)

**Campo 2: Identificação da Área e Domínio** - apresenta:

- Área do processo: governança ou gestão
- Nome do Domínio: Alinhar, Dirigir e Monitorar, Alinhar, Planejar e Organizar, Construir, Adquirir e Implementar, Entregar, Serviço e Suporte e Monitorar, Avaliar e Analisar;

**Campo 3: Descrição do Processo** - apresenta uma visão do que o processo faz e como o processo alcança seu propósito;

**Campo 4: Descrição do Propósito do processo** - apresenta uma descrição geral do propósito do processo;

**Campo 5: Informação de objetivos em cascata relacionados com a TI** - apresenta referência e descrição dos objetivos relacionados com a TI que são essencialmente suportados pelo processo;

**Campo 6: Métricas Relacionadas com a TI** - apresenta as métricas para medir

o alcance dos objetivos relacionados com a TI;

**Campo 7: Objetivos de processos** –apresenta um conjunto de metas de processo;

**Campo 8: Métricas relacionadas aos objetivos do processo** –apresenta um número limitado de exemplos de métricas relacionadas aos objetivos do processo;

O COBIT 5 apresenta ainda a Matriz RACI, onde é relacionada uma atribuição de nível de responsabilidade por práticas de processos para diferentes funções e estruturas, demonstradas na Figura 15 descritos a seguir:

RACI Chart	
Key Governance Practice	Board Chief Executive Officer Chief Financial Officer Chief Operating Officer Business Executives Business Process Owners Strategy Executive Committee Steering (Programmes/Projects) Committee Project Management Office Value Management Office Chief Risk Officer Chief Information Security Officer Architecture Board Enterprise Risk Committee Head Human Resources Compliance Audit Chief Information Officer Head Architect Head Development Head IT Operations Head IT Administration Service Manager Information Security Manager Business Continuity Manager Privacy Officer
9	10

Figura 15: Estrutura de uma matriz RACI

**Campo 9: Práticas de Processo** – Este campo apresenta uma descrição das práticas do processo;

**Campo 10: Nível de responsabilidade de processo:** Este campo apresenta os níveis de responsabilidade por prática de processos conforme a seguinte classificação:

**R – Responsável:** por executar uma atividade (o executor);

**A – Autoridade:** quem deve responder pela atividade, o dono (apenas uma autoridade pode atribuída por atividade);

**C – Consultado:** quem deve ser consultado e participar da decisão ou atividade no momento que for executada;

**I – Informado:** quem deve receber a informação de que uma atividade foi executada

Uma vez apresentada a matriz RACI, é estabelecido um relacionamento do processo com os demais processos do *framework* COBIT. Este relacionamento é realizado por meio do mapeamento de entradas e saídas. As saídas de um determinado processo podem ser utilizadas como entradas para um outro processo. A figura 16 apresenta esta estrutura de relacionamentos, com descrição dos campos a seguir:

Management Practice				
Management Practice	Inputs		Outputs	
	From	Description	Description	To
11	12	13	14	15
Activities				
16				
Management Practice				
Management Practice	Inputs		Outputs	
	From	Description	Description	To
11	12	13	14	15
Activities				
16				
Related Standard		Detailed Reference		
17		18		

Figura 16: Estrutura de relacionamento de processos

Os campos apresentados na figura 16 são descritos a seguir:

**Campo 11: Descrição detalhada de práticas de processo** –apresenta uma descrição detalhada para cada prática de processo o título da Prática e a descrição;

**Campo 12: Entrada de prática de processo** –apresenta o número de domínio ou prática do processo que deu origem à prática de processo em referência;

**Campo 13: Descrição de prática de processo** –apresenta uma breve descrição do domínio ou prática do processo que deu origem à prática de processo em referência;

**Campo 14: Saída de prática de processo** –apresenta o número de domínio ou prática do processo onde será destino da prática de processo em referência;

**Campo 15: Descrição de prática de processo** –apresenta uma breve descrição do domínio ou prática do processo onde será o destino da prática de processo em referência;

**Campo 16: Descrição das atividades de processo** –apresenta as atividades detalhando ainda mais as práticas

**Campo 17: Guias relacionados (*related guidance*)** –apresenta *frameworks* relacionado a esta prática que podem ser usados para implementar o processo

**Campo 18: Detalhamento da referência** –apresenta detalhamento da referência outros *frameworks* que está associa cada processo do COBIT que podem ser usados para implementar o processo.

### 4.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este capítulo apresentou a descrição de todos os elementos que compõem um processo na versão 5 do COBIT.

Com bases na estrutura do processo apresentado e, baseado em todo levantamento das informações apresentadas até o presente capítulo, pode-se afirmar que a incorporação de apresentar uma proposta para um novo processo com foco em sustentabilidade para impulsionar iniciativas e aumento de responsabilidade social e empresarial poderá ser viável .

Como exemplo foi apresentado um modelo dentro do domínio ‘Alinhar, planejar e organizar’ na área de Gerenciamento.

O Processo definido foi denominado APO14 GERENCIAMENTO DE SUSTENTABILIDADE conforme demonstrado na Figura 17 :

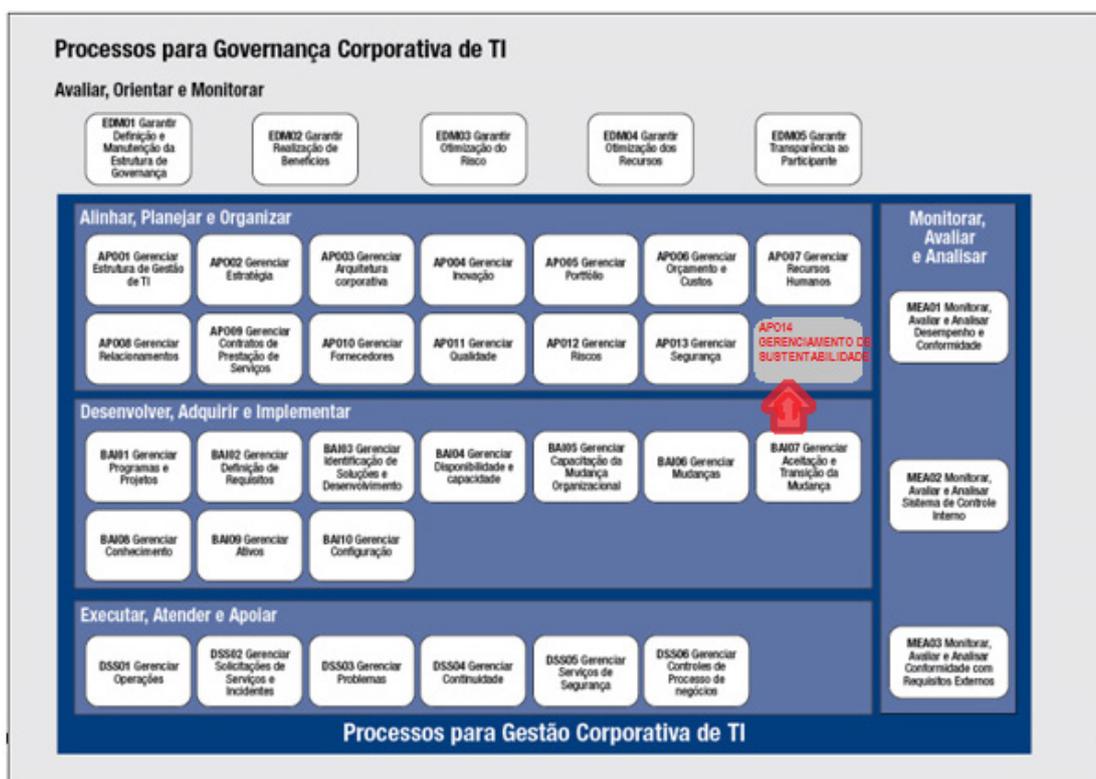


Figura 17: : Modelo de Referência de Processo do COBIT 5

Fonte: COBIT 5 ISACA 2012

## 5 | CONCLUSÃO

A questão da sustentabilidade é um tema de grande relevância para pesquisadores

e gestores empresariais é relativamente nova onde o mercado corporativo abre iniciativas para colocar o foco na consciência ecológica.

Com os recursos naturais cada vez mais escassos, é necessário repensar uma nova maneira de tratar a governança de TI.

A busca de soluções sustentáveis em TIC para reduzir o consumo de energia e tratar adequadamente os resíduos tecnológicos e seus derivados através das melhores práticas utilizando *frameworks* atualmente em prática pela governança de TI, devem ser revisados e vistos com olhos neste foco, podendo impulsionar iniciativas na adoção de modelos que incorporem critérios cada vez mais sustentáveis.

Este estudo teve por objetivo propor uma análise para modelagem de um processo de sustentabilidade na versão 5 do COBIT, um *framework* de governança e gestão corporativa de TI.

A primeira contribuição do trabalho de natureza conceitual, foi a revisão da literatura sobre definições, conceitos de Governança Corporativa, Sustentabilidade, Governança de TI, Governança de TI Verde, *Frameworks* (modelos) de Governança, COBIT 4.1 e COBIT 5. Essa revisão de literatura permitiu a identificação de conceitos, tendências e conjuntos de processos existentes.

A análise, levou ao desenvolvimento de uma proposta inicial para um processo a ser incorporado do Domínio : ‘Alinhar, planejar e organizar’, na área de Gerenciamento.

Convém ressaltar que, as métricas relacionadas neste exemplo não possuem bases científicas, apenas critérios aleatórios a serem estudados em trabalhos futuros.

O Processo definido foi denominado APO14 Gerenciamento de Sustentabilidade (APÊNDICE A).

Sua descrição foi definida como: Definir, operar, monitorar, prover e manter um sistema de gestão cujas estratégias atendam os 03 pilares da sustentabilidade (ambiental, econômico e social).

O propósito do processo foi descrito como: Elaborar estratégias para uma empresa mais responsável economicamente, socialmente e ambientalmente.

O processo foi estruturado para atender os 03 pilares da sustentabilidade:

- **Econômico:** Redução de custos e despesas e Elevar Nível de Investimentos em inovação e busca de soluções na organização percebidas das partes interessadas especialmente nas questões de sustentabilidade;
- **Ambiental:** Conformidade com as leis e regulamentos externos com foco nas leis ambientais (PNRS, ISO 14001, CDP) e atendam índices satisfatórios nos respectivos indicadores;
- **Social:** Conformidade com as leis trabalhistas, políticas de Responsabilidade Social (ISO 26000), Cultura e serviço orientada ao cliente.

O processo apresenta também como exemplo uma Matriz RACI e propõe 05 atividades descritas a seguir inseridas no Apêndice B com os respectivos níveis de

responsabilidades:

- APO14.01: Levantamento, Mapeamento e Análise dos impactos de operação e gestão às práticas de sustentabilidade (exemplo: desempenho energético, práticas de descarte e reciclagem, desenvolvimento da comunidade local)
- APO14.02: Mapeamento da cadeia de fornecimento de Insumos para TI
- APO14.03: Contratação, treinamento e manutenção de equipe qualificada em temas ambientais e TI Verde
- APO14.04: Definição de Código de conduta em TI com ênfase em sustentabilidade
- APO14.05: Criação de ferramentas de suporte para entrega de serviços de TI em conformidade com os processos com a preocupação ambiental, social e financeira.

As atividades devem ser executadas de forma consistente com políticas, planos e procedimentos associados portanto, para cada atividade macro, existem produtos de trabalho necessário para apoiar a operação do processo que antecedem (entradas). Foram identificados produtos de trabalho relacionados a esta macro atividade, onde será o destino à prática do processo bem como sua descrição isto é, ações que deverão dar sequência à conclusão do processo posteriormente a cada atividade macro (saída).

Um vez definida a necessidade de levantamento, mapeamento e análise dos impactos de operação e gestão às práticas de sustentabilidade (desempenho energético, práticas de descarte e reciclagem, desenvolvimento da comunidade local) no processo AP014.01 apresentado no Apêndice C, passou-se à identificação das entradas e saídas desse processo. Após estudo e comparação com outros processos verificou-se que as possíveis entradas seriam :

1. EDM01 – Garantir a definição e manutenção do modelo de governança;
2. EDM02 – Garantir Realização de benefícios;
3. EDM04 – Garantir otimização de recursos;
4. APO06 – Gerenciar orçamento e custos;
5. Fora do COBIT - Estratégia empresarial e corporativa de forças, fraquezas, oportunidades e ameaças (Análise SWOT)

Tendo sido identificadas as entradas, passou-se à identificação das saídas, que foram definidas como:

1. DSS01 – Gerenciar operações;

2. MEA03 – Monitorar, Avaliar e Analisar a conformidade com os requisitos externos (PNRS, ISSO 14001, etc.);
3. DSS04 – Gerenciar continuidade;
4. BAI09 – Gerenciar Ativo;
5. APO02 – Gerenciar Estratégia.

Este processo lista ainda 4 atividades específicas:

1. Identificar quantidade de equipamentos mapeando por setores;
2. Mapear e aferir consumo + desperdício (custos) com energia e água;
3. Mapear política de descarte e destino de REEE;
4. Mapear emissão de Dióxido de Carbono CO2 (fluxo de ar)

Relaciona ainda as Normas externas:

PNRS Política Nacional de Resíduos Sólidos, ISO 14001.

No processo AP014.02 apresentado no Apêndice D, foi definida a necessidade de Mapeamento da cadeia de fornecimento de Insumos para TI passou-se à identificação das entradas e saídas desse processo. Após estudo e comparação com outros processos verificou-se que as possíveis entradas seriam :

1. APO10 – Gerenciar Fornecedores;
2. APO12 – Gerenciar Riscos;

Os processos de saídas foram identificados como:

1. EDM04 – Garantir a otimização dos recursos.

Este processo lista ainda 4 atividades específicas:

1. Identificar insumos consumidos pela TI e características;
2. Identificar fornecedores existentes no mercado que adotem iniciativas sustentáveis em seu processo de manufatura;
3. Classificar conforme escala de sustentabilidade;
4. Mapear todos os atores da cadeia de valor.

Relaciona ainda as Normas externas:

GRI

No processo AP014.03 apresentado no Apêndice E, foi definida a necessidade de Contratação, treinamento e manutenção de equipe qualificada em temas ambientais e TI Verde

passou-se à identificação das entradas e saídas desse processo. Após estudo e comparação com outros processos verificou-se que as possíveis entradas seriam :

1. APO07 – Gerenciar Recursos humanos;
2. Fora do COBIT – Atender à PRSA;

Os processos de saídas foram identificados como:

1. APO08 – Gerenciar Relacionamento

Este processo lista ainda 4 atividades específicas:

1. Levar conhecimento aos colaboradores do negócio as questões ambientais;
2. Incentivar competência e experiência da equipe de TI;
3. Promover práticas de conscientização para uso consciente de descarte responsável;
4. Promover engajamento através de incentivos à participação voluntária de colaboradores a ações em comunidade local.

No processo AP014.04 apresentado no Apêndice F, foi definida a necessidade de Definição de Código de conduta em TI com ênfase em sustentabilidade, passou-se à identificação das entradas e saídas desse processo. Após estudo e comparação com outros processos verificou-se que as possíveis entradas seriam :

1. EDM03 – Minimizar dos riscos;
2. APO02 – Gerenciar Estratégia;

O processo de saída foi identificado como:

1. BAI03 – Gerenciar identificação e desenvolvimento de soluções

Este processo lista ainda 4 atividades específicas:

1. Criação de Política interna para aquisição de insumos sustentáveis;
2. Adoção de práticas para aquisição de ativos e insumos sustentáveis;

3. Adoção de práticas conscientes para redução do consumo;
4. Adoção de práticas adequadas para descarte e reciclagem.

No processo AP014.05 apresentado no Apêndice G, foi definida a necessidade da criação de ferramentas de suporte para entrega de serviços de TI em conformidade com os processos com a preocupação ambiental, social e financeira, de passou-se à identificação as entradas e saídas desse processo. Após estudo e comparação com outros processos verificou-se que as possíveis entradas seriam :

1. APO11 – Gerenciar Qualidade;
2. BAI10 – Gerenciar Configuração;

Os processos de saídas foram identificados como:

1. DSS06 – Gerenciar os controles de processos do negócio
2. DSS04 – Gerenciar Continuidade

Este processo lista ainda 2 atividades específicas:

1. Manter infraestrutura eficiente com preocupações ambientais;
2. Substituir equipamentos antigos por hardware mais eficiente;

Relaciona ainda as Normas externas:

ISO 26000

As corporações poderão beneficiar-se com a utilização dos indicadores para medir e avaliar o desempenho e impactos ambientais através de constantes monitoramentos das métricas relacionadas à TI.

Por meio de monitoramento e análise das métricas apresentadas através do novo processo proposto, as empresas e investidores poderão estar alertas às mudanças que ocorrer para tomada de decisões a respeito da gestão sustentável, com capacidade adaptativa e mitigadora de impactos, inovando e sobrevivendo em um mundo de mudanças cada vez mais rápidas.

## 5.1 TRABALHOS FUTUROS

Como sugestão de pesquisas futuras propõe-se a realização de estudos de caso que possam vir a corroborar os impactos do COBIT nas organizações, tanto

na Governança de TI quanto na Governança Corporativa, com a realização de uma pesquisa com aplicações do modelo proposto em organizações que já adotaram o COBIT, a fim de confirmar e validar os resultados da pesquisa.

A análise do processo desenvolvido neste estudo carece de uma investigação prática do modelo proposto e, seus resultados sendo validados, serão ferramentas fundamentais às organizações podendo contribuir para a incorporação das questões de sustentabilidade na Governança de TI.

Para a adoção do processo proposto é necessário também que seja levado em consideração à maturidade e a cultura da empresa, que definirá em qual nível serão implantados os controles de cada processo e quais processos, para melhor se adequar à realidade da empresa portanto, sugere-se ainda que a empresa a qual seja aplicado o estudo de caso, já adotem o COBIT 5.

Através do processo proposto para APO14 Gerenciamento de Sustentabilidade apresentado neste estudo, ainda poderá ser realizado uma extensão de investigação aprofundada através de experimentação prática para análise de seus resultados e aperfeiçoamento detalhado do processo .

A análise de suas atividades, através das métricas relacionadas dos processos irá compor de fato o COBIT como um instrumento na governança de TI não somente nos 3 pilares da sustentabilidade apresentados a partir dos resultados deste estudo mas, a partir do novo conceito de Desenvolvimento Sustentável pois, ainda este mês, foi assinado oficialmente o compromisso dos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS).

A Agenda dos ODS é uma proposta para as pessoas, o planeta e a prosperidade, que busca fortalecer a paz universal e erradicar a pobreza em todas as suas formas e dimensões. A partir dela, surgem os 5 “P”s para o desenvolvimento sustentável (Figura 18) , os cinco elementos cruciais para a sustentabilidade do planeta o que atualiza o conceito abordado inicialmente de *triple bottom line* :



1 – Pessoas:

Pensar em um planeta melhor inclui garantir um planeta mais igual às pessoas, de maneira que cada uma delas possa viver e se desenvolver com dignidade. Por isso, uma das prioridades é acabar com a pobreza e a fome no mundo, de forma a assegurar que todos os seres humanos tenham condições de vida justas e saudáveis.

2 – Planeta:

Desenvolver-se sustentavelmente requer proteger o planeta da degradação e das mudanças climáticas e de firmar políticas sobre a conscientização do consumo e da gestão dos recursos naturais.

3 – Prosperidade:

Para garantir a sustentabilidade é necessário que ocorra uma relação próspera e equilibrada entre a natureza e o desenvolvimento dos seres humanos nas esferas econômica, social e tecnológica.

4 – Paz:

Não pode haver desenvolvimento sustentável sem paz, de modo que é preciso promover sociedades pacíficas, justas e inclusivas, livres do medo e da violência.

5 – Parceria:

Para o sucesso da implementação da Agenda para o Desenvolvimento Sustentável é necessário que se estabeleça uma parceria global, com a participação de todos os países, sustentada no espírito de solidariedade e no atendimento das pessoas mais vulneráveis.

Com fundamental envolvimento e participação das empresas no processo para o Desenvolvimento Sustentável através de boa governança, princípios e preocupação de longo prazo .

## REFERÊNCIAS

Almeida, F. (2002). *O bom negócio da sustentabilidade*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira.

Assis, C. (2011). Governança e Gestão da Tecnologia da Informação: diferenças na aplicação em empresas brasileiras. *Dissertação (Mestrado em engenharia de Produção) Escola Politécnica, Universidade de São Paulo*, p. 210.

Bacha, M. d., Santos, J., & Schaun, A. (2010). Considerações teóricas sobre o conceito de Sustentabilidade . *VII SEGeT – Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia* .

Bernardes, Mauro César. (2015) Estruturação de um modelo de Governança de TI combinando metodologias, modelos e ferramentas em diferentes níveis organizacionais In: Workshop Hispano-Brasileño de Gobernanza Empresarial de Tecnologías de la Información, 2015, Santander. *Gobernanza empresarial de tecnologías de la información*. Santander: Editora de la Universidad de Cantabria, 2015. v.1. p.63 - 78

Bose, R., & Luo, X. (2011). Iterative framework for assessing firms' potential to undertake Green IT initiatives, via virtualization. *A theoretical perspective - Journal of Strategic Information Systems*, pp.

20, 38-54.

Briganó, G. U. (2012). A framework for development of ICT governance. Dissertação de Mestrado em Ciência da Computação – Universidade Estadual de Londrina, p. 19.

Brundtland Commission World Commission on Environment and Development, 1987. Our Common Future Oxford University Press, Oxford (1987)

Carvalho, A. G. (2002). Governança Corporativa no Brasil em Perspectiva. *Revista de Administração*, v.37 n.3, p-19-32.

Claro, Priscila Borin de Oliveira ; Claro,Danny Pimentel; Amâncio Robson, Entendendo o conceito de sustentabilidade nas organizações R.Adm., São Paulo, v.43, n.4, p.289-300, out./nov./dez. 2008

Costa, I., & Dias, A. (2010). Metricas para calcular o melhor aproveitamento da capacidade de processamento de computadores de grande porte visando à redução de consumo de energia. *International Conference on Advances in Production Management Systems*.

Cristovão, A., & Costa, I. (2010). The Advantages of This New Paradigm in the it Landscape and the Positive Environmental Impact of This Technology. *International Conference on Advances in Production Management Systems*.

Dourado, Luzia Apostila COBIT 5 Licença Creative Commons - Atribuição-Compartilha Igual 4.0 Internacional. (Jan-2015)

Fagundes, B. P. (2010). *Governança de Processos Definições e Framework*. Enjourney Consultoria.

Faucheux, S., & Nicolai, I. (2011). IT for green and green IT: A proposed typology of eco-innovation. *Ecological Economics*, pp. 70, 2020-2027.

Fernandes, A., & Abreu, V. 1ª.edição (2006). *Implantando a governança de TI: da Estratégia à gestão de processos e serviços*. Rio de Janeiro: Brasport.

Fernandes, A., & Abreu, V. XXª.edição (2008). *Implantando a governança de TI: da Estratégia à gestão de processos e serviços*. Pg.13 Rio de Janeiro: Brasport.

Fernandes, A., & Abreu, V. 3ª.edição (2012). *Implantando a governança de TI: da Estratégia à gestão de processos e serviços*. Rio de Janeiro: Brasport.

IBCG. *Governança Corporativa*. Fonte: IBCG: <<http://www.ibgc.org.br/inter.php?id=18161>> acessado em 12/05/2015

ISACA Official site COBIT 4.1 em Português. Acesso em: <http://www.isaca.org/Knowledge-Center/cobit/Documents/cobit41-portuguese.pdf>.

ISACA Official site. COBIT 5: A Business Framework for the Governance and Management of Enterprise IT, <http://www.isaca.org/cobit/pages/default.aspx>. Acesso em 24 /05/2015

*ITGI*. (2003) Fonte: Board Briefing on IT Governance: <http://www.itgi.org>

*ITGI* (2007) Information Technology Governance Information. COBIT 4.1. RollingMeadows, USA, 2007.

Joumaa, C., & Kadry, S. (2012). Green IT Case Studies. *Energy Procedia*, pp. 16, 1052-1058.

Lunardi, G., Becker, J., & Macada, A. (2012). *Um Estudo empírico do impacto da governança de TI no desempenho organizacional*. São Paulo: Produção.

Marques, M. d. (Abril/Junho de 2007). *Aplicação dos Princípios da Governança Corporativa ao Setor Público RAC*, p. v.11 n.2.

Muruguesan, S. H. (2008) Harnessing Green IT:Principles and Practices. pp 24-33. IT Pro January/February. Green Computing: University of Pittsburgh. Disponível em: <<http://www.sis.pitt.edu/dtipper/2011/GreenPaper.pdf>>. Acessado em 21/05/2015.

Oliveira, L. R., & Raffaella Martins Medeiros, P. d. (s.d.). Sustentabilidade: da evolução dos conceitos à implementação como estratégia nas organizações. *Produção*.

Oliveira, L. R., Medeiros, R. M., Terra, P. d., & Quelhas, O. L. (2012). Sustentabilidade: da evolução dos conceitos à implementação como estratégia nas organizações. *Produção*, v.22, n.1 p.70-82.

Overby, E. (2008). Process Virtualization Theory and the Impact of Information Technology. *Organization Science*, pp. 19(2), 277-291.

Peterson, R. (2004). Integration Strategies and Tactics for Information Technology. In: W. Grembergen, *Strategies for Information Technology Governance* (pp. p.37-42). Hershey: Idea Group Publishing.

Revista Sustentabilidade. Título: *Empresas despertam para a Tecnologia Verde*, 1 jul. 2008. Disponível em: <<http://revistasustentabilidade.com.br/empresas-despertam-para-a-tecnologia-verde/>>. Acesso em: 1 jun. 2015

Senhoras, E. M., Takeuchi, K. P., & Takekuchi, K. P. (2006). Um estudo Internacional Comparado. *A Importância Estratégica da Governança Corporativa no Mercado de Capitais*.

Silva, D. d. (2009). Sustentabilidade Corporativa. *Anais VI Simpósio de Excelência em Gestão Tecnológica - SEGeT*.

Silveira, A. d. (2010). O que é Governança Corporativa ? In: A. d. Silveira, *Governança Corporativa no Brasil e no Mundo*. São Paulo: Elsevier.

Triple Bottom Line Figura 1 Fonte: howdesign: <http://www.howdesign.com/parse/measure-design/>

## APÊNDICE A – APO14 GERENCIAMENTO DE SUSTENTABILIDADE

APO 14 - GERENCIAMENTO DE SUSTENTABILIDADE		Area: Gerenciamento Dominio: Alinhar, Planejar e Organizar
<b>Descrição do Processo</b> Definir, operar, monitorar, prover e manter um sistema de gestão cujas estratégias atendam os 03 pilares da sustentabilidade (ambiental, econômico e social)		
<b>Descrição do Propósito do Processo</b> Elaborar estratégias para uma empresa mais responsável economicamente, socialmente e ambientalmente.		
<b>O processo apoia a realização de um conjunto de TI primário - metas relacionadas</b>		
Processo TI metas	Metricas Relacionadas	
<b>Econômico:</b> Redução de despesas e Elevar nível dos investimentos para inovação e busca de soluções na Organização percebidos das partes interessadas especialmente nas questões de sustentabilidade	<ul style="list-style-type: none"> <li>• % De redução do custo de TI através de ações promovidas com apelo na sustentabilidade (uso eficiente de energia, logística limpa, sistema eficiente p/consumo e reuso de água, redução da emissão de carbono, tratamento de REEE)</li> <li>• número de serviços entregues com a eficiencia energética (serviçosXcustos)</li> <li>• % De encargos mal sucedidos na infra-estrutura devido a caso de negócio não atingindo devido às metas verdes</li> <li>• % Dos membros da equipe de TI de formação em sustentabilidade</li> <li>• % Dos investimentos TI Verde</li> <li>• % De redução dos custos operacionais de consumo de recursos na gestão de escritório</li> <li>• % Dos gastos de TI expressa em unidades de valor de negócio (por exemplo, a retenção de clientes, devido à redução da pegada ambiental)</li> </ul>	
<b>Ambiental:</b> Conformidade com as leis e regulamentos externos, com foco nas leis ambientais (PNRS/ISO 14001/CDP) e, atendam indices satisfatórios nos respectivos indicadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• relatório de desempenho com indices de satisfação de gestão e governança da entidade</li> <li>• Nivel de satisfação dos <i>stakeholders</i> com TI experiência pessoal e atitude em relação a temas ambientais</li> <li>• Quantidade de REEE descartados com destino correto;</li> </ul>	
<b>Social:</b> Conformidade com as leis trabalhistas, Políticas de Responsabilidade Socioambiental e Políticas de Responsabilidade Social (ISO 26000) e Cultura e serviço orientada ao cliente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• número de campanhas sociais adotadas para atender comunidade local</li> <li>• % Dos membros da equipe de TI que fazem trabalhos voluntários a comunidade local</li> <li>• Quantidade de pessoas da comunidade local beneficiadas por ações e campanhas</li> <li>• número de reclamações dos usuários devido à questão ambiental</li> <li>• número de denúncias recebidas por corrupção;</li> <li>• % De usuários satisfeitos com serviços da TI Verde</li> </ul>	
<b>Metas de Processo e Metricas</b>		
Metas de processos	Metricas Relacionadas	

## APÊNDICE B – MATRIZ RACI

APO 14 - Processo de Sustentabilidade: RACI Chart																								
Práticas de Governança	Conselho	Diretor Executivo (CEO)	Diretor Financeiro (CFO)	Diretor de Informática (CIO)	Diretor de Risco (CRO)	Executivos de Negócios	Comitê Executivo Estratégico	Comitê Executivo de Programas/Projetos	Diretor de Privacidade	Gerente de Negócios	Gerente de Risco socioambiental	Gerente de Segurança da Informação	Comitê de Riscos Corporativo	Gerente de Recursos Humanos	Analistas de Compliance	Audidores internos	Analista de TI	Executivo de Novos Negócios	Desenvolvedores	Gerente Operacional de TI	Gerente Administrativo de TI	Comitê de Sustentabilidade	Supervisor Operacional	
<b>AP14.01</b> Levantamento, Mapeamento e Análise dos impactos de operação e gestão às práticas de sustentabilidade (desempenho energético, Práticas de descarte e reciclagem, envolvimento comunidade local)	I	I	I	I	I	I	I	I		I	C				I			I	C	C	I	A	R	
<b>AP14.02</b> Mapeamento da cadeia de fornecimento de insumos para TI	I	I	I	I	I	I	I	I		I	C										C	A	R	C
<b>AP14.03</b> Contratação, treinamento e manutenção de equipe qualificada em temas ambientais TI Verde	I	I	I	I	I	I	I	A			C			R	I				I	C	C	C	C	
<b>AP14.04</b> Definição de código de conduta em TI com	C	A			C						C	C			C			C					R	I
<b>AP14.05</b> Criação de ferramentas e suporte para entrega de serviços de TI em conformidade aos processos com a preocupação	I	I	I	A	C		I				C	I			R		I		I				C	

**R – Responsável:** por executar uma atividade (o executor);

**A – Autoridade:** quem deve responder pela atividade, o dono (apenas uma autoridade pode atribuída por atividade);

**C – Consultado:** quem deve ser consultado e participar da decisão ou atividade no momento que for executada;

**I – Informado:** quem deve receber a informação de que uma atividade foi executada

## APÊNDICE C – APO14-01

APO 14 - Processo de Sustentabilidade					
Prática dos processos entradas/saídas e atividades					
Atividades	Entradas		Saída		
<b>APO14.01</b> Levantamento, Mapeamento e Análise dos impactos de operação e gestão às práticas de sustentabilidade (desempenho energético, Práticas de descarte e reciclagem, envolvimento comunidade local)	Origem	Descrição	Descrição	Destino	
	EDM01	Garantir a definição e manutenção do modelo de governança	Gerenciar operações	Monitorar, Avaliar e Analisar a conformidade com os requisitos Externos (PNRS, ISO14001, ISO9000, PDCA)	DSS01
			MEI03		
	EDM02	Garantir a realização de benefícios	Gerenciar continuidade		DSS04
	EDM04	Garantir otimização de recursos	Gerenciar ativo		BAI09
	APO06	Gerenciar orçamento e custo			
Fora do COBIT	Estratégia empresarial e corporativo forças fraquezas oportunidades, ameaças (Análise SWOT)	Gerenciar Estratégia		APO02	
Atividades					
1. Identificar quantidade de equipamentos mapeando por setores					
2. Mapear e aferir consumo + desperdício (custos) com de energia, água.					
3. Mapear política de descarte e destino de REEE					
4. Mapear emissão de Dioxido de Carbono CO2 (fluxo de ar)					
Norma Externa Relacionada					
Norma	Referência Detalhada				
PNRS Política Nacional de Resíduos Sólidos					
ISO14001					

## APÊNDICE D – APO14.02

APO 14 - Processo de Sustentabilidade					
Práticas dos Processos, entradas/saídas e atividades					
Atividades		Entradas		Saída	
		Origem	Descrição	Descrição	Destino
<b>APO14.02</b> Mapeamento da cadeia de fornecimento de insumos para TI ( <i>CUE Carbon Usage Effectiveness, GEC Green Energy Coefficient, ERF Energy Reuse Factor, PUE Power Usage Effectiveness</i> )		<b>APO10</b>	Gerenciar fornecedores	<b>EDM04</b>	Garantir a otimização dos recursos
		<b>APO12</b>	Gerenciar Riscos		
Atividades					
1. Identificar insumos consumidos pela TI e características					
2. Identificar fornecedores existente no mercado que adotem iniciativas sustentáveis em seu processo de manufatura					
3. Classificar conforme escala de sustentabilidade					
4. Mapear todos os atores da Cadeia de valor					
Norma Externa Relacionada					
Norma	Referência Detalhada				
GRI					

## APÊNDICE E – APO14.03

APO 14 - Processo de Sustentabilidade					
Práticas dos Processos, entradas/saídas e atividades					
Atividades		Entradas		Saída	
		Origem	Descrição	Descrição	Destino
<b>APO14.03</b> Contratação, treinamento e manutenção de equipe qualificada em temas ambientais TI Verde		<b>AP007</b>	Gerencia Recursos Humanos	<b>APO08</b>	Gerenciar Relacionamento
		<b>Fora do COBIT</b>	Atender à PRSA		
Atividades					
1. Levar conhecimento aos colaboradores do negócio nas questões ambientais					
2. Incentivar competência e experiência da equipe de TI					
3. Promover práticas de conscientização para uso consciente, descarte responsável					
4. Promover engajamento através de incentivos à participação voluntária de colaboradores às ações em comunidade local					
Norma Externa Relacionada					
Norma	Referência Detalhada				

## APÊNDICE F – APO14.04

APO 14 - Processo de Sustentabilidade					
Práticas dos Processos, entradas/saídas e atividades					
Atividades		Entradas		Saída	
		Origem	Descrição	Descrição	Destino
<b>APO14.04</b> Definição de código de conduta em TI com ênfase em sustentabilidade		EDM03	Minimizar os riscos	Gerenciar identificação e desenvolvimento de soluções	BAI03
		AP002	Gerencia estratégia		
Atividades					
1. criação de Política interna para aquisição de insumos sustentáveis					
2. Adoção de práticas para aquisição de ativos e insumos sustentáveis					
3. Adoção de práticas conscientes para redução do consumo					
4. Adoção de práticas adequadas para descarte e reciclagem					
Norma Externa Relacionada					
Norma	Referência Detalhada				

## APÊNDICE G - APO-14.05

APO 14 - Processo de Sustentabilidade					
Práticas dos Processos, entradas/saídas e atividades					
Atividades		Entradas		Saída	
		Origem	Descrição	Descrição	Destino
<b>APO14.05</b> Criação de ferramentas e suporte para entrega de serviços de TI em conformidade aos processos com a preocupação ambiental, social e financeiro		AP011	Gerenciar Qualidade	DSS06	Gerenciar os controles de processos do Negócio
		BAI10	Gerenciar configuração	DSS04	Gerenciar Continuidade
Atividades					
1. Manter infraestrutura eficiente com preocupações ambientais					
2. Substituir equipamentos antigo com hardware mais eficiente					
Norma Externa Relacionada					
Norma	Referência Detalhada				
ISO 26000					

## PEOPLE AND INFORMATION SECURITY: AN INSEPARABLE BOUNDARY

### Camila Márcia Silveira Teixeira

Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Ciência da Informação, Belo Horizonte, Minas Gerais.

### Jorge Tadeu Neves

Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Ciência da Informação, Belo Horizonte, Minas Gerais.

**RESUMO:** A informação é um ativo essencial aos negócios organizacionais sendo considerada um diferencial competitivo e estratégico. De acordo com as melhores práticas de segurança da informação é recomendado adotar medidas eficazes de proteção que englobem todo o ciclo de vida da informação (manuseio, transporte e descarte) e seus três atributos principais da informação: confidencialidade, disponibilidade e integridade. Tais medidas são importantes para minimizar os impactos de um ataque até um nível aceitável. Através da arte da engenharia social um usuário pode ser manipulado por um engenheiro social que cria uma conexão com a vítima para obter informações e, conseqüentemente, tirar proveito de vantagens. Este trabalho tem como objetivo realizar um levantamento bibliográfico e revisão de conceitos a respeito da segurança da informação, com ênfase na parte mais frágil da

segurança da informação, a saber, o elemento humano. Constatou-se a importância das medidas de proteção estarem alinhadas com as necessidades organizacionais, englobando tecnologia, processos e pessoas e estarem alinhadas com o negócio organizacional, levando em consideração que não existe segurança absoluta e que o elemento humano representa a maior fragilidade da segurança informacional.

**PALAVRAS-CHAVE:** segurança da informação, engenharia social, vulnerabilidades, ameaça, persuasão.

**ABSTRACT:** Information is an essential asset to organizational business and is considered a competitive and strategic advantage. According to the best information security practices is recommended to adopt effective preventive measures covering the entire information life cycle (handling, transportation and disposal) and the three main attributes of information: confidentiality, availability and integrity. These measures are important to minimize the impact of an attack to an acceptable level.

Through the art of social engineering a user could be manipulated by a social engineer, who creates a connection with the victim to get information and take advantages. This study aimed to carry out a literature review and revision of concepts about information security,

with emphasis on the weakest part of the information security.

From this article we could see the importance of the protection measures are aligned with organizational needs, considering technology, processes and people and are aligned with organizational business, taking into account that doesn't exist absolute security and that the human element is the most fragile of the informational security.

**KEYWORDS:** information security, social engineering, vulnerability, threat, persuasion.

## 1 | INTRODUÇÃO

Informação é um ativo<sup>1</sup> essencial para os negócios de uma empresa e conseqüentemente necessita ser adequadamente protegida. Com o aumento da interconectividade no ambiente dos negócios, a informação fica exposta a ameaças, como por exemplo: fraudes eletrônicas, espionagem, sabotagem, vandalismo, desastres naturais, danos causados por código malicioso<sup>2</sup>, *hackers* e ataque de negação de serviço, do inglês (DoS) *Denial of Service*<sup>3</sup>(RAMOS et al., 2008; HILES, 2007).

É unânime a necessidade que todas as empresas têm de se tornarem mais ágeis, competitivas, modernas, lucrativas e de estarem preparadas para o crescimento. A informação é, portanto, um dos pivôs desta corrida e, como ativo, bem e patrimônio, precisa estar bem guardada como um segredo de negócio (SÊMOLA, 2003).

As redes de computadores em todas as partes do mundo estão sujeitas a desastres capazes de afetar a disponibilidade das informações. Geralmente para atender as solicitações de serviço, as organizações dependem de alguns requisitos tais como: estabelecimento sede, central de contato, *web site*, recursos<sup>4</sup>. Tais requisitos ficam expostos a desastres que podem comprometer os objetivos da empresa, ficando a cargo da empresa protegê-los para assegurar a competitividade no mercado, o fluxo de caixa, a lucratividade, o atendimento aos requisitos legais e a imagem junto ao mercado (RAMOS et al., 2008; HILES, 2007).

Toda organização é suportada por processos que mantêm relação de dependência com ativos físicos, tecnológicos, humanos, que inevitavelmente possuem falhas de segurança.

Estas falhas podem ser potencialmente exploradas por ameaças, que ao obterem sucesso e gerarem um incidente produzirão impactos nos ativos, tais impactos tendem a estenderem-se pelos processos e a atingirem todo o negócio, através, por exemplo, de prejuízos financeiros e de desgaste a imagem organizacional.

Neste contexto, a segurança da informação visa à proteção das informações contra

1 Tudo aquilo que possui valor e, conseqüentemente, demanda proteção para uma organização.

2 Códigos maliciosos (*malware*) são programas especificamente desenvolvidos para executar ações danosas e atividades maliciosas em um computador.

3 Técnica pela qual um atacante utiliza um computador para tirar de operação um serviço, um computador ou uma rede conectada à Internet.

4 Todos os bens, pessoas, tecnologias (incluindo instalações e equipamentos), suprimentos, informações (seja eletrônica ou não) que uma empresa tem que ter disponível para uso, quando necessário, a fim de operar e cumprir o seu objetivo.

diversas ameaças com o propósito de garantir a continuidade do negócio, minimizar o risco ao negócio, maximizar o retorno sobre os investimentos e as oportunidades de negócio. Ela pode ser aplicada em uma organização por meio de planos, políticas<sup>5</sup>, procedimentos, processos, funções de software e hardware dentre outros.

Atualmente com o aumento crescente no volume de informações disponíveis e a grande dependência de sistemas para a realização dos negócios, a aplicação dos conceitos de segurança da informação (SI) na organização auxiliará a diminuir a exposição a riscos, prejuízos financeiros, comprometimento da imagem e ações de responsabilidade legal. Neste cenário, o desafio empresarial passa a ser extrair todos os benefícios da informatização e automação sem que os malefícios associados à falta de segurança sejam maximizados, colocando a empresa em um nível de risco inaceitável (ISO/IEC 27002, 2009; SÊMOLA, 2003).

As normas relacionadas à segurança da informação podem ajudar a organização a desenvolver e mapear ações para atingir maturidade na Gestão de Segurança da Informação. Deste modo, é recomendado às organizações que desenvolvam ações alinhadas com as melhores práticas de segurança a fim de evitar interrupções e assegurar a retomada em tempo hábil de suas atividades críticas. Como padrão de mercado, que aborda boas práticas de segurança da informação, encontra-se a norma ISO/IEC 27001 (do inglês *International Organization for Standardization / International Electrotechnical Commission*) (RAMOS et al., 2008).

É considerada uma boa prática que a segurança empresarial seja planejada com uma estratégia equilibrada quanto a segurança e a produtividade. Pouca ou nenhuma segurança pode implicar em um ambiente vulnerável, enquanto uma ênfase exagerada em segurança pode onerar demasiadamente a realização dos negócios e inibir o crescimento e a prosperidade da empresa. O desafio é identificar e alcançar um equilíbrio entre segurança e produtividade, com um foco especial no fator humano, considerado como a vulnerabilidade mais significativa para segurança da informação (MITNICK; WILLIAN, 2003).

Conforme (KARLINS; SCHAFER, 2015), existe um verdadeiro mar de oportunidades para buscar e encontrar pessoas que poderiam se tornar amigas ou mesmo parceiras de longo prazo, como: Facebook, Twitter, Instagram, e-mail, Skype, Dropbox, LinkedIn, Lync, salas de bate-papo, comunidades, e-mail, blogs, mecanismos de busca, sites de namoro. Cabe aos internautas ficarem vigilantes quanto às informações sensíveis trafegados na rede, visto que terão um vínculo com a identidade do indivíduo pela eternidade, podendo ser utilizadas por um engenheiro social para descobrir informações sobre o indivíduo e tomar decisões sobre como tratá-lo.

A engenharia social é considerada uma arte de obter informações de usuários para angariar vantagens, que emergiu na sociedade como uma ameaça séria, capaz de atacar de forma eficaz um usuário.

5 Intenções e diretrizes globais formalmente expressas pela direção da empresa.

Os indivíduos geralmente não têm consciência do valor das informações que divulgam e compartilham, bem como dos impactos, caso usadas de forma maliciosa. O que agrava as consequências de um ataque, visto que normalmente as pessoas não têm conhecimento da extensão das técnicas de engenharia social, têm dificuldade para perceberem que estão sendo atacadas e que podem vir a serem vítimas. Além disso, elas acreditam que são boas para detectarem ataques (HOBEL et al., 2014; KIMPPA et al., 2015).

O crescimento de recursos para facilitar a comunicação, compartilhamento e uso de informações, como por exemplo: políticas de uso do seu dispositivo ou do inglês BYOD (*Bring Your Own Device*), ferramentas de comunicação on-line, ferramentas colaborativas, proveu automatização, facilitação de execução de tarefas diárias, eficácia na comunicação, entretanto proveu também insumos que podem ser utilizados para potencializar um ataque. O que é agravado pelo fato dos indivíduos, geralmente publicarem e compartilharem informações, considerando que as interações estabelecidas são confiáveis e preocupando-se pouco com segurança e privacidade (HOBEL et al., 2014).

Vulnerabilidades em recursos de informação são geralmente exploradas para acesso a informações sensíveis. Entretanto, as proteções podem ser reforçadas, mas mesmo assim tais proteções são impotentes quando um usuário é manipulado por um engenheiro social (HOBEL et al., 2014).

Este artigo visa fazer um levantamento bibliográfico e revisão de conceitos a respeito da segurança da informação e da chamada engenharia social, enfatizando o fator humano, considerado como a parte mais frágil da segurança da informação.

## 2 | REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 SEGURANÇA DA INFORMAÇÃO (SI)

Conforme Ramos et al. (2008), a SI pode ser definida como um estado no qual os ativos<sup>6</sup> de informação<sup>7</sup> estão livres de perigos e incertezas. Geralmente, dentro de uma organização, esta segurança costuma se aplicar a tudo aquilo que possui valor e, conseqüentemente, demanda proteção.

Ramos et al. (2008) também relatam que há muita dificuldade para alcançar a segurança absoluta, pois é muito improvável conseguir endereçar todas as possíveis situações de prejuízo e também há limitações de recursos financeiros, sendo que à medida que os investimentos em segurança vão crescendo, existe um momento em que o recurso gasto é maior que o valor do próprio ativo a ser protegido. A segurança próxima de 100% é uma meta normalmente buscada dentro do meio militar, onde falhas podem custar vidas, ativo de valor imensurável. Para conferir e estabelecer

---

6 Tudo aquilo que possui valor para uma organização.

7 Ativos que geram, processam, manipulam, transmitem e armazenam informações, além das informações em si.

um tratamento de segurança a uma informação é necessário garantir seus três atributos ou conceitos principais: confidencialidade, integridade e disponibilidade. A confidencialidade é a propriedade da informação de se manter acessível aos agentes autorizados e, ao mesmo tempo, inacessível aos agentes não autorizados. A integridade é a propriedade da informação de se manter sob controle e poder ser alterada por agentes autorizados e, ao mesmo tempo, impedida de sofrer alterações por agentes não autorizados. E a disponibilidade é a propriedade da informação de se manter acessível a agentes autorizados a qualquer momento que se precise dela.

## 2.2 CICLO DE VIDA DA INFORMAÇÃO

Conforme Sêmola (2003), as fases do ciclo de vida da informação representam os momentos nos quais a informação é submetida ao tratamento, seja pela ação direta de ativos físicos, tecnológicos ou humanos, incluindo os procedimentos associados a cada um deles. São fases críticas, comumente, momentos de exposição ao risco e que, por isso, devem ser diagnosticadas e trabalhadas pela empresa como parte de um desafio único e integrado de gerenciamento. Segue descrição sucinta das fases:

- Manuseio: Momento em que a informação é criada e manipulada;
- Armazenamento: Momento em que a informação é armazenada;
- Transporte: Momento em que a informação é transportada;
- Descarte: Momento em que a informação é descartada.

O referido autor faz uma analogia entre as fases do ciclo de vida da informação com os elos de uma corrente. Cada fase do ciclo de vida deve resistir à força contrária de ameaças, tornando-se peças igualmente importantes para o todo; a fase mais ineficaz pode comprometer a eficácia da proteção de todo o ciclo de vida. Um comportamento semelhante é identificado em uma corrente; o elo mais fraco poderá comprometer a eficácia da proteção da corrente.

O poder de proteção de uma corrente está diretamente associado ao poder de resistência do seu elo mais fraco, da mesma forma o poder de proteção de uma informação está diretamente associado ao poder de resiliência a ameaças da sua fase mais ineficaz.

## 2.3 COMUNICAÇÃO

Conforme Ramos et. al. (2008), a comunicação engloba o processo para estabelecê-la, bem como o universo interior tanto de quem emite a mensagem como de quem a recebe, podendo ser realizada através do olhar, pelo jeito de vestir, escrever

ou falar.

O emissor é quem envia a mensagem; o canal é o meio pelo qual ela é enviada; a mensagem é a informação que se transmite; e o receptor é aquele que a recebe. Os ruídos são todas as interferências que podem existir entre um extremo e outro e que podem prejudicar a compreensão.

Em um grupo social ou profissional o relacionamento se constrói pelos seus agentes, a partir de suas realidades, referências e objetivos. Os laços de amizade, de simpatia ou antipatia podem unir ou afastar as pessoas, estes são influenciados por fatores pessoais que estão sujeitos a conflitos.

## **2.4 ANÁLISE DE COMPONENTES ESTRUTURAIS**

Conforme Ramos et. al (2008) a Segurança da Informação está diretamente ligada à compreensão do contexto, seu significado e sua importância.

A complexidade do mundo interior individual está diretamente relacionada com aspectos individuais tais que são influenciados por aspectos do universo social.

## **2.5 COMPONENTES ESTRUTURAIS**

Conforme Ramos et al (2008) existem quatro componentes principais, o sistema bio-psicosocial, cultural, ecológico e histórico.

### ***2.5.1 SISTEMA BIO-PSICOSOCIAL***

Todos os profissionais da organização são responsáveis pela segurança. Contudo, a abrangência e importância dessas responsabilidades podem variar conforme o papel que o profissional exerce na organização.

### ***2.5.2 SISTEMA CULTURAL***

Cultura pode ser definida como o conjunto de características humanas que não são inatas, e que se criam e se preservam ou aprimoram através da comunicação e cooperação entre indivíduos em sociedade.

### ***2.5.3 SISTEMA ECOLÓGICO***

Fatores externos as questões de trabalho interferem no relacionamento dos funcionários. Estados de ânimo tais como estresse, podem ser nocivos para segurança da informação organizacional.

## 2.5.4 SISTEMA HISTÓRICO

Quanto ao sistema histórico é importante o entendimento sobre como a organização “pensa e age”, como ela protegeu e protege as suas informações, como os processos evoluíram, se evoluíram e com base em quê.

## 2.6 ENGENHARIA SOCIAL

De acordo com CERT.br (2012) a engenharia social é uma técnica por meio da qual uma pessoa procura persuadir outra a executar determinadas ações.

Conforme (MITNICK; WILLIAM, 2003), geralmente não é simples obter informações sigilosas de instituições de nichos tais como bancário, comercial, contudo as fragilidades dos usuários podem ser facilitadores para obtenção destas informações. Através de técnicas de engenharia social e por diferentes meios e discursos, os golpistas procuram persuadir as potenciais vítimas a fornecerem informações ou a realizarem ações.

A engenharia social é uma técnica que utiliza a influência e a persuasão ou manipulação para enganar as pessoas e convencê-las de que o engenheiro social é alguém que na verdade ele não é, através desta técnica o engenheiro social pode aproveitar-se das pessoas para alcançar os seus objetivos. Para facilitar o alcance dos objetivos ele apresentara um comportamento favorável ao aumento da probabilidade de que ele e a vítima sejam atraídos um pelo outro e experimentem um resultado positivo quando interagirem.

De acordo com (KARLINS; SCHAFER, 2015) as “Leis da Atração” são ferramentas que melhoram a eficácia de uma relação, podendo ser utilizadas por um engenheiro social para moldar relações humanas. Segue lista das leis da atração:

1. A Lei da Semelhança (“Algo em Comum”): pessoas que compartilham as mesmas perspectivas, princípios, crenças, atitudes e atividades tendem a desenvolver relações próximas e reforçarem umas às outras.
2. Farinha do Mesmo Saco: semelhanças conectam as pessoas. Encontrar coisas em comum rapidamente estabelece uma conexão e um ambiente fértil para desenvolver amizades.
3. A Lei da Atribuição Equivocada: quando as pessoas se sentem bem consigo mesmas e não atribuem a sensação boa a uma causa específica, tendem a associar a causa com quem está fisicamente mais perto.
4. A Lei da Curiosidade: quando alguém se comporta de um jeito que produz curiosidade em outra pessoa, isso aumenta significativamente as chances de que ela queira interagir com a outra pessoa numa tentativa de satisfazer essa curiosidade.

5. A Lei da Reciprocidade: as normas sociais ditam que se alguém lhe dá algo ou faz um favor para você, pequeno ou grande, então você fica predisposto a retribuir o gesto.

6. A Lei da Revelação Prévia: indivíduos que revelam mais informações pessoais possuem mais chances de receber em troca o mesmo nível de informação, a revelação prévia promove a atração.

É comum que os engenheiros sociais retratem o máximo de normalidade possível no contato, conhecimento da terminologia interna da organização, interesses comuns aos da vítima, remoção de barreiras e obstáculos, a fim de não levantarem suspeitas e criarem uma conexão com a vítima, tal conexão constrói uma ponte psicológica entre os indivíduos e abre caminho para que vários níveis de amizade se desenvolvam, facilitando a conquista da confiança da vítima e a obtenção de informações. Situações e estados do ambiente ou das pessoas, tais como pressão para atender demandas, escassez de tempo, estado emocional, fadiga mental, falta de conhecimento, representam um fator favorável ao atacante, visto que estes podem distrair a vítima, que pode utilizar um atalho mental para resolução das demandas sem analisar cuidadosamente as informações.

O cientista mais respeitado do mundo no século XX, Albert Einstein, afirmou: “Apenas duas coisas são infinitas: o universo e a estupidez humana, e eu não tenho certeza se isso é verdadeiro sobre o primeiro”. Os autores (MITNICK; WILLIAM, 2003) ressaltam que os ataques da engenharia social podem ter sucesso quando as pessoas são estúpidas (devido à, por exemplo: credulidade, a inocência ou a ignorância) ou, em geral, apenas desconhecem as boas práticas de segurança.

Os engenheiros sociais utilizam de traços sociais favoráveis para estabelecer a afinidade e a confiança (como por exemplo: simpatia, educação, gentileza, charme), eles têm habilidade em lidar com as pessoas, intimidá-las, manipulá-las, estimulando emoções tais como medo, agitação ou culpa para obterem as informações que almejam. A intimidação pode criar o medo de ser punido e influenciar as pessoas para que cooperem. Pode também criar o medo de uma situação embaraçosa ou de ser desqualificado para uma próxima promoção.

A manipulação tem sido estudada pelos cientistas há pelo menos 60 anos. Robert B. Cialdini<sup>8</sup>, ao escrever para a revista *Scientific American* (edição de fevereiro de 2001), resumiu a sua pesquisa apresentando “seis tendências básicas da natureza humana”, as quais estão envolvidas em uma tentativa de obter o consentimento para uma solicitação, estas podem ser utilizadas pelos engenheiros sociais para suas tentativas de manipulação. Segue relação a seguir:

- Autoridade: As pessoas têm a tendência de atender a uma solicitação que é

8 Psicólogo social, professor, escritor e empresário dentre os mais respeitados nos estudos da persuasão.

feita por uma pessoa com autoridade.

- Afabilidade: As pessoas têm a tendência de atender uma pessoa que faz uma solicitação quando ela conseguiu se fazer passar por alguém agradável ou com interesses, crenças, atitudes semelhantes.
- Reciprocidade: As pessoas podem atender automaticamente a uma solicitação quando recebem ou têm a promessa de receber algo de valor.
- Consistência: As pessoas têm tendência de atender após fazer um comprometimento público ou adotar uma causa.
- Validação social: As pessoas tendem a cooperar quando isso parece estar de acordo com aquilo que as outras pessoas estão fazendo.
- Escassez: As pessoas têm a tendência de cooperar quando acreditam que o objetivo procurado está em falta e que outras pessoas estão competindo por ele.

Os autores (MITNICK; WILLIAM, 2003) recomendam que as organizações utilizem as etapas a seguir para protegerem-se contra a divulgação de informações aparentemente inofensivas:

- O departamento de segurança da informação precisa realizar treinamentos de conscientização, no qual deve detalhar os métodos de ataque utilizados pelos engenheiros sociais;
- Cada um dos empregados precisa ter consciência que a fala de um interlocutor ter conhecimento dos procedimentos da empresa, da linguagem e dos identificadores internos não dá de maneira nenhuma a forma ou a autenticação para o solicitante, nem o autoriza a ter a necessidade de saber as informações;
- Cada organização tem a responsabilidade de determinar o método adequado de autenticação a ser usado quando os empregados interagem com as pessoas que eles não conhecem pessoalmente ou pelo telefone;
- As pessoas que têm a responsabilidade e o papel de criar uma política de classificação de dados devem examinar os tipos de detalhes que parecem inofensivos e podem levar a informações sigilosas;
- O simples conhecimento da terminologia interna da organização pode fazer com que um engenheiro social pareça assumir autoridade e conhecimento;
- Implementar uma política que proíbe a divulgação dos números internos dos funcionários, contratados, consultores e temporários para as pessoas que não são da empresa;
- Desenvolver um procedimento passo a passo para identificar positivamente se um interlocutor que está pedindo os números de telefone é de fato um empregado;
- Cada empresa precisa ter uma política escrita e bem comunicada sobre a divulgação de informações ao públicas;

- Informações, tais como número de empregado, por si só, não devem ser usadas como nenhum meio de autenticação. Todo empregado deve ser treinado para verificar não apenas a identidade do solicitante, como também a necessidade que o requisitante tem de saber da informação;
- No treinamento de segurança, deve-se ensinar essa abordagem aos funcionários: sempre que um estranho pedir um favor, saiba primeiro como negar educadamente até que a solicitação possa ser verificada;
- O treinamento de segurança precisa ser aplicado a todos que trabalham na empresa.

Os autores (MITNICK; WILLIAM, 2003) afirmam que os ataques de engenharia social geralmente têm o mesmo elemento comum: a fraude. A vítima é levada a acreditar que o atacante é um colega ou alguma outra pessoa que está autorizada a acessar informações confidenciais ou que está autorizada a dar a vítima instruções que envolvam a tomada de ações com um computador ou com um equipamento relacionado com o computador.

A maioria dos ataques poderia ser evitada se a vítima seguisse estas etapas quando um indivíduo o solicitasse informações:

- Verificar a identidade da pessoa que faz a solicitação: essa pessoa é realmente quem diz ser?
- Verificar se a pessoa esta autorizada: A pessoa tem a necessidade de saber ou tem autorização para fazer a solicitação?

## 2.7 EDUCAÇÃO E CONSCIENTIZAÇÃO

Conforme (MITNICK; WILLIAM, 2003), a aprendizagem implica em mudança de hábitos (comportamentos). Segundo Aristóteles, o hábito é de importância básica para a moralidade. Pode-se tratar a habituação distinguindo-a em adaptativa e estabilizadora. Entende-se por adaptativa quando um indivíduo se acomoda a determinadas circunstâncias ao ponto que a ausência delas se fará sentir como um transtorno, e por estabilizadora quando o indivíduo estabiliza em si uma atitude determinada de tal como que fique preferida e conservada.

Práticas de conscientização em segurança da informação são consideradas um processo de aprendizagem, que implica em mudança de hábitos. Em tais práticas é importante atenção especial quanto à forma como o conhecimento será disseminado; é conveniente educar pela compreensão das idéias e fatos e não coagir ou trabalhar o medo, visto que a coação e o medo podem desencadear comportamentos ofensivos a segurança da informação.

Conforme a ISO/IEC 27001 (2009) o treinamento para aumentar a conscientização visa permitir que as pessoas reconheçam os problemas e incidentes de segurança da

informação e respondam de acordo com as necessidades do seu trabalho.

Um Plano de Conscientização em Segurança (PCS) tem como propósito focar a conscientização coletiva da corporação a respeito dos problemas de segurança, visando influenciar as pessoas para que elas mudem seu comportamento e suas atitudes motivando cada empregado a querer entrar no programa e fazer a sua parte para proteger os ativos de informação da organização.

A tecnologia pode ser utilizada em prol de dificultar os ataques de engenharia social, retirando as pessoas do processo de tomada de decisão, entretanto apenas a tecnologia não previne totalmente um ataque de engenharia social. O meio verdadeiramente mais efetivo de amenizar a ameaça da engenharia social é realizar constantemente práticas de conscientização para a população organizacional, aliada com políticas de segurança eficazes, que definam as principais regras para o comportamento de todos os profissionais. Quanto mais bem instruídos em segurança da informação estiverem os profissionais de uma organização, mais atentos estarão ao assédio de um engenheiro social e uma melhor resposta eles serão capazes de elaborar e transmitir em um ataque. Contudo, é recomendado avaliação constante quanto aos estados de ânimo, necessidades e interesses da população organizacional, (a análise de clima <sup>9</sup> pode ser utilizada como um recurso facilitador para este propósito) a fim de precaver que a população organizacional estará preparada adequadamente a um ataque de um engenheiro social, que possa vir a ocorrer a qualquer momento.

## 2.8 POLÍTICA DE SEGURANÇA DA INFORMAÇÃO

A ISO/IEC 27001 (2009) define que a política de segurança da informação prove uma orientação e apoio da direção para a segurança da informação de acordo com os requisitos do negócio e com as leis e regulamentações relevantes. A norma recomenda que a direção estabeleça uma política clara, alinhada com os objetivos do negócio e demonstre apoio e comprometimento com a segurança da informação por meio da publicação e manutenção de uma política de segurança da informação para toda a organização.

## 3 | CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

A informação é um ativo, bem e patrimônio de suma importância para prosperidade dos negócios organizacionais. Este ativo provê um diferencial de competitividade, agilidade, modernidade, lucratividade, expansibilidade e de imagem. Portanto, é uma boa prática as organizações planejarem estratégias de proteção informacional, equilibradas quanto a segurança e produtividade, englobando todo o ciclo de vida da informação e alinhadas com as melhores práticas de segurança do mercado. É

---

<sup>9</sup> Ferramenta que visa proporcionar a análise da organização com o seu ambiente, bem como o conjunto de condições que caracterizam o estado de satisfação e ou insatisfação dos colaboradores profissionais na empresa e das demais pessoas que com eles interagem.

importante que todas as fases do ciclo de vida da informação (manuseio, transporte e descarte) sejam providas de proteções eficazes, uma vez que uma falha na proteção de uma destas fases pode comprometer a segurança de todo o ciclo de vida da informação.

Nas estratégias de proteção de informação é importante que sejam atendidos os três pilares da segurança da informação: confidencialidade, integridade e disponibilidade. Também é importante que seja considerado o fator humano, principalmente quanto ao universo social das populações do contexto organizacional, visto que este fator representa a vulnerabilidade mais significativa para segurança da informação.

É de grande valia que um indivíduo ao estabelecer um processo de comunicação leve em consideração as boas práticas de comunicação segura: conhecer a identidade do receptor, conhecer a identidade do emissor, identificar se o receptor tem autorização de acesso as informações e necessidade de conhecimento das informações, o canal de comunicação e os ruídos na comunicação.

Estas boas práticas de comunicação segura são importantes para evitar e minimizar impactos de ataques de engenharia social. Um engenheiro social com acesso a informações e juntamente com habilidades, técnicas e ferramentas, pode criar uma ponte psicológica com a vítima e explorar vulnerabilidades humanas, visando a conquista da confiança da vítima para aplicar golpes, ludibriar ou obter informações sigilosas e importantes, acarretando impactos inestimáveis.

Todos os profissionais de uma organização são responsáveis pela segurança das informações organizacionais. O sucesso de um ataque de engenharia social pode ser reduzido por meio da implantação de um conjunto de medidas de proteção: plano de conscientização em segurança da informação, políticas de segurança, tecnologias de proteção e estabelecimento de práticas contra divulgação de informações aparentemente inofensivas. Se cada profissional atuar como um indivíduo consciente quanto a segurança da informação e a alta direção praticar, apoiar e prover suporte a gestão de segurança da informação, provavelmente a aculturação da segurança será mais eficiente e possivelmente a integridade, disponibilidade e a confidencialidade de informações sensíveis serão mais bem preservadas de potenciais ameaças, tais como um engenheiro social.

É relevante que recursos para proteção dos ativos estejam alinhados com as necessidades organizacionais. Adquirir proteções que provêm mais que o necessário, acarreta gastos desnecessários, podendo extrapolar o valor do próprio ativo e inviabilizar a aquisição da proteção e ou prover funcionalidades que não são essenciais ou necessárias, por outro lado proteções que provêm menos que o necessário podem deixar o ativo vulnerável a exploração de ameaças, podendo acarretar uma série de prejuízos, como por exemplo, financeiro e depreciação da marca. Para definição das proteções dos ativos é importante considerar tecnologia, processos e pessoas, estando todos estes alinhados com negócio da organização e levando em consideração que não existe segurança absoluta.

Com a era da informação e com os avanços tecnológicos, os recursos de tecnologia para proteção de informações apresentam soluções cada vez mais eficientes, entretanto somente a tecnologia não é suficiente para proteção de informações sensíveis. Tais recursos dificultam que uma ameaça tenha êxito ao explorar uma vulnerabilidade. É importante considerar um conjunto de proteções relacionadas a tecnologias, processos e pessoas. Vale uma consideração e reflexão a respeito de uma hipermensuração da segurança, que pode dependendo do nível vir a afetar valores individuais; até que ponto a intensificação da proteção da informação, além do necessário, pode vir a desproteger valores e esferas individuais que também devem ser protegidas.

## REFERÊNCIAS

Affonso, C.; Alevate, W.; Andrucio, A.; Bastos, A.; Blum, R. O.; Marinho, Z.; Pinto, E.; Poggi, E.; Ramos, A.; e. **Security Officer - 1: Guia Oficial para Formação de Gestores em Segurança da Informação**. Zouk: Porto Alegre, 2008. 351p.

Comitê Gestor da Internet no Brasil. **Cartilha de Segurança para a internet**. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2012. 142p.

Gestão de Crises e Continuidade dos Negócios. **Gestão de Continuidade dos Negócios**. Disponível em: [http://www.gcnbrasil.com/index.php?option=com\\_content&view=section&id=5&Itemid=54](http://www.gcnbrasil.com/index.php?option=com_content&view=section&id=5&Itemid=54). Acesso em: outubro. 2015.

Hiles, Andrew. **The Definitive Handbook of Business Continuity Management**. Inglaterra: John Wiley and Sons Ltd, 2007. 668p.

Hobel, H.; Huber, M.; Krombholz, K.; Weippl, E. Advanced social engineering attacks. **Journal of Information Security and Applications**, Elsevier, Vienna, Austria, n.22, 24 out. 2014.

International Organization for Standardization; International Electrotechnical Commission. **ISO/IEC 27001 - Information technology - Security techniques - Information security management system – Requirements**. Berlin: ISO/IEC, 2009. 25p.

International Organization for Standardization; International Electrotechnical Commission. **ISO/IEC 27002 - Information technology - Security techniques – Code of practice for information security management**. Berlin: ISO/IEC, 2010. 129p.

Karlins, M.; Schafer, J. **Manual de Persuasão do FBI**. Universo dos Livros: São Paulo, 2015. 274p.

Kimppa, K.K.; Malan, M.M; Mouton, F.; Venter, S. H. Necessity for ethics in social engineering research. **Computer & Security**, Elsevier, Indiana, USA, n. 55, 9 set. 2015.

Michaelis. **Michaelis Moderno Dicionário da Língua Portuguesa**. Melhoramentos. Disponível em: <http://michaelis.uol.com.br/>. Acesso em: 05 dez. 2015.

Mitnick D. Kevin; Simon L. William. **A Arte de Enganar. Ataques de Hackers: Controlando o Fator Humano na Segurança da Informação**. PerasonEducation: São Paulo, 2003. 588p.

Sêmola, M. **Gestão da Segurança da Informação: Uma Visão Executiva**. Campus Elsevier: Rio de Janeiro, 2003. 154p.

## A MULTI-MODEL APPROACH FOR PROVISION OF SERVICES THE INFORMATION TECHNOLOGY FOR FEDERAL PUBLIC ADMINISTRATION BRAZILIAN

### **Luiz Sérgio Plácido da Silva**

(Universidade Federal de Pernambuco, Pernambuco, Brasil) – lsps@cin.ufpe.br

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

(Universidade Federal Rural de Pernambuco, Pernambuco, Brasil) – suzana@deinfo.ufrpe.br

### **Renata Teles Moreira**

(Universidade Federal Lavras, Minas Gerais, Brasil) – renata@dcc.ufla.br

### **Alexandre Marcos Lins de Vasconcelos**

(Universidade Federal de Pernambuco, Pernambuco, Brasil) – amlv@cin.ufpe.br

**RESUMO:** Os Serviços de Tecnologia da Informação (TI) têm se proliferado no mundo pela emergente demanda da sociedade em utilizar os recursos tecnológicos, como meio de solucionar problemas. Dentro destes serviços, tem-se a oferta de soluções requeridas pelo cliente, que demandam dos provedores de serviços, entregas rápidas em níveis de qualidade cada vez mais desafiadores. Logo, a Prestação de Serviços de TI tem se tornado uma área cada vez mais crítica. Normas, Modelos e Padrões tem sido utilizado com o objetivo de estruturar os processos e as atividades da Prestação de Serviços de TI. Neste contexto, a Administração Pública Federal Brasileira (APF), aparece como o maior consumidor de serviços e soluções de TI no Brasil. Para isto,

a APF estabeleceu processos na Instrução Normativa IN/SLTI/MPOG 04/2014 e Guia de Contratação de Soluções de TI baseados na Lei 8.666/93, para guiar as contratações de soluções, produtos e serviços de TI no Brasil. Este trabalho apresenta o desenvolvimento de uma abordagem multi-modelo para Prestação de Serviços de TI à Administração Pública Federal (APF), como proposta de minimizar potenciais conflitos existentes entre a APF e a Indústria Brasileira de Software e Serviços.

**PALAVRAS-CHAVE:** Governo, Prestação de Serviços de Tecnologia da Informação.

**ABSTRACT:** The Information Technology Services (IT) has proliferated in the world by the emerging demands of society in using the technological resources as a means of solving problems. Within these services have to offer solutions required by the customer, requiring service providers, quick deliveries in quality levels of increasingly challenging. Therefore, the IT Service Delivery has become an increasingly critical area. Standards, models and standards have been used in order to structure the processes and activities of the IT Service Delivery. In this context, the Brazilian Federal Public Administration (APF), appears as the largest consumer of IT services and solutions in Brazil. For this, the APF established processes in Normative Instruction IN / SLTI /

MPOG 04/2014 and IT Solutions Hiring Guide based on Law 8,666 / 93, to guide the signings of solutions, products and IT services in Brazil. This paper presents the development of a multi-model approach to IT Service Delivery to the Federal Public Administration (APF), a proposal to minimize potential conflicts between the APF and the Brazilian Software Industry and Services.

**KEYWORDS:** Government, Provision of Services Information Technology.

## 1 | INTRODUÇÃO

Com o avanço e a dependência de Serviços de Tecnologia da Informação (TI), que incluem o atendimento ao cliente, armazenamento de informação, dados, suporte e, os diversos recursos e meios tecnológicos disponíveis à sociedade, os provedores de serviços batalham para manter-se nos altos níveis de serviços exigidos pelos clientes (LIRA et al., 2008; BRICKLEY, 2001; BERGAMASCHI, 2004). Estudos são realizados para compreender os fatores que afetam a prestação de serviços de TI, visando entender e atender as necessidades e expectativas dos clientes (CRUZ et al., 2011; SILVA, 2013). No entanto, tais estudos ocorrem de forma reativa, devido à falta de estratégias que envolvem gestão, planejando treinamento, analisando de forma crítica, sob o aspecto da investigação e dos requisitos dos clientes, que estão cada vez mais exigentes (ABREU, 2009). Dessa forma, é notória as diversas falhas na adoção de práticas, mesmo que proativas e estruturadas, da gestão das operações e dos mecanismos que sustentam a oferta e a prestação de serviços de TI. (ABREU, 2009; ISO/IEC, 2011).

O desenvolvimento e a melhoria das práticas na prestação e fornecimento de serviços são fatores drásticos para um melhor desempenho dos provedores, do aumento da satisfação do cliente e da lucratividade. (BERNSTORFF et al., 1999; SEI, 2010; ABES 2014). Assim como em diversos setores, a qualidade é um fator crítico de sucesso para o setor de Serviços de TI (CRUZ et al., 2011; SILVA, 2013). Para aumentar a competitividade e a capacidade em fornecer serviços de qualidade, sejam eles no âmbito nacional ou internacional, é vital que os provedores de Serviços de TI estejam alinhados a eficiência e a eficácia dos processos, focados em empresas e clientes, visando cada vez mais, à oferta de serviços conforme padrões internacionais de qualidade (SEI, 2010; ISO/IEC 20000, 2012).

Estudos apontam o crescimento do setor de TI e a escassez de recursos e mão de obra qualificada para atender o volume de entregas e as especificações do cliente. Os últimos dados divulgados pela Associação Brasileira de Software indicam que a Indústria Brasileira de TI está posicionada em 7º lugar no ranking mundial, com um investimento de US\$ 60 bilhões em 2014 (ABES, 2014). Se considerarmos somente o Setor de Software e Serviços de TI, sem exportações, o montante somou US\$ 25,2 bilhões no mesmo ano. O estudo ainda aponta que o Brasil está posicionado em

1º lugar no ranking de investimentos no Setor de TI na América Latina, com 46% desse mercado que, em 2014, somou US\$ 128 bilhões. Ao considerar isoladamente o Mercado de Software, o faturamento atingiu a marca de US\$ 11,2 bilhões, sem exportações. Já o Mercado de Serviços registrou valor na ordem de US\$ 14 bilhões em 2014 (ABES, 2014).

Sob uma outra perspectiva, tem-se a Administração Pública Federal Brasileira (APF), como a maior consumidora e compradora de produtos e serviços de TI no Brasil (SILVA, 2013; SLTI, 2014). Um levantamento realizado pelo Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (MPOG, 2014) e a Secretaria de Logística e Tecnologia de Informação (SLTI, 2015), destaca que em 2014, somente na modalidade de pregão eletrônico, foram realizados 608 processos para contratação de bens e serviços de TI (31%). Em valores monetários, a referida modalidade responde por 93% dessas aquisições, correspondendo a um gasto de R\$ 899,6 milhões. Ressalta-se que a economia gerada nesta modalidade para contratações de TI, foi da ordem de R\$ 116,8 milhões (12%). Comparando-se os doze meses de 2014 com o mesmo período em 2013, somente esta modalidade apresentou um crescimento de 158%.

Em relação ao porte das empresas brasileiras, as Micro e Pequenas Empresas (MPEs) foram responsáveis por 16% de todo o fornecimento de bens e serviços de TI em 2014. Essa participação correspondeu a um gasto de R\$ 153,0 milhões. No comparativo entre os meses de janeiro a março de 2014 com o mesmo período de 2013, as MPEs aumentaram em 16% sua participação nas vendas de TI (ABES, 2014).

## 2 | CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA

Diversas ações têm sido realizadas pelos Órgãos que compõem a APF, para melhorar o desempenho do governo no gerenciamento de contratos de TI. Porém, mesmo diante das ações tomadas, os resultados têm demonstrado dificuldades, entre elas, destaca-se o fato de a legislação brasileira ser bastante complexa para garantir um processo eficiente de contratação (TCU, 2014). Dessa forma, frequentemente são encontrados problemas na execução dos contratos, mesmo seguindo as recomendações definidas. Grande parte desses problemas estão relacionados ao cumprimento de leis, normas e jurisprudências no Brasil (CRUZ et al., 2011; SILVA, 2013).

Com base nos gastos realizados pela APF, é notório que existe complexidade nos processos de contratação que gerenciam a prestação de serviços de TI (CRUZ et al., 2011; SILVA, 2013), foco desta pesquisa. Além disso, este é o principal desafio para as MPEs, que representam 93% do setor de TI no Brasil (ABES, 2015).

De acordo com o orçamento anual destinado à contratação de serviços de TI para a APF, existem diversas irregularidades apontadas pelo TCU (SLTI, 2014). Essas irregularidades motivaram a tomada de decisões para minimizar os problemas

encontrados e melhorar os processos que auxiliam o gerenciamento dos contratos de TI.

Em uma análise global, o Gartner (2014) divulgou que o Brasil detém aproximadamente 49% de todo o mercado de serviços em tecnologia da informação na América Latina, estimado em US\$ 32 bilhões (cerca de R\$ 65 bilhões). Já a Sociedade Softex (Softex, 2014) afirma que o Brasil vem contribuindo de forma determinante para o aumento da competitividade no país através da TI, que deseja se posicionar, na próxima década, entre os cinco principais centros de TI do mundo, sendo que as atividades de software e serviços de TI irão, cada vez mais, ampliar a sua participação no mundo (SOFTEX, 2015). Isto torna o assunto, cada vez mais alvo de pesquisas e trabalhos que visem aprofundar o tema.

### 3 | FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Diversos autores conceituam a Tecnologia da Informação (TI) como um meio ou uma forma de atender a complexidade e as necessidades surgidas no universo empresarial. Rezende e Abreu (2000) definem que a TI veio prover soluções visando resolver problemas tecnológicos. Já os autores Cândido e Silva (2003) descrevem que, de acordo com as características do ambiente organizacional, dos negócios, das necessidades de gestão que cada organização enfrenta, há uma maior necessidade de estruturas flexíveis, ágeis, adaptáveis, com processos robustos, que sejam constantemente reavaliados, reestruturados e fortalecidos, sendo a TI uma questão vital para um melhor desempenho.

As definições dos termos adotados são similares, embora em algum momento haja discordâncias entre os autores sobre os investimentos com a TI. Vários autores definem a TI como um conjunto de recursos tecnológicos e computacionais, que estão fundamentados principalmente nos seguintes componentes: hardware e periféricos; software e recursos; sistemas de telecomunicação; e gerenciamento de dados (GALLIERS e LEIDNER, 2009; GORDON e GORDON, 2006; STAIR, 2005; TURBAN, 2005; LAUDON e LAUDON, 2005; O'BRIEN, 2004; WARD e PEPPARD, 2002; DAVENPORT, 2001). Ainda segundo os autores, estes componentes têm uma forte interação entre si e dependem de um componente essencial, as pessoas. Ainda que o componente pessoas não faça parte do conceito de TI, sem as pessoas, a tecnologia não seria funcional e útil (BEAL, 2004, REZENDE e ABREU, 2003).

Visando compreender a área de TI como provedora de serviços e soluções às organizações que fazem uso de tecnologias, torna-se necessário compreender o que é um serviço. Um serviço é um produto intangível e não armazenável (SEI, 2010b). É o resultado entregue por um provedor de serviços (ISO/IEC, 2011). Os serviços são prestados por meio da utilização de sistemas de serviços que foram projetados para satisfazer as exigências do serviço (SEI, 2010b). Diversos prestadores de serviços

ofertam-no combinando bens e serviços entre si. Um único sistema de serviços pode oferecer um ou mais produtos e serviços. Os serviços ainda podem ser prestados por meio de combinações de processos manuais ou automatizados (SEI, 2010b).

Em relação ao serviço de TI, o mesmo está relacionado a oferta destes e, os recursos tecnológicos utilizados para (ISO/IEC, 2011). Já a prestação de serviços de TI envolve um prestador ou provedor de serviços, que com base na requisição ou solicitação, que outrora foram acordados, de acordo com níveis planejados, entregam serviços continuamente para satisfazer os requisitos do cliente (ITGI, 2007). Logo, a prestação de serviços de TI funciona como uma provedora de soluções.

A prestação de serviços de TI ainda pode ocorrer com um cliente externo à organização. Comumente este tipo de prestação de serviço de TI está sob a gestão e o domínio de um contrato de prestação de Serviços de TI, envolvendo acordos de serviços de TI que devem ser cumpridos pelo provedor (ISO/IEC, 2011).

#### 4 | METODOLOGIA DE PESQUISA

O planejamento da pesquisa é baseado em uma Abordagem Multi-método. Tal abordagem combina vários métodos que pode ser quantitativo ou qualitativo em um único estudo, tais como entrevistas, *surveys*, análise de conteúdo, experimentos, pesquisa-ação, entre outros (HESSE-BIBER, 2010). O uso deste tipo de abordagem necessita de uma triangulação de dados para consolidar os resultados obtidos com a aplicação de diferentes métodos, garantindo a convergência para atender às questões de pesquisa e atestando mais credibilidade ao estudo (HESSE-BIBER, 2010). Para o propósito deste trabalho, definiu-se a metodologia de pesquisa apresentada na Figura 1. A descrição das etapas desta pesquisa é descrita a seguir.

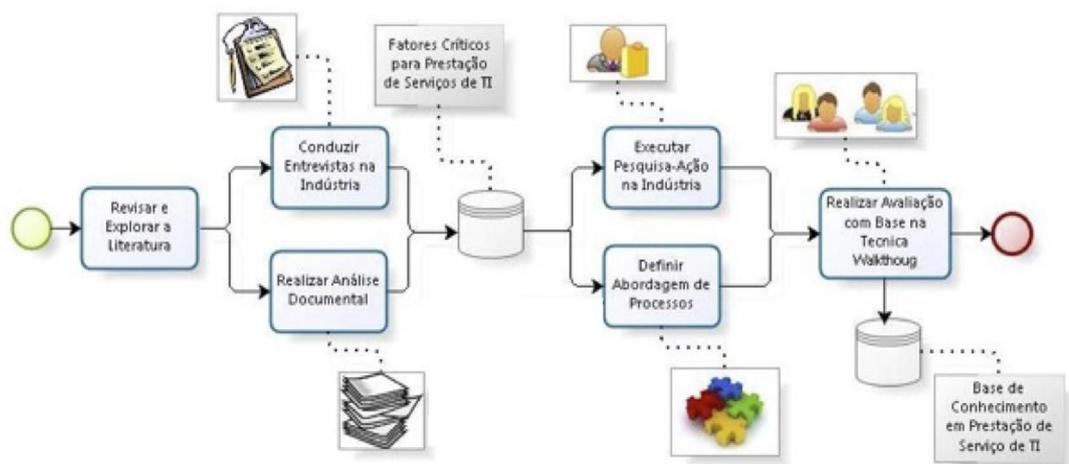


Figura 1 – Definição da Metodologia de Pesquisa

(Fonte: O Autor, 2016)

#### 4.1 Revisar e Explorar Literatura

Segundo Gressler (2003), para que haja sucesso em uma investigação, o pesquisador deve ter conhecimento prévio sobre o tema de pesquisa. Portanto, para garantir uma melhor compreensão dos aspectos de pesquisa, tais a prestação de serviços de TI, foi realizada uma revisão exploratória a fim de construir uma base inicial de conhecimento (RANDOLPH, 2009; SCHUETZENMEISTER, 2010). A revisão exploratória da literatura técnica foi realizada em documentos, modelos e padrões para a prestação de serviços no cenário brasileiro, com o objetivo de entender características e cenários da prestação de serviços que podem ser aplicados à APF.

#### 4.2 Conduzir Entrevistas na Indústria

As entrevistas semiestruturadas serão conduzidas na Indústria visando compreender a percepção das empresas prestadoras de serviços de TI da APF, em relação dos processos envolvidos na contratação de produtos e serviços de TI pela APF, de acordo com a Instrução Normativa IN/SLTI/MPOG04/2014 e o Guia de Contratação de Soluções de TI (GSTI), (SLTI, 2015). A entrevista semiestruturada tem o caráter aberto, ou seja, o entrevistado responde às perguntas dentro de sua concepção, considerando o foco da entrevista (GIL 1999; MAY 2004).

#### 4.3 Realizar Análise Documental

A Análise Documental, com base em Pesquisas Realizadas em Órgãos da APF, visa obter a compreensão e percepção dos contratantes de serviços de TI em relação aos processos envolvidos na Contratação de Produtos e Serviços de TI da APF. De acordo com Celard (2008), o uso de documentos em pesquisas deve ser valorizado e utilizado em sua riqueza de informações, resgatando e significando os resultados, permitindo a ampliação do entendimento dos objetos, cuja compreensão necessita de contextualização histórica e sociocultural. Para corroborar com a análise documental, a técnica de análise de conteúdo será utilizada. Segundo Oliveira (2008), a análise de conteúdo possui diferentes técnicas que podem ser abordadas, dependendo da vertente teórica seguida e, neste contexto será reforçada a técnica geral para o particular, de acordo com os objetivos da pesquisa.

#### 4.4 Executar Pesquisa-ação na Indústria

Nesta fase serão conduzidos “Projetos de Definição e Estruturação de Processos de Prestação de Serviços” em empresas fornecedoras da APF. Além disso, registrar o conhecimento e as percepções observadas a partir da adoção da metodologia de Pesquisa-Ação. A Pesquisa-ação defende a intervenção de um problema no mundo real, visando soluções aplicadas (COUGHLAN e COGHLAN, 2002). Comumente

a pesquisa-ação é caracterizada por ciclos de pesquisa em que os resultados da intervenção são avaliados. Definir uma Abordagem Multi-Modelos de Prestação de Serviços.

Nesta fase será definida uma Abordagem Multi-Modelos destinada à Empresas de Prestação de Serviços da APF no contexto Brasileiro. A abordagem é composta por um conjunto de processos e boas práticas encontrados em normas e modelos, assim como lições aprendidas obtidas pelas empresas na Prestação de Serviços, utilizando normas e modelos disseminados na indústria.

#### **4.5 Realizar Avaliação com Base na Técnica Walkthrough**

A validação da Abordagem será realizada a partir da avaliação de especialistas segundo a Técnica Walkthrough (PERRY, 1995).

No estágio atual do trabalho está sendo conduzidas as entrevistas semiestruturadas em paralelo com a análise documental em relatórios e indicadores publicados pelo Tribunal de Contratos da União (TCU), que apresentam resultados da gestão de contratos de TI pelos órgãos ligados a APF. Para isso os resultados levantados estão sendo utilizados para a definição das atividades da abordagem multi-modelos para prestação de serviços de TI. Uma ferramenta para apoio à codificação dos dados foi definida e avaliada experimentalmente. Além disso, a definição de outras abordagens de apoio ainda está em análise.

## **5 | TRABALHOS RELACIONADOS**

Em relação à prestação de serviços de TI para a APF, as pesquisas e trabalhos relacionados, limitam-se aos processos que focam a contratação de serviços e soluções de TI pela APF. Quando o assunto está relacionado à Prestação de Serviços, não foram encontrados estudos e trabalhos relacionados em que a proposta estivesse direcionada ao objetivo desta pesquisa. Os trabalhos acima citados, além do trabalho do autor, apresentam muito mais a visão e a perspectiva dos processos do contratante, remetendo uma necessidade emergente de uma abordagem específica para o público de empresas alvo deste trabalho. Para as empresas Prestadoras de Serviços de TI, estes trabalhos citados relatam os problemas enfrentados pela contratada na execução dos processos (CRUZ, 2008; ARRUDA 2011).

O trabalho de SILVA (2013) analisa e investiga o problema e propõe insights que favorecem o processo, porém, focado na contratação, visando melhorar a performance das empresas na execução dos contratos da APF. Apesar da proposta ter sido considerada válida e uma forte entrada para a relevância e significado desta pesquisa, o trabalho atual é definir mecanismos para orientar as empresas prestadoras de serviços de TI para a APF. Acredita-se que a proposta de SILVA (2013) pode

favorecer ao público de empresas brasileiras, caracterizadas em 93% como micro e pequena. Logo, este trabalho direcionou esforços para definir e validar uma Abordagem Multi-Modelos para Prestação de Serviços à APF de forma a auxiliar as empresas na condução e execução dos processos essenciais para que haja uma harmonia entre a Contratante e Contratada.

## 6 | RESULTADOS ESPERADOS E CONTRIBUIÇÕES

A partir da realização desta pesquisa, espera-se os seguintes resultados e contribuições para a academia e para a indústria:

- Um Levantamento da Literatura: cujos resultados apontam trabalhos, pesquisas, resultados, experimentos, desafios obtidos por diversas empresas e em diversos cenários na prestação de serviços para a APF no contexto brasileiro;
- As Percepções das Empresas Prestadoras de Serviços de TI para a APF: como os desafios enfrentados e lições aprendidas. Estas percepções serão conduzidas e documentadas som a realização de Entrevistas Semiestruturadas;
- Os Desafios dos Órgãos da APF: que durante os processos de contratação que são realizados considerando as leis, normas e jurisprudências brasileiras. Neste caso, a IN/SLTI/MPOG 04 e o GCSTI definem os processos que conduzem a contratação de serviços e soluções de TI. Estes desafios serão apresentados e documentados com base nos resultados de uma pesquisa de análise documental, corroborada por análise de conteúdo com resultados obtidos em Órgãos ligados à APF;
- Transferência de Conhecimento: Como resultado dos projetos realizados, espera-se a implantação de processos alinhados à necessidade da prestação de serviços à APF, ao negócio da Empresa e que incorporem as melhorias observadas nas atividades de prestação de serviços. Logo, a indústria será beneficiada com a incorporação de um conhecimento diferenciado, da perspectiva da pesquisa que considera a realidade brasileira enfrentada no dia a dia;
- A Abordagem Multi-Modelos: baseado em diversos modelos, normas e práticas internacionalmente disseminadas, assim como as lições aprendidas nas empresas na Prestação de Serviço para a APF. A Abordagem será definida com base em processos, orientações e adaptações, considerando melhores práticas, percepções das empresas e do governo e observações dos projetos de Pesquisa-ação

## REFERÊNCIAS

LIRA, W. S.; CÂNDIDO, G. A.; ARAÚJO, G. M. & BARROS, M. A. A busca e o uso da informação nas organizações. Perspectivas em Ciência da Informação. Vol. 13, n. 1, Belo Horizonte, 2008.

BERGAMASCHI, S. Modelos de gestão da terceirização de tecnologia de informação: um estudo exploratório, 2004. Tese (Doutorado em Administração) - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

CRUZ, C. S. da. Governança de TI e Conformidade Legal no Setor Público: Um Quadro Referencial Normativo para A Contratação de Serviços De TI. 2008. 252f. Dissertação de Mestrado. Universidade Católica de Brasília, Brasília, 2008. Disponível em: <[http://www.bdttd.ucb.br/tede/tde\\_arquivos/3/TDE-2008-11-25T123713Z-687/Publico/TextoCompletoCruz-2008.pdf](http://www.bdttd.ucb.br/tede/tde_arquivos/3/TDE-2008-11-25T123713Z-687/Publico/TextoCompletoCruz-2008.pdf)>. Acesso em: 01/10/2015.

SILVA, L. S. P. Modelo de Contratação de Soluções de TI: Uma Análise Comparativa para Identificar a Maturidade e a Aderência aos Modelos CMMI-ACQ, CMMI-DEV e CMMI-SVC. 2013. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) - Centro de Informática – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco, 2013.

ABES - Associação Brasileira de Empresas de Software. Disponível em: <<http://www.abes.org.br/>>. Acesso em: 08/01/2016.

ABREU, M. F. Os riscos da terceirização da TI e da adoção de novas TIs e suas relações com os riscos para as estratégias competitivas das organizações. 2009.

BERNSTORFF, V. H; CUNHA, J. C. O que as organizações buscam e alcançam com a terceirização da tecnologia da informação. In: XXIII Encontro Anual da ANPAD, 1999, Foz do Iguaçu PR ANAIS. ANPAD, 1999.

MAY, T. Pesquisa social: questões, métodos e processo. Porto Alegre, Artmed, 2004.

MINAYO, M.C.S. O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde. 11a ed. São Paulo, HUCITEC. 2008.

MOREIRA, R. T. Um Perfil de Capacidade para a Melhoria do Processo em Micro e Pequenas Organizações Orientadas à Manutenção e Evolução de Produtos de Software. 2015. Tese (Doutorado em Ciência da Computação) - Universidade Federal do Pernambuco, Recife, Pernambuco 2015.

HELDER, R. R. Como fazer análise documental. Porto, Universidade de Algarve, 2006.

KITCHENHAM, B.A., CHARTERS, S. Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering. Tech. Rep. EBSE-2007-01, Keele University, 2007.

Official ITIL website. IT Infrastructure Library. Disponível em: <<http://www.itil-officialsite.com/>>. Acesso em: 17/12/2015.

SLTI, Guia de Contratação de Soluções de Tecnologia da Informação. Versão 1.0, Brasília: SLTI, 2010d. Disponível em: <<http://www.governoeletronico.gov.br/biblioteca/arquivos/guia-de-contratacao-de-solucoes-de-tecnologia-da-informacao>> Acesso em: 17/12/2015.

CELLARD, A. A análise documental. In: POUPART, J. et al. A pesquisa qualitativa: enfoques epistemológicos e metodológicos. Petrópolis, Vozes, 2008.

FLICK, Uwe. Uma introdução à Pesquisa Qualitativa. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2004.

## MODELOS DE BUSCA, ACESSO E RECUPERAÇÃO DA INFORMAÇÃO NA WEB DE DADOS – ESTUDOS DE USUÁRIOS DA INFORMAÇÃO

**Francisco Carlos Paletta**

Universidade de São Paulo

**Ligia Capobianco**

Universidade de São Paulo

**RESUMO:** Este trabalho tem por objetivo discutir os resultados parciais de projeto de pesquisa conduzido no Departamento de Informação e Cultura da Escola de Comunicações e Artes da Universidade de São Paulo. O projeto está estruturado em três fases: (i) Estudo dos Modelos de Busca e Comportamento Informacional do Usuário da Informação na Web; (ii) Infraestrutura Tecnológica e Recursos Computacionais Aplicados em Bibliotecas Digitais; e (iii) Ferramentas de Busca, Acesso, Apropriação, e Uso da Informação na WEB. Com o presente objetiva-se verificar, a partir da revisão da literatura, as competências informacionais do usuário da informação com foco em propor orientação metodológica que possa indicar o comportamento do usuário no processo de busca, acesso e apropriação da informação na Web de Dados.

**PALAVRAS-CHAVE:** Estudos de Usuário da Informação. Busca, Acesso e Recuperação da Informação. Web de Dados.

**ABSTRACT:** This work aims to discuss the partial results of the Research Project conducted

at the Information and Culture Department of Communications and Arts School, University of São Paulo. The Research Project is structured in three phases: (i) Information Search Models Study and User Information Behavior in the Web; (ii) Technological Infrastructure and Computational Resources applied to Digital Libraries; and (iii) Search Tools, Access, Appropriation and Information Use on the Web. The research has been conducted to verify from reviewing of the literature, the informational competence of the users, focused on proposing methodological guidance that may indicate user behavior in the process of search, access and retrieval of data in Web.

**KEYWORDS:** Information User Studies. Search, Access and Information Retrieval. Web of Data.

### 1 | INTRODUÇÃO

A inovação tecnológica constitui uma ferramenta essencial para aumentar a produtividade e a competitividade das organizações, assim como para impulsionar o desenvolvimento econômico da sociedade. O desenvolvimento não deriva de um mero crescimento das atividades econômicas existentes, mas reside fundamentalmente

em um processo qualitativo de transformação da estrutura produtiva no sentido de incorporar novos produtos e processos e agregar valor à produção por meio da intensificação do uso da informação e do conhecimento.

No novo contexto mundial definido pela globalização e pela mudança tecnológica, o conhecimento tornou-se principal riqueza das nações, das empresas e das pessoas, podendo também vir a constituir o principal fator de desigualdade. 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” expressa a complexidade e o dinamismo das mudanças que estão ocorrendo. O conhecimento em questão não só é importante para o crescimento econômico, mas também para fortalecer e desenvolver todos os setores da sociedade.

Partindo da premissa de que o ser humano necessita constantemente renovar os seus conceitos, está surgindo uma nova forma de interatividade entre usuário e a Internet. A Web Semântica (ou Inteligente). A construção de uma internet mais inteligente caminha devagar, mas pode provocar uma revolução. Com o uso de novas tecnologias é imperativo o uso das TICs em tornar as coisas mais fáceis e agilizar os processos de busca de informação e geração de conhecimento. A Web Semântica é nada mais, nada menos que uma web com toda sua informação organizada de forma que não somente seres humanos possam entendê-la, mas principalmente máquinas. É neste ponto que surge um novo usuário da informação com novas demandas por recursos computacionais e novas capacidades em produzir novos conhecimentos.

Neste cenário cada vez mais dependente da Web, onde o universo da informação digital é impulsionado pelo fenômeno do *Big Data*, torna-se de fundamental importância estabelecer novas metodologias de estudos de usuários da informação que cada vez mais apresenta competências informacionais dependentes das TICs, da utilização de dispositivos móveis para busca, acesso, e apropriação da informação na Web de Dados e produção de novos conhecimentos.

## 2 | INTERNET E A WEB DE DADOS

As Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) caracterizam-se por reunir inúmeras fontes de informação, recursos de interação e interatividade, possibilidade de comunicação em tempo real por meio de redes com ou sem fio. O resultado é a possibilidade permanente de construção e reconstrução de práticas e métodos necessários à vivência em sociedade em ambiente altamente informativo e comunicativo. A assimilação do fluxo permanente de informações, bem como sua apropriação e uso está sendo possibilitada também pelas transformações no acesso a

novas tecnologias. A maneira como as pessoas interagem com as tecnologias, passou por um importante avanço principalmente a partir da década de 90 quando se difundiu o uso da Internet.

Por Internet nos referimos à rede eletrônica que liga as pessoas e a informação por meio de computadores e outros dispositivos digitais permitindo a comunicação pessoal e recuperação da informação (DI MAGGIO, 2001).

No entanto, a Internet não é apenas atualização da rede. São as pessoas que aderem às TICs e operam a massiva e rápida expansão do meio. Somos atores em uma transformação de paradigmas na qual os meios de comunicação digitais competem para atrair mais pessoas. Trata-se de um campo aberto para pesquisas acadêmicas multidisciplinares. Atualmente, Internet é, sem dúvida, entre outras coisas, um importante laboratório de pesquisa.

Considerando-se a estrutura da rede, a implementação de projetos adequados esbarra em todos os tipos de limitações principalmente a falta de cooperação e coordenação entre as políticas públicas governamentais e as barreiras à implementação de infraestrutura que são essenciais para o avanço de planos estratégicos e investimentos principalmente em países ainda em estágio de desenvolvimento e universalização de acesso à Web de Dados.

Com relação à infraestrutura necessária para garantir ampla conectividade, desempenho da rede e o conseqüente desenvolvimento das TICs, será preciso realizar inúmeros estudos, pesquisas, análises e mensurações para indicar e fundamentar os pilares de sua reconstrução constante. Cada país enfrenta sua realidade e nem sempre há condições propícias para o desenvolvimento das Ticos em curto prazo para garantir o amplo acesso. A tabela 1 apresenta as estatísticas de uso da Internet no mundo por regiões e os dados demográficos. As maiores taxas de penetração encontram-se na América do Norte com 87,9 %, Oceania e Austrália com 73,2 %, Europa com 73,5 % e América Latina com 55.9%, o que indica a importância de fatores econômicos para a expansão da rede.

Atualmente cerca de 46,4% da população mundial tem acesso à Internet em algum local (casa, trabalho, escola, telecentros). Os países que passam por situações econômicas, sociais e políticas mais complicadas encontram muitas barreiras para criar as condições necessárias ao aprimoramento físico da rede. Para exemplificar observa-se África e a Ásia tem as menores taxas de penetração da tabela, 28,6% e 40,2% respectivamente.

No período de 2000 a 2015, o crescimento da Internet revelou-se da ordem de 832,5% o que indica a apropriação de uma tecnologia complexa que combina arquitetura de rede, adaptação de tecnologias locais e de infraestrutura, questões sociais, políticas e econômicas. Este processo tem de estar amparado pela construção de modelos de gerenciamento (governança) adequados à realidade de cada país.

As taxas de penetração e de crescimento descritas na tabela 1 indicam que a adaptação da tecnologia é impactada por fatores e elementos internos relativos a cada

país. A utilização da rede por maior quantidade de pessoas depende do investimento na estrutura expansível da rede, bem como do aumento da conectividade internacional. São necessários investimentos em infraestrutura e serviços principalmente nos países menos desenvolvidos.

As análises sobre uso e impacto da Internet devem considerar as questões técnicas, políticas, educacionais e sociais, além de econômicas.

USO DA INTERNET NO MUNDO E ESTATÍSTICAS POPULACIONAIS						
30, Nov. - 2015						
Regiões	População (2015 Est.)	Usuários Internet Dez. 31, 2000	Usuários Internet – 30 nov. 2015	% Penetração Na população	% Crescimento 2000-2015	% Usuários da tabela
África	1.158.355.663	4.514.400	330.965.359	28,6 %	7.231,3%	9,8 %
Ásia	4.032.466.882	114.304.000	1.622.084.293	40,2 %	1.319,1%	48,2 %
Europa	821.555.904	105.096.093	604.147.280	73,5 %	474,9 %	18,0 %
Oriente Médio	236.137.235	3.284.800	123.172.132	52,2 %	3.649,8%	3,7 %
América do Norte	357.178.284	108.096.800	313.867.363	87,9%	190,4 %	9,3 %
América Latina / Caribe	617.049.712	18.068.919	344.824.199	55,9 %	1.808,4 %	10,2 %
Oceania / Austrália	37.158.563	7.620.480	27.200.530	73,2 %	256,9 %	0,8 %
<b>TOTAL MUNDIAL</b>	<b>7.259.902.243</b>	<b>360.985.492</b>	<b>3.366.261.156</b>	<b>46,4 %</b>	<b>832,5 %</b>	<b>100,0 %</b>

Tabela 1 – Uso da Internet no mundo e estatísticas populacionais

Fonte: Uso de Internet e População Mundial: nov. 3, 2015. (2) Dados demográficos: US Census Bureau. (3) Uso de internet: Nielsen Online, International Telecommunications Union, by GfK, local ICT. Fonte de Dados: [www.internetworldstats.com](http://www.internetworldstats.com).

As pesquisas sobre uso da Internet ilustram a importância crescente da rede em contribuir para com a universalização do acesso a informação. Portanto, as pesquisas envolvendo uso da Internet devem estar entre as principais prioridades nesta fase de transição e apropriação das tecnologias.

Os dados sobre a utilização de telefonia móvel para acessar a Internet não param de crescer. Expectativas indicam que a contratação de internet em telefonia móvel chegará a 6,4 bilhões em 2019 (Portal das Estatísticas). Segundo dados da mesma fonte (<http://www.statista.com/>), a fatia de mercado ocupada pelo tráfego de websites provenientes de telefonia móvel passou de 6,25% no quarto trimestre de 2010 para 31,2% no primeiro trimestre de 2014 de todo tráfego mundial e continua a crescer.

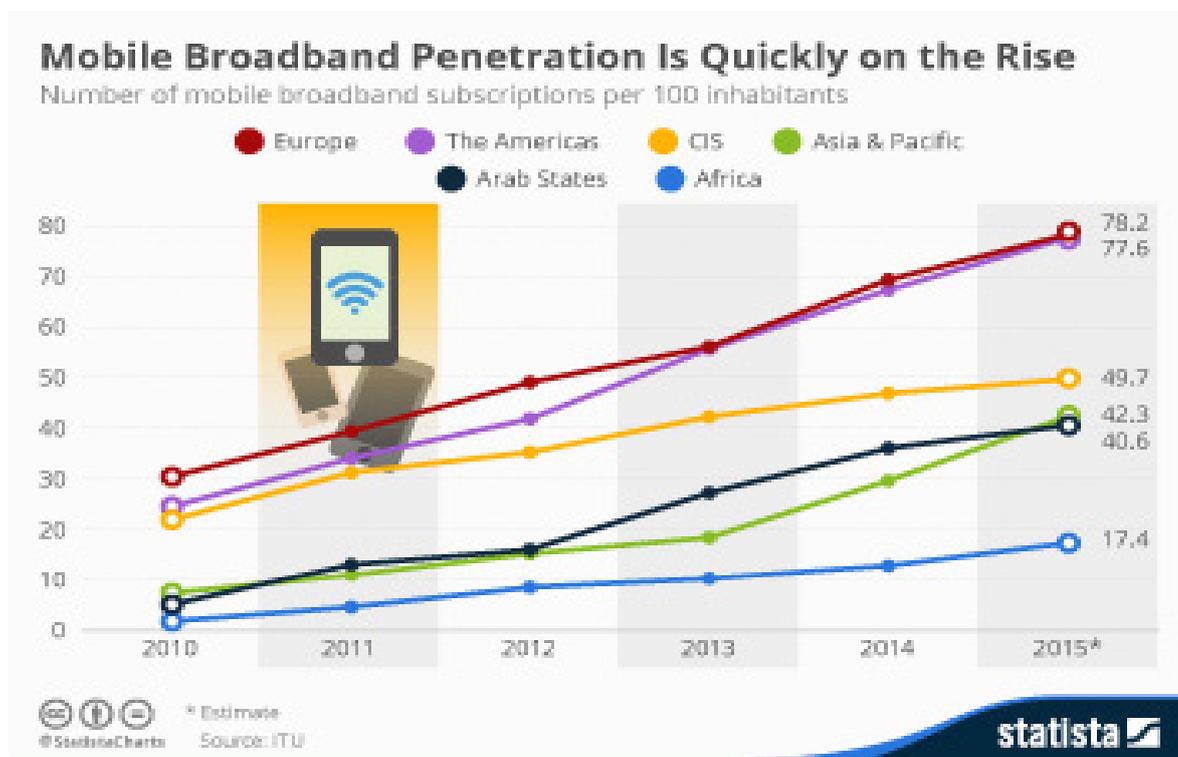


Gráfico 1: Uso de Internet em telefonia móvel: taxas de penetração mundial estimadas 2014 a 2019

Fonte: Statista (<http://www.statista.com/statistics/284202/mobile-phone-internet-user-penetration-worldwide/>) Acesso em 14.1.15.

Trata-se de uma área em expansão que requer estudos inovadores principalmente para adaptar a visualização de informações considerando as características dos diferentes dispositivos. Por exemplo, a mesma fonte revela que, em 2012 os usuários mantinham a média de 74,4 minutos em Internet móvel por dia; no segundo trimestre de 2014, este tempo já tinha subido para 108,6 minutos por dia.

### 3 | PRINCIPAIS BUSCADORES E A RECUPERAÇÃO DA INFORMAÇÃO

Buscadores, mecanismos ou máquinas de busca (*search engine*) são softwares que permitem encontrar o conteúdo procurado na Web de Dados; basta digitar uma palavra na chave de busca para obter diversos resultados em vários formatos de dados (vídeo, imagem, texto, entre outros). O software apresenta uma página de resultados de busca (SERP - *Search Engine Results Page*) para avaliação.

O buscador da empresa Google lidera em todas as plataformas com 89%; os demais buscadores avaliados representam 10,07% do mercado e composto por Yahoo, Bing, Baidu, Ask e Outros. A figura 1 relaciona alguns dos buscadores mais conhecidos e a data de entrada no mercado. A figura 1 relaciona alguns dos buscadores mais conhecidos e a data de entrada no mercado.

	1990
	1991
	1993
	1994
	1994
	1996

Figura 1 – Linha do tempo - buscadores

Fonte: <http://www.wordstream.com/articles/internet-search-engines-history>

A tabela (2) apresenta os buscadores mais utilizados em todas as plataformas (desktop, telefonia, tablet, console) no período de 07/ 2014 a 07/2015.

Google	89,92
Yahoo	3,84%
Bing	3,42%
Baidu	0,73%
Ask Jeeves	0,48%
Outros	1,6%

Tabela 2: Principais buscadores em todas as plataformas (desktop, celular, tablet e console)

Fonte: StatCounter: [http://gs.statcounter.com/#all-search\\_engine-ww-monthly-201407-201507-bar](http://gs.statcounter.com/#all-search_engine-ww-monthly-201407-201507-bar).

O desenvolvimento dos buscadores iniciou-se em 1990 com o Archie e são constantemente aprimorados para atender as necessidades informacionais cada vez mais precisas.

## 4 | ESTUDOS DE USUÁRIOS DA INFORMAÇÃO

A organização do conhecimento liga os três processos de uso estratégico da informação - a criação de significado, a construção do conhecimento e a tomada de decisões - num ciclo contínuo de aprendizagem e adaptação que podemos chamar de ciclo do conhecimento. Entre os elementos mais importantes que influenciam o uso da informação estão as atitudes do indivíduo em relação à informação e a sua busca, atitudes essas que são fruto da educação, do treinamento, da experiência passada, das preferências pessoais. O risco é de uma super simplificação, de ver o usuário da informação como alguém que quer extrair informações específicas e definitivas no menor tempo possível, ou como alguém disposto a investir esforço para buscar e explorar. A verdade é que as pessoas oscilam continuamente entre extrair e explorar, e que o uso da informação é um processo confuso, desordenado, sujeito aos caprichos da natureza humana, como qualquer outra atividade (CANCLINI, 2009).

As mudanças ocasionadas pela tecnologia usada para gerar, disseminar, acessar e usar a informação demanda por habilidades e competências relacionadas ao acesso, uso e disseminação da informação. É neste ponto que surge um novo usuário da informação com novas demandas por recursos computacionais e novas capacidades em produzir novos conhecimentos. Resulta desse procedimento que hoje em dia se conhece muita coisa sobre planejamento, aquisição, organização, controle e desenvolvimento de coleções, mas muito pouco sobre como as pessoas fazem uso dos sistemas ou para que fins e como a informação, que é a matéria-prima do sistema, está sendo utilizada. O livro Manual de Estudos de Usuários (CUNHA et al, 2014, p.69/70) apresenta uma síntese da evolução destes estudos que foi sumarizada na tabela3:

<b>1940</b>	Ênfase no aprimoramento dos serviços das bibliotecas. Primeiros estudos sobre necessidades dos usuários. Cresce a importância da Conferência de Informação Científica organizada pela Royal Society (estudos de John Bernal e Urquhart). Maior quantidade de estudos sobre Ciências Exatas.
<b>1950</b>	Mais estudos concentrados no uso da informação por grupos específicos de usuários. Surgiram vários estudos envolvendo usuários da área de Ciência Aplicada. Na conferência Internacional de Informação Científica de 1958 foram apresentados vários trabalhos sobre estudos de usuários.
<b>1960</b>	Inicia-se a publicação do Annual Review of Information Science and Technology (ARIST). Ênfase em estudos sobre o comportamento do usuário, estudos específicos sobre a unidade de informação e sobre iniciativas das bibliotecas no atendimento das necessidades dos usuários.

<b>1970</b>	Busca-se atender as necessidades dos usuários. Inicia-se o acesso e uso de bancos de dados. Aumento de estudos realizados no Brasil principalmente os relacionados às áreas de Ciências Humanas e Sociais.
<b>1980</b>	Início dos estudos centrados no usuário e uso do CD-ROM.
<b>1990</b>	Estudos sobre impacto da Internet ênfase e estudos com abordagem qualitativa.
<b>2000</b>	Questionamentos sobre Open Access principalmente entre acadêmicos. Primeiras reflexões sobre uso dos periódicos eletrônicos e primeiras pesquisas sobre redes sociais e livros eletrônicos.
<b>2010</b>	Aumentam os estudos sobre redes sociais; Mobilidade e portabilidade da informação; pesquisas sobre usos da Internet e ferramentas 2.0.

Tabela 3 – Evolução dos Estudos de Usuários

Fonte: Cunha (2014)

Na literatura sobre Estudos de Usuários brasileira, destaca-se a produção e registro histórico de Figueiredo de 1977 a 1999 enfatizando a importância da concentração de estudos de usuário no planejamento e a gestão da unidade de informação. (CUNHA at all, 2014, p. 71). Como parâmetro deste estudo, considera-se Pesquisa de Usuários como um tipo específico de Estudos de Usuários. Kent (1989) define este âmbito de pesquisas da seguinte forma:

...a pesquisa de usuários é considerada a forma de estudo de usuários na qual os usuários de bibliotecas ou de outro sistema de informação são formalmente indagados por meio de questionários e entrevistas. As pesquisas de usuários serão, daqui em diante, distintas das outras duas formas: a análise de documentos (como nos estudos de citações) e observação... em um extremo, na literatura, o termo “pesquisa de usuários”, refere-se, frequentemente, a uma categoria mais generalizada de estudos de usuários...do outro lado, algumas vezes exclui os estudos baseados em entrevistas de forma que somente estudos baseados em questionários estão cobertos pelo tema. Da mesma forma, termos como “avaliações” ou “pesquisa de uso” são, algumas vezes, utilizadas para significar/ indicar a pesquisa de usuário (KENT, 1989, p. 373).

Pode-se considerar que os diferentes pontos de vista de estudos de usuários refletem as necessidades que são características do período estudado também, como por exemplo, o foco na tecnologia de informação e comunicação, os estudos envolvendo uso da Internet e de redes sociais e sobre Web 2.0.

## 5 | PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O modelo de Busca de Informação na Web estudado foi estruturado nas seis dimensões da informação apresentados na Figura 2 com objetivo de simplificar a apresentação dos dados e revelar as características das informações pesquisadas pelos usuários. Constitui o foco sobre o qual se desenvolvem as pesquisas do Laboratório de Estudos de Usuários em colaboração com o Observatório do Mercado de Trabalho do Profissional da Informação e Documentação.

Este estudo envolve o reconhecimento do tipo de informação pesquisada e visa a composição de indicadores em estudos mais avançados. A população ou universo da pesquisa incluiu os usuários das Bibliotecas da Universidade de São Paulo. A amostra será selecionada no âmbito do Sistema Integrado de Bibliotecas da Universidade de São Paulo. O questionário ficará disponível online no website da Biblioteca em estudo. Os dados resultantes do estudo e da pesquisa serão analisados no segundo semestre de 2016 e formarão a base do artigo científico para publicação. Tanto o artigo como as discussões com os profissionais decorrentes da apresentação de resultados, constituirão a base para ampliação do estudo em 2017.

O estudo investigará por meio de um questionário, em desenvolvimento em conjunto com as Bibliotecas estudadas, as características e o comportamento de busca na Web dos usuários dos serviços das Bibliotecas. O questionário está sendo elaborado com recursos do Google Form (disponível na web para uso gratuito).

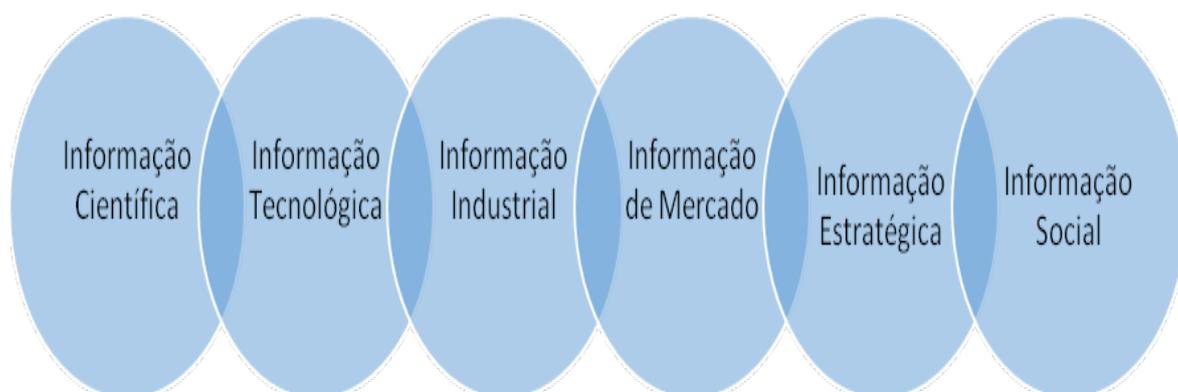


Figura 2–Dimensões da Informação no Modelo de Busca de Informação Estudado

Fonte: Projeto de Pesquisa Estudos de Usuário na Web – Autor

A primeira parte do questionário consiste de informações para caracterizar a amostra de acordo com os dados pessoais. A segunda parte consta de questões para identificar competências informacionais do usuário bem como a frequência de uso de bibliotecas por parte do usuário. A terceira parte inclui as variáveis que foram selecionadas para determinar a utilização de mecanismos de busca e de bases de dados. As questões da quarta parte do questionário visam determinar a utilização de equipamentos de telefonia móvel (smartphone) como agentes de acesso à informação. Ao final da pesquisa há um espaço para o respondente dar sugestões para aprimorar

a experiência de pesquisar em buscadores. A escala utilizada no questionário tem por objetivo revelar a frequência de utilização dos recursos da Web.

O relatório fornece informações que permitirão entender mais claramente a maneira como os usuários pesquisam na Web de Dados e como este processo pode tornar-se mais eficiente.

## 6 | ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

As mudanças ocasionadas pela tecnologia usada para gerar, disseminar, acessar e usar a informação demanda por habilidades e competências relacionadas ao acesso, uso e disseminação da informação. É neste ponto que surge um novo usuário da informação com novas demandas por recursos computacionais e novas capacidades em produzir novos conhecimentos. Resulta desse procedimento que hoje em dia se conhece muita coisa sobre planejamento, aquisição, organização, controle e desenvolvimento de coleções, mas muito pouco sobre como as pessoas fazem uso dos sistemas ou para que fins e como a informação, que é a matéria-prima do sistema, está sendo utilizada.

Como resultado deste estudo espera-se uma contribuição para o entendimento dos recursos da tecnologia colaborativa utilizados em ambientes informacionais digitais. Com base nos recursos identificados e coletados em bibliotecas e repositórios digitais, deseja-se observar como são aplicados os recursos da tecnologia colaborativa no contexto da Web de Dados.

A inserção dessas tecnologias apresenta-se como inovação que devem estar vinculadas à tradição e a missão das bibliotecas e dos repositórios de informação. Avaliar a flexibilidade das estruturas computacionais, sua atratividade e dinâmica na qual o usuário torna-se agente na construção de seu ambiente, demandando recursos de customização e personalização aos serviços de informação oferecidos pela Biblioteca.

Resultados esperados, expectativas de impacto e possíveis aplicações:

- Espera-se, principalmente, dar continuidade ao estudo realizando a pesquisa em unidades de informação no primeiro semestre de 2016. Este estudo fundamenta o pré-teste do questionário da pesquisa.
- Os Estudos de Usuário podem propor soluções e motivar as pessoas a utilizar os recursos da rede mundial de computadores de forma mais eficiente visando seu desenvolvimento pessoal, profissional e acadêmico.
- Entre as contribuições mais importantes e interessantes dos Estudos de Usuários, destaca-se a possibilidade de entender as necessidades, bem como de aprimorar a experiência do usuário em unidades de informação.
- Este trabalho colabora para o aprimoramento da teoria, dos processos, das aplicações e das pesquisas sobre o tema a fim de averiguar as possíveis relações com outras áreas de estudos e propor inovações.

O estudo permite ainda identificar dificuldades apresentadas pelos usuários de informação e propor medidas para facilitar os processos de aquisição do conhecimento por meio das TIC's levando-se em conta as características de cada unidade de informação.

A análise exploratória constituirá a base para estruturar um banco de dados em torno do qual serão desenvolvidas as próximas etapas do projeto de pesquisa.

## 7 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este projeto de pesquisa está na fase final da revisão da literatura e da análise qualitativa dos resultados e iniciando a fase de estudo quantitativo do projeto. Os objetivos gerais da pesquisa estão centrados em observar e relacionar a dinâmica de uso dos recursos e das ferramentas disponíveis na Web para elaborar um panorama das formas de acesso, apropriação e uso da informação. O questionário, desenvolvido em conjunto com as Bibliotecas em estudo, visa fornecer informações pertinentes ao modelo.

As pesquisas com usuários de informação devem ser levadas em conta nos processos de planejamento e organização de unidades de informação. Este estudo tem por objetivo contribuir para a elaboração de estratégias e serviços inovadores de informação.

Sugere-se também a pesquisa e criação de outras ferramentas digitais para simplificar os estudos de usuários a fim de que possam ser aplicados questionários simultaneamente em inúmeras unidades de informação, principalmente em bibliotecas, para fornecer dados em tempo real formando um panorama de estudos de usuários constantemente atualizado.

Espera-se que os projetos e pesquisas realizados no âmbito do Laboratório de Estudos dos Usuários da Informação possibilitem a compreensão e divulgação do campo temático, visando, em primeiro lugar propor soluções inovadoras que possam ser facilmente aplicáveis em bibliotecas e unidades de informação.

O aprimoramento da teoria, dos processos, das aplicações e das pesquisas tornou a atualização constante de experiências mais do que necessária. Entre as contribuições mais importantes dos estudos promovidos no âmbito do Laboratório de Estudos de Usuários podemos citar a possibilidade de contribuir para expansão do campo de estudos e de elaborar propostas para atender, de maneira eficaz, as necessidades das pessoas que utilizam as Bibliotecas.

## REFERÊNCIAS

ARAUJO, C.A.A. **Estudos de usuários conforme o paradigma social da Ciência da Informação: desafios teóricos e práticos de pesquisa.** Informação & Informação, v.15, n.2, p.23-39, julho/dez 2010.

AZEVEDO, A.R. et al. **Inclusão digital e competência informacional: proposta de abordagem metodológica para estudo de usuários da informação digital. Múltiplos olhares em Ciência da Informação.** v.1, n.1, p. 1- 14, mar.2011

BAPTISTA, S.G.; CUNHA, M.B. **Estudo de usuários: visão global dos métodos de coleta de dados.** Perspectivas em Ciência da Informação, v.12, n.2, p. 168-184, maio/ago.2007.

BRASÃO, Inês; DOMINGOS, Nuno; SANTOS, Tiago (orgs). **Leitores de bibliotecas públicas.** Lisboa: Colibri, 2004.

CANCLINI, Néstor García. **Diferentes, desiguais e desconectados.** Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 2009.

CARVALHO, António Vítor N. de. **Sociedade da informação e do conhecimento na União Europeia: prioridades da estratégia de Lisboa. Conhecimento e Diversidade,** Rio de Janeiro, v. 3, n. 5, p.10-21, 2011. Semestral. Disponível em: <[http://www.revistas.unilasalle.edu.br/index.php/conhecimento\\_diversidade/issue/view/57](http://www.revistas.unilasalle.edu.br/index.php/conhecimento_diversidade/issue/view/57)>. Acesso em: 20 fev. 2016.

CHOO, Chun Wei. **Como ficamos sabendo – um modelo de uso da informação.** In:\_\_\_\_\_. A organização do conhecimento: como as organizações usam a informação para criar significado, construir conhecimento e tomar decisões. São Paulo: Ed. Senac São Paulo, 2003. p. 63-120.

COSTA, L.F.; SILVA, A.C. P; RAMALHO, F.A. **“Re”visitando os estudos de usuário: entre a “tradição” e o “alternativo”.** DataGramZero, v.10, n.4, ago 2009. Disponível em <[HTTP:WWW.dgz.org.br/ago09/Art\\_03.htm](http://WWW.dgz.org.br/ago09/Art_03.htm)>

CUNHA, M.B. **Metodologia para estudos dos usuários de informação científica e tecnológica.** Rev. Biblioteconomia Brasília, v. 10, n.2, p. 5-20, jul/dez.1982.

CUNHA, Murilo B., AMARAL, Sueli Angelica, DANTAS, Edmundo B. **Manual de Estudos de Usuários da Informação.** São Paulo, Atlas, 2015.

DEMO, Pedro. **Metodologia científica em ciências sociais.** São Paulo: Atlas, 1992.

DERVIN, Brenda; NILAN, Michael. **Information needs and uses.** In: WILLIAMS, Martha E. (ed). Annual Review of Information Science and Technology, v. 21, Chicago, IL: Knowledge Industry Publications, 1986, p. 03-33.

FERREIRA, Sueli Mara Soares Pinto. **Novos paradigmas e novos usuários de informação.** Ciência da informação, Brasília, v. 25, n. 2, maio/ago. 1995.

FIGUEIREDO, Nice Menezes de. **Estudos de uso e usuários da informação.** Brasília: Ibict, 1994.

FOSKETT, D.J. et al. **A contribuição da psicologia para o estudo dos usuários da informação técnico-científica.** Rio de Janeiro: Calunga, 1980, p. 11-30.

GOMES, H. E., Ed. **A contribuição da psicologia para estudo dos usuários da informação técnico-científica.** Rio de Janeiro, Calunga, 1980.

GONZÁLEZ TERUEL, Aurora. **Los estudios de necesidades y usos de la información: fundamentos y perspectivas actuales.** Gijón: Trea, 2005.

KENT, Allen (editor). **Encyclopedia of Library and Information Science.** School of Library and Information Science. University of Pittsburgh. Pennsylvania. Marcel Dekker Inc, Nova York, 1990.

KREMER, J. M. **A técnica do incidente crítico.** Rev. Bib. UFMG, v.9, n.2, p.165-176, set.1980

KUHLTHAU, C.C. **Inside the search process: seeking from the user's perspective.** Journal of The American Society for Information Science, v.42, n.5, 1991.

LANCASTER, Frederick Wilfrid. **Avaliação de serviços de bibliotecas.** Brasília: Briquet de Lemos, 1996.

LEITÃO, Bárbara Júlia Menezello. **Avaliação qualitativa e quantitativa numa biblioteca universitária.** Niterói: Intexto; Rio de Janeiro: Interciência, 2005.

LIMA, Ademir Benedito Alves de. **Aproximação crítica à teoria dos estudos de usuários de bibliotecas.** Londrina: Embrapa- CNPSo ; Brasília: Embrapa/SPI, 1994.

LINE, M.B. **The information uses and needs of social scientists: na overview of INFROSS.** Aslib Proceedings, v.23, n. 8, p. 412-434, 1974.

MARTUCCI, Elisabeth Márcia. **A abordagem sense-making para estudo de usuário.** Porto Alegre: Documentos ABEED, v. 3, 1997.

MENZEL, Herbert. **Information needs and uses in science and technology.** Annual Review of Information Science and Technology, v.1, p. 41-46, 1966

MONFASANI, Rosa; CURZEL, Marcela. **Usuarios de la información: formación y desafíos.** Buenos Aires: Alfagrama, 2006.

MOSTAFA, Solange; LIMA, Ademir; MARANON, Eduardo. **Paradigmas teóricos da biblioteconomia e ciência da informação.** Ciência da informação, Brasília, v. 21, n. 3, set./dez. 1992, p. 216-222.

PINHEIRO, Lena. **Usuários – informação: o contexto da ciência e tecnologia.** Rio de Janeiro: LTC, 1982.

SRIHA. M. S. **Library Use and User Research: With Twenty Case Studies.** India, Nova Deli, Concept Publishing, 2002.

STATS, Internet World. **INTERNET USAGE STATISTICS.** Disponível em: <<http://www.internetworldstats.com/stats.htm>>. Acesso em: 20 fev. 2016.

TAYLOR, R.S. **Question negotiation and information seeking in libraries.** College & Research Libraries, v. 29, n. 3, 1968.

TECHOPEDIA. **Search Engine.** Disponível em: <<https://www.techopedia.com/>>. Acesso em: 20 fev. 2016.

WALL, Aaron. **History of Search Engines: From 1945 to Google Today.** 2015. Disponível em: <<http://www.searchenginehistory.com/>>. Acesso em: 20 fev. 2016.

WILSON, T. D. **Information behavior: an interdisciplinary perspective.** Information process & management. Elmsford, v.33, n.4, p. 551-572, 1997.

\_\_\_\_\_. **On user studies and information needs.** Journal of Documentation. V.37, n.1, p.3-15, mar. 1981.

WORDSTREAM. **The History of Search Engines - An Infographic.** Disponível em: <<http://www.wordstream.com/articles/internet-search-engines-history>>. Acesso em: 20 fev. 2016.

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

## PERFSONAR: AN INFRASTRUCTURE FOR QUALITY MONITORING OF COMPUTER NETWORKS OVER THE INTERNET

**Priscila da Silva Alves**

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

**RESUMO:** O perfSONAR é um sistema que funciona em ambiente linux e permite criar uma infraestrutura de monitoramento para redes de computadores utilizando a Internet. Ele realiza medições de vazão e latência através dos softwares BWCTL, NDT e OWAMP. Nesta pesquisa foi utilizado o perfSONAR para realizar dois testes de vazão TCP. O primeiro entre a Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) e o Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas. O segundo entre a UFRN e a Universidade de Lehigh, nos Estados Unidos. Os testes trafegaram sobre os backbones da rede IPÊ, da Rede Clara e da Internet2, utilizando largura de banda de 10 Gbps. Observou-se a viabilidade de implantação do perfSONAR como infraestrutura para o monitoramento contínuo da qualidade de transmissão da rede. Os resultados das medições de vazão demonstram quais os horários com maior ou menor taxa de uso da rede pelos usuários e

a oscilação do canal ao longo do período de duração dos testes.

**ABSTRACT:** PerfSONAR is a system that works in Linux environment and allows creating an infrastructure of quality monitoring to computer networks using the Internet. PerfSONAR makes throughput and latency measurements through the software BWCTL, NDT, and OWAMP. This research realized two scheduled throughput measurement. The first was performed between Federal University of Rio Grande do Norte (UFRN) and Brazilian Center of Physics Research. The second was performed between UFRN and University of Lehigh in United States. The tests were transmitted in the backbone of Internet2, Clara, and IPÊ networks using 10 Gbps of bandwidth. The feasibility of implementing perfSONAR as an infrastructure for continuous monitoring of quality network transmission was analyzed. The results of the throughput measurements show the oscillation of the network traffic and the period of the higher and lower demand of the network.

**KEYWORDS:** perfSONAR, BWCTL, iPerf, throughput.

## 1 | INTRODUÇÃO

Para uma gestão eficiente da engenharia de tráfego é fundamental conhecer os elementos que influenciam no comportamento do tráfego que é transmitido pelo *backbone*. Albuquerque (2013) identifica elementos que são necessários à realização de uma boa engenharia de tráfego: banco de dados com informações da rede, topologia da rede, estado dos componentes da rede, avaliação da demanda e roteamento inteligente.

Segundo Albuquerque (2013), a qualidade de serviço em redes de computadores compreende não só a qualidade do *backbone*, mas também a qualidade da conexão perceptível para os usuários. Assim, um sistema que consiga medir a *osciosidade* da rede pode fornecer dados úteis para a administração da rede.

Medições da capacidade instantânea do canal e do estado do link revelam quais são os momentos osciosos da rede, podem ser utilizados para identificar links subdimensionados e para realizar otimizações nos equipamentos.

O perfSONAR (2015), (*Performance Service Oriented Network Monitoring Architecture*) foi idealizado e desenvolvido através de uma parceria entre a rede GÉANT, a Internet 2, a Universidade de Indiana e a ESnet. O seu objetivo é fornecer uma infraestrutura de medições a nível global para ser aplicada, principalmente, em redes acadêmicas, de modo a permitir o monitoramento de conexões fim-a-fim utilizando a Internet.

As medições em camada quatro são realizadas através do envio de sucessivos pacotes da aplicação de origem até a porta da aplicação de destino. A velocidade máxima que se consegue obter demonstra a disponibilidade do canal para transporte de arquivos naquele momento. Esta análise pode ser feita empregando-se os protocolos TCP (*Transmission Control Protocol*) (RFC 793, 2015) e UDP (*User Datagram Protocol*) (RFC 768, 2015).

O procedimento de abertura e encerramento de sessão do protocolo TCP é baseado no protocolo RDT (*Reliable Data Transfer*). Eles utilizam verificação de erros de bits, através do *checksum*, para garantir que não houveram erros durante a transmissão dos bits do pacote. Também utiliza confirmação positiva (ACK) ou negativa (NAK) de entrega, para que o remetente saiba se o destinatário recebeu as informações. Ao enviar um pacote o remetente inicia um *timmer* para esperar a mensagem de confirmação positiva ou negativa, se essa mensagem não chegar o remetente reenvia o pacote. Para otimizar o uso do canal de comunicação e não desperdiçar a banda o TCP utiliza o conceito de paralelismo, ele estabelece janelas de comprimento N e envia a quantidade de pacotes que couberem na janela, sem necessariamente precisar receber a confirmação de recebimento de cada pacote antes de enviar o próximo.

Todo esse procedimento utiliza uma quantidade de pacotes para controle maior que a utilizada pelo protocolo UDP, que apenas realiza verificação de erros de bits

através do *checksum*. Assim, a quantidade de pacotes de controle trocados antes de iniciar a transferência dos dados será maior com o TCP.

Os resultados obtidos com o protocolo TCP demonstram a vazão máxima da rede durante os testes. Esta vazão nunca será equivalente a taxa de transmissão máxima permitida pelo canal, pois os bits de controle e sincronismo, presentes no cabeçalho do protocolo TCP, não são considerados durante o cálculo da vazão. Os resultados utilizando o protocolo UDP, devido a sua natureza não orientada a conexão, são normalmente utilizados para obter amostras de *jitter* da rede e para indicar possíveis problemas de congestionamento e perdas do canal.

Uma ferramenta muito conhecida que realiza medições utilizando os protocolos de transporte TCP e UDP é o iPerf (iPerf,2015). Ele foi desenvolvido em C++ pela *Distributed Applications Support Team* (DAST) e pelo *National Laboratory for Applied Network Research* (NLNR), seus autores são Jon Dugan, Seth Elliott, Bruce A. Mah, Jeff Poskanzer, Kaustubh Prabhu. O iPerf utiliza endereçamento com o protocolo IP em sua versão 4 (RFC 791, 2015) e o iPerf3 (2015), que é a última atualização da ferramenta, também fornece suporte para o protocolo IP na versão 6 (2015).

Existem softwares, como o BWCTL (BWCTL, 2015), que permitem implementar uma infraestrutura de controle para os testes realizados pelo iPerf. O BWCTL é um software que realiza a alocação de recursos e escalonamento do sistema para permitir a realização simultânea de vários testes com o iPerf ou o iPerf3. O OWAMP (OWAMP, 2015) funciona de forma semelhante ao BWCTL, porém seu objetivo é fornecer uma infraestrutura para controlar testes de latência.

A proposta do *perfSONAR* é diferente da proposta do BWCTL, pois ele tem como objetivo testar o desempenho de todo o caminho percorrido pelos pacotes que saem de um servidor e chegam no outro, passando pela Internet. Além de permitir testes agendados que serão executados na frequência definida. Continuamente é possível verificar nos resultados das medições de desempenho da rede as oscilações do circuito e, assim, observar quais foram os períodos de pior e melhor desempenho. Os resultados obtidos permitem a localização de conexões de baixa qualidade e o diagnóstico de possíveis falhas da rede.

## 2 | REFERENCIAL TEÓRICO

Os parâmetros para avaliação do desempenho de dispositivos interconectados em rede são definidos pela RFC 1242 (RFC 1242, 2015). Dentre estes parâmetros, é destacado o *throughput*, que representa um valor para medir o taxa máxima de transferência suportada pela rede. A RFC 1242 aconselha que medições de *throughput* aconteçam utilizando tamanhos de frame diferentes e em períodos espaçados e pré-definidos de tempo. Outros parâmetros para avaliação de desempenho de redes especificados por ela são a taxa de perda de frames e a latência.

A latência é definida pela RFC1242 como o intervalo de tempo entre a saída do primeiro bit pela porta de origem e a chegada do último bit na porta de destino. A referência também aborda que a variação da latência pode ser considerada um problema para alguns protocolos de rede e que o seu aumento pode resultar na diminuição do uso da rede.

A RFC 1242 define a taxa de perda de frames como o percentual de frames que é encaminhado pela rede e que não chega ao destino. Ela informa que a taxa de perda de frames é utilizada para medir a performance da rede e identificar se a rede está trabalhando em estado de *overload* (sobrecarga).

## 2.1 Latência

Em comunicações analógicas e digitais, a latência representa o atraso sofrido pelo sinal ao longo do tempo. Em redes de computadores, ela representa o atraso sofrido pelos bits transmitidos da origem até o destino. A latência é um parâmetro que utiliza os relógios do servidor NTP dos dispositivos de origem e destino para calcular o tempo que um pacote leva para ser transmitido da porta de saída do dispositivo de origem até a porta de entrada do dispositivo de destino.

## 2.2 Largura de Banda

Largura de Banda, em sistemas de comunicação analógicos, é uma medida que representa o espaço reservado no espectro de frequências para o respectivo canal de comunicação. Ela é normalmente fornecida em Hertz e pode ser calculada através da diferença entre a frequência máxima e mínima do sinal no espectro.

Em sistemas de comunicações digitais, a largura de banda representa taxa de transmissão, ou taxa de símbolos, do canal de transmissão. Ela expressa a quantidade de símbolos por segundo que pode ser transmitida em determinado canal. Normalmente ela é expressa em bits por segundo, mas comercialmente as grandezas mais adotadas são Mega bits por segundo (Mbps) e Giga bits por segundo (Gbps).

## 2.3 Throughput

*Throughput*, ou vazão, em português, é um parâmetro medido em bits por segundo e que representa a quantidade de informação que pode ser transmitida no canal de comunicação em um intervalo de tempo. Sabe-se que um símbolo compreende não apenas bits úteis (informação), como também bits de controle e sincronismo, então podemos dizer que o conceito de *throughput* difere do conceito de taxa de transmissão, pois a taxa de transmissão é calculada considerando todos os bits transmitidos pelo canal. A vazão é calculada considerando-se somente a informação que será transmitida.

## 2.4 Jitter

O *Jitter* é calculado através do desvio padrão entre a variação do atraso entre pacotes enviados sucessivamente. Ele é uma medida que indica a qualidade do canal para transmissão de fluxos de áudio e vídeo de forma interativa no tempo.

## 2.5 Jitter

O Ping (RFC 2925, 2015) é uma ferramenta de linha de comandos que utiliza pacotes ICMP (*Internet Control Message Protocol*) (RFC 792, 2015), da camada de rede, para calcular alguns parâmetros que podem ser utilizados para medir a conectividade de uma rede. Ele identifica se o dispositivo de destino está acessível pela rede, através do envio de pacotes ICMP, calcula o atraso de ida-e-volta, a quantidade de pacotes transmitidos pelo destino, o tamanho em bytes dos pacotes enviados, o maior tempo de resposta do destino, o menor tempo de resposta do destino e a média dos tempos de resposta.

## 2.6 iPerf

O iPerf (iPerf, 2015) é uma ferramenta que permite realizar medições ativas para calcular a vazão máxima que pode ser atingida por um circuito. Ele pode ser utilizado com os protocolos TCP, UDP e SCTP; permitindo testar a vazão, o jitter e a perda de pacotes de uma comunicação, em uma ou duas direções. Para utilizar o iPerf devemos, primeiramente, instalá-lo via apt-get nos dois pontos de medição. O primeiro passo para começar a medição é iniciar o serviço do iPerf no servidor, ao fazer isso o computador que irá se comportar como servidor durante os testes abrirá as portas necessárias do computador e ficará esperando as solicitações de testes. Depois, envia-se uma solicitação da máquina do cliente para se inicializar o teste. Estes são exemplos dos comandos que podem ser executados no cliente o no servidor:

- Servidor: `iperf -s -P 5002 -i 1 -f m -T 1;`
- Cliente: `iperf -c -i 1 -f m -t 3600 -T 1.`

O “-i” é um parâmetro para informar o intervalo de tempo em que o retorno do teste será exibido na tela, o “-f” é um parâmetro que informa a unidade de exibição dos resultados (kbits, Mbits). O tempo de execução do teste, “-t”, é um parâmetro do cliente e deve ser informado em segundos. O “-T” informa o *time-to-live* (TTL), também em segundos. O “-P” é um parâmetro do servidor para informar a porta que ele utilizará para os testes. Enquanto o teste estiver rodando ele retornará os resultados na tela para o usuário. Por padrão o iPerf realiza um teste TCP entre o Cliente e o Servidor, para realizar um teste UDP é necessário adicionar o parâmetro “-u”.

## 2.7 Traceroute

O *Traceroute* (RFC 2925, 2015) é outra ferramenta de linha de comandos que utiliza pacotes ICMP para buscar o caminho que um pacote irá percorrer na rede, da origem até o destino. O parâmetro informa todos os endereços de roteadores percorridos no caminho, em ordem, até o endereço final. Também informa o tempo de resposta de cada equipamento. É um comando útil para descobrir pontos de falhas em enlaces de redes, pois quando o pacote chegar ao ponto de falha a ferramenta retornará um “\*” para indicar que o equipamento não responde ou que esta rede bloqueia pacotes ICMP.

## 2.8 OWAMP

O OWAMP (*One-way Active Measurement Protocol*) é um protocolo definido na RFC 4656 (RFC 4656, 2015) e implementado pelo software de mesmo nome (OWAMP, 2015). O software OWAMP realiza o monitoramento da latência, da perda de pacotes e verifica o funcionamento da rede no sentido cliente-servidor de um sistema de comunicação. Ele é implementado através dos protocolos OWAMP-Control e OWAMP-Test. O OWAMP Control é utilizado para iniciar sessões de teste, parar sessões de teste e buscar os seus resultados. O OWAMP-Test é utilizado para solicitar a troca de pacotes entre os dois nós de medições.

## 2.9 NDT

O NDT (*Network Diagnostic Tool*) (NDT, 2015) é uma ferramenta desenvolvida pela Internet2 e utilizada no diagnóstico de problemas de rede, como gargalos no enlace de comunicação e incompatibilidade entre o caminho de ida e vinda. Ele também requer a implementação do algoritmo de controle de congestionamento TCP Reno, não dando suporte ao TCP Cubic. O NDT é utilizado no *perfSONAR* para permitir a realização de testes de latência. Segundo informa na documentação do *perfSONAR* (*perfSONAR*, 2015), como o algoritmo TCP Reno roda mais devagar que o algoritmo Cubic, sua ativação exigiria mais processamento durante testes de *throughput*, o que prejudica o seu funcionamento. Por isso é recomendado que o NDT rode em um servidor *perfSONAR* que esteja dedicado a testes de latência. Este trabalho recomenda que o administrador de redes utilize dois servidores *perfSONAR*, um para realização de testes periódicos de latência e outros para testes periódicos de *throughput*, para que um serviço não prejudique o funcionamento do outro.

## 2.10 BWCTL

O BWCTL (*Bandwidth Test Controller*) (BWCTL, 2015) é uma ferramenta utilizada para controlar os recursos do sistema utilizados durante medições utilizando os protocolos: *iPerf*, *iPerf3*, *Ping*, *Nuttcp*, *Traceroute*, *Tracepath* e *OWAMP*. Ele é implementado numa instancia cliente e numa instancia servidor, mas para iniciar a execução de uma medição só é necessário que um dos lados solicitem a realização do teste, isso é feito com a utilização de um servidor NTP que serve de sincronismo entre os dois dispositivos durante o teste. A execução de medições utilizando o BWCTL é realizada através de uma aplicação de terminal, utilizando os comandos:

- Iniciando o serviço: `/etc/init.d/bwctld start`;
- Iniciando o processo cliente: `# bwctl -c <ip_servidor>`;
- Iniciando o processo no servidor: `# bwctl -s <ip_cliente>`.

Os parâmetros “-s” e “-c” indicam se o dispositivo será servidor ou cliente, nesta ordem, durante as medições. Também podem ser adicionados os parâmetros ao teste, para definir as características do teste, o “-T” é utilizado para selecionar a ferramenta a ser utilizada nos testes (Ex: *iperf*, *iperf3*), o “-f” é utilizado para selecionar a unidade de medição da velocidade de transmissão, o “-t” é utilizado para selecionar o tempo de durabilidade das medições, em segundos, o “-i” é utilizado para selecionar a velocidade com que os retornos do teste serão exibidos em tela e o “-c” para selecionar o host que vai receber os dados.

## 2.11 perfSONAR

O *perfSONAR* é uma ferramenta aberta e que pode ser utilizada para realizar testes de desempenho através de um caminho na rede. A filosofia do software parte do princípio de que todo o caminho pelo qual o pacote irá passar pode influenciar no desempenho da transmissão. Então ele fornece uma interface que permite realizar testes entre servidores *perfSONAR* cadastrados no Domínio Global e que estejam em qualquer lugar no mundo. Assim, pode-se verificar como está o desempenho da rede entre duas universidades, por exemplo. O *perfSONAR* permite a adição de complementos (*perfSONAR*, 2015) que adicionam outras funcionalidades à ferramenta, como, por exemplo, o *perfSONAR UI* e o *MaDDash (Monitoring and Debugging Dashboard)*. O *perfSONAR UI* é uma aplicação web do *perfSONAR* para solicitação de testes sob demanda, através de ferramentas como: *ping*, *traceroute*, *OWAMP* e *BWCTL*. Ele tem como pré-requisitos a instalação da máquina virtual Java e do pacote *Tomcat 6*, para liberar o acesso à interface web. O *MaDDash* é uma ferramenta que permite a implementação de uma malha de medições em domínio local utilizando o *perfSONAR* como agente ativo das medições, configurando e enviando os testes para

os dispositivos conectados a malha.

Na documentação do perfSONAR (perfSONAR, 2015) é possível observar políticas de segurança para o seu uso. Tais medidas devem ser consideradas, pois o servidor está disponível em domínio público, para acesso por qualquer usuário, inclusive usuários mal-intencionados. Como medida de segurança, é recomendado desabilitar o acesso remoto. Caso seja necessário habilitar o acesso remoto, é recomendado em sua documentação a liberação do ssh junto a uma configuração de jump host, realizada através do IPTables. Essa configuração permite que o acesso remoto seja realizado, porém apenas através de um único host local, ou um conjunto de hosts, previamente designado. Também se pode implementar uma medida de segurança conhecida como SSHD *throttling*, onde o número de vezes que um mesmo host pode tentar realizar uma conexão é limitado. Assim, pode-se evitar ataques de força bruta.

### 3 | MÉTODOS

Para Marconi e Lakatos (2003), o método é o conjunto de atividades sistemáticas e racionais que, com maior segurança e economia, permite alcançar o objetivo de organizar os conhecimentos válidos sobre uma temática, traçar o caminho a ser seguido e auxiliando as decisões do pesquisador. Portanto, o método proposto nesta pesquisa consiste em estabelecer os procedimentos necessários para a realização de medições de *throughput* fim-a-fim. O *perfSONAR* provê uma interface web desenvolvida em *Django* que permite a configuração dos parâmetros envolvidos nos testes. Ela permite criar testes que serão executados e repetidos durante períodos pré-definidos de tempo. Assim, verifica-se o desempenho da rede de forma contínua. Simultaneamente à realização das medições o *perfSONAR* gera gráficos com os resultados e realiza testes de *traceroute*, para verificar por qual caminho do *backbone* os pacotes estão sendo transmitidos.

#### 3.1 Primeiros Passos

Durante a inicialização do servidor pela primeira vez o sistema solicita que você informe um usuário administrador e um usuário padrão para o sistema, e diga se quer habilitar ou não o acesso via ssh para esses dois usuários. Imediatamente fica disponível a interface web para acesso remoto do servidor, o login na interface web é utilizando um usuário administrador.

Figura 1: vista da interface web do perfSONAR com informações administrativas

A primeira coisa que deve ser feita no servidor, a partir da interface web, é a configuração das informações administrativas, conforme mostra a Figura 1. Depois, na aba Hosts, são ativadas as atualizações automáticas e selecionados os servidores NTP utilizados para sincronização, conforme mostra a Figura 2. Na aba Services são selecionados os serviços que deverão ficar ativos no servidor, como pode ser visto na Figura 3.

Quando são adicionados ou removidos os servidores NTP listados na Figura 2 essas configurações ficam salvas nos arquivos “/etc/npt.conf” e “/etc/ntp/step-tickers” do CentOS. Através do comando “ntpq -c pe”, no terminal do servidor, podemos verificar o delay e o jitter do serviço NTP para cada servidor configurado. Os comandos para verificar o horário, acompanhado do delay, e sincronizar os servidores são, respectivamente “hwclock --show” e “hwclock --systohc”.

A Figura 4 corresponde a interface de configuração de testes do perfSONAR. Os testes de Throughput e ping, que são utilizados durante a homologação dos circuitos, podem ser agendados com poucos clicks.

Figura 2: Configurações de sincronismo do servidor NTP

Figura 3: Configurações dos serviços executados pelo servidor perfSONAR

Administrative Information	Host	Services	Tests		
All scheduled tests					
<span style="color: green;">▲</span> Throughput tests will be running 3% of the time Configure tests between this host and other hosts. <span style="float: right;">+ Host</span> <span style="float: right;">+ Test</span>					
View by: Test   Host					
TEST NAME	TYPE	INTERVAL	TEST MEMBERS	ENABLED	ACTIONS
Teste geral 2	Throughput - TCP	2 hours	4 hosts	<input checked="" type="checkbox"/>	
perfSONAR Toolkit Default Traceroute Test	Traceroute	10 minutes	4 hosts	<input checked="" type="checkbox"/>	

Figura 4: Configuração de testes do servidor perfSONAR

### 3.2 Medições de Throughput

Para iniciar um teste de *throughput* TCP é necessário selecionar a interface de rede que será utilizada para a saída e entrada da informação, o protocolo utilizado, o tempo entre os testes, o tempo de duração do teste e o valor utilizado pelo campo ToS (*Type of Service*) do protocolo IPv4 (RFC 791, 2015). O ToS é um campo de 1 Byte de comprimento, que indica a prioridade que terá o pacote ao passar pelos roteadores. Ele adota o valor padrão 0 para indicar ausência de ToS, em roteadores que não implementam QoS (*Quality of Service*) o pacote será transmitido utilizando o valor padrão 0. Conforme observado no manual da Cisco (CISCO, 2015) para atribuição de QoS em seus roteadores, o campo ToS é calculado utilizando a seguinte ordem:

- Precedência do IP: ocupa os três primeiros bits;
- *Delay, Throughput e Reliability*: ocupa os três bits do meio, após os bits de precedência;
- *Currently Unused*: ocupa os dois últimos bits.

Durante as medições o teste realizado utilizou o parâmetro de ToS selecionado em 0, pois desejava-se verificar a disponibilidade do canal de comunicação para o usuário comum, então atribuir prioridade aos pacotes transmitidos durante as medições tornaria os resultados não condizentes com a real situação de usabilidade da rede.

A diferença entre um teste TCP e um teste UDP é que, no segundo, além de se selecionar os parâmetros descritos a cima, também deve ser fixada a largura de banda da rede. Isso ocorre pois, ao contrário do protocolo TCP, o UDP não realiza o controle de fluxo dos dados transmitidos. Assim, ele não consegue descobrir sozinho qual é a largura de banda utilizada pelo canal.

### 3.3 Medições de latência

A configuração de testes de latência não deve ser realizada nos mesmos servidores em que se configura testes de *throughput*, pois a forma como eles utilizam o servidor NTP pode interferir na capacidade de processamento da máquina e, assim, prejudicar nos resultados das medições de vazão.

Por esta razão, escolheu-se não iniciar testes de latência no mesmo servidor utilizado para os testes de vazão. Para analisar o atraso do canal, são utilizados os resultados dos testes de *traceroute* que são executados para a realização dos testes de vazão.

### 3.4 Descrição do Experimento

Durante o experimento foram realizados dois testes de *throughput* TCP. O primeiro ocorreu entre a Universidade Federal do Rio Grande do Norte, identificado pelo IP 177.20.132.21, e o Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas. Este teste foi executado dentro do *backbone* da Rede IPÊ (RNP, 2015), que é uma rede acadêmica nacional de fibra óptica e largura de banda de 10 Gbps. Os resultados podem ser observados na Tabela 1.

O segundo teste foi executado entre a Universidade Federal do Rio Grande do Norte e a Universidade de Lehigh, localizada em Bethlehem, nos Estados Unidos. Este teste trafegou inicialmente pela Rede IPÊ, depois seguiu para a Rede Clara, composta por instituições de ensino e pesquisa da América Latina, para finalmente chegar na rede Internet2, também com capacidade de 10 Gbps.

A configuração de múltiplos testes de *throughput* em um mesmo servidor não irá interferir no funcionamento dos testes, pois o BWCTL realiza o gerenciamento dos recursos do sistema para que os testes não entrem em conflito. As tabelas a seguir mostram os parâmetros utilizados durante a configuração dos dois testes.

Tipo do teste	<i>Throughput</i>
Protocolo	TCP
Tempo entre os testes	2h
Tempo de duração do teste	10 segundos
ToS	0
Origem	177.20.132.21
Destino	ps02.cat.cbpf.br

Tabela 1: Parâmetros definidos para o teste de vazão do cenário 1:

Fonte: autoria própria.

Tipo do teste	<i>Throughput</i>
Protocolo	TCP
Tempo entre os testes	2h
Tempo de duração do teste	10 segundos
ToS	0
Origem	177.20.132.21
Destino	perfsonar.cc.lehigh.edu

Tabela 2: Parâmetros definidos para o teste de vazão do cenário 2:

Fonte: autoria própria.

## 4 | ANÁLISE DOS DADOS E RESULTADOS OBTIDOS

As medições realizadas evidenciaram a oscilação do canal entre redes acadêmicas do Brasil, da América Latina e da América do Norte. Foram obtidos como resultados amostras de vazão fim-a-fim e do atraso exercido por cada um dos nós comutadores da rede. Pode-se verificar a capacidade máxima instantânea do canal e o tempo de transmissão total entre a origem e o destino para cada uma das redes.

Na medição 1, entre a UFRN e o CBPF, foi obtida uma vazão média igual a 333.61 Mbps e vazão reversa média igual a 369,16 Mbps. Os resultados do teste de vazão podem ser observados na Figura 5. Na Figura 6 é exibido o teste de *traceroute* que foi executado durante a execução do teste de vazão, para determinar a rota realizada pelos pacotes. Verificou-se que dois roteadores não responderam a solicitação de *traceroute*, ambos nas bordas das redes dos pontos de medição. Isso pode indicar medidas de segurança dos administradores de rede, para evitar descobertas de rede realizadas por pessoas mal-intencionadas. Somando-se os atrasos exercidos pelos nós de comutação disponíveis, observamos que o atraso total entre os pontos de medição foi de aproximadamente 0.767 segundos.

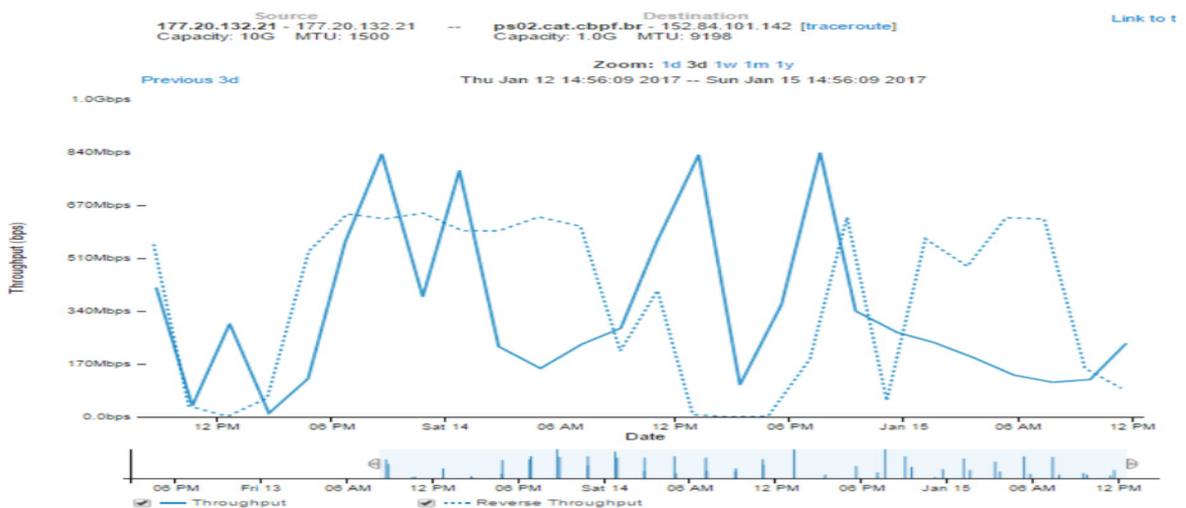


Figura 5: Resultado do teste de *throughput* e *throughput* reverso entre a UFRN e o CBPF.

Select endpoints available on <http://localhost/esmond/perfsonar/archive/>  
 ((177.20.132.21)---->ps02.cat.cbpf.br (152.84.101.142))  
 Do not de-duplicate results

Topology beginning at Fri Jan 13 08:47:33 2017 (UTC -3)

Hop	Router	IP	Delay	MTU
1	177.20.132.1	177.20.132.1	0.194ms	1500
2	requestTimedOut	requestTimedOut		
3	sp-ufabc.bkb.rnp.br	200.143.255.61	0.634ms	1500
4	ce-rn-oi.bkb.rnp.br	200.143.252.138	8.085ms	1500
5	200.143.253.149	200.143.253.149	8.080ms	1500
6	sp-ce.bkb.rnp.br	200.143.253.26	50.899ms	1500
7	sp2-sp.bkb.rnp.br	200.143.253.38	51.182ms	1500
8	mg-sp2-oi.bkb.rnp.br	200.143.252.74	60.051ms	1500
9	df2-mg-oi.bkb.rnp.br	200.143.252.82	77.826ms	1500
10	rj-df2-oi.bkb.rnp.br	200.143.252.77	97.364ms	1500
11	rj-rederio.bkb.rnp.br	200.143.254.137	120.395ms	1500
12	200.20.96.4	200.20.96.4	97.500ms	1500
13	200.20.98.230	200.20.98.230	97.357ms	1500
14	requestTimedOut	requestTimedOut		
15	ps02.cat.cbpf.br	152.84.101.142	97.451ms	1500

Figura 6: Resultado de teste de *traceroute* entre a UFRN e o CBPF.

Na medição 2, entre a UFRN e a Universidade de Lehigh, obteve-se uma vazão média igual a 99,07 Mbps e uma vazão reversa média igual a 111.03 Mbps. Os resultados do teste de vazão podem ser observados na Figura 7. Na Figura 8 é exibido o teste de *traceroute* que foi executado durante a execução do teste de vazão. Desta vez, apenas o comutador de borda da UFRN não respondeu a solicitação de *traceroute*. Somando-se os atrasos exercidos pelos nós de comutação disponíveis, observamos que o atraso total entre os pontos de medição foi de aproximadamente 1.008 segundos.

Medições de vazão em redes de computadores podem fornecer diferentes resultados, dependendo da forma como foram realizadas. Se o canal de comunicação for reservado para o teste, a vazão demonstrará a capacidade de transmissão máxima conseguida no canal. Todavia, se o teste de vazão for executado em um canal que está sendo utilizado, os resultados demonstraram a oscilação do canal. Isso indica a taxa de transmissão instantânea que se consegue obter no link em questão, naquele momento de utilização da rede.

Os resultados obtidos demonstraram uma oscilação do canal de comunicação durante a realização dos testes, principalmente na medição 1. Isso pode indicar se tratar de um canal mal dimensionado ou com alta taxa de tráfego em horários específicos. Quando ocorrem interrupções na execução do teste, as informações são exibidas no gráfico através de erros em vermelho.

A principal aplicação dos resultados das medições de oscilações fim-a-fim em camada quatro é a análise dos melhores horários para transferência de grandes arquivos pela rede, o que é muito comum em redes acadêmicas. Com o perfSONAR, pode-se verificar quais links possuem melhores taxas de vazão na malha de medições, o que permite ao administrador da rede configurar a melhor rota entre a origem e o destino.



Figura 7: Resultado do teste de throughput e throughput reverso entre a UFRN, no Brasil, e a Universidade de Lehigh (USA).

As oscilações da rede e as taxas de vazão mais altas foram maiores nos resultados

da medição 1, tanto para vazão direta como para vazão reversa. Ao analisar o caminho percorrido pelos pacotes referentes às duas medições, observa-se que até o sexto salto os dois testes realizaram o mesmo percurso. Ambos com atrasos médios muito próximos para os seis primeiros comutadores. Porém, ao chegar no *backbone* da RNP de São Paulo os pacotes da medição 1 tiveram que passar por mais nove saltos até chegar no destino. Enquanto isso, os pacotes da medição 2 só precisaram passar por mais cinco saltos até chegar ao seu destino. Embora os atrasos da medição 2 sejam maiores que os da medição 1, devido a grande distância geográfica, o fato dos pacotes passarem por menos saltos influencia no tempo total de transmissão. Pode-se estimar que, durante os testes, o *backbone* da RNP de São Paulo estivesse passando por momentos de congestionamento e que, por isso, os pacotes tiveram que percorrer muitos comutadores até chegar ao destino.

Os pontos em vermelho no gráfico da Figura 7 mostraram erros de *throughput* reverso, que ocorreram devido a interrupção do teste do BWCTL por parte do cliente. Isso demonstra que o perfSONAR não só realiza testes de *throughput*, como também informa sobre as condições de realização do teste, alertando ao administrador do sistema sobre condições que interfiram na realização do teste e que podem ter influenciado nos resultados obtidos. Pode-se observar, por análise gráfica, que apesar de ocorrerem erros os testes de *throughput* continuaram sendo executados, então isso indica que eles foram interrompidos durante sua execução, e não foram bloqueados antes de iniciar. Ou seja, o cliente não bloqueou as suas portas para receber solicitações de testes de *throughput* reverso, mas, por algum motivo, os testes foram interrompidos. Isso é evidenciado no gráfico, pois inicialmente a vazão reversa era próxima a 270 Mbps e ao iniciarem os erros ela caiu praticamente pela metade. Um fator que pode ter desencadeado os erros do teste de vazão reversa é a reinicialização do processo do BWCTL/iPerf3 no cliente.

Select endpoints available on <http://localhost/esmond/perfsonar/archive/>  
 (177.20.132.21) ---> perfsonar.cc.lehigh.edu (128.180.38.2)

**Topology beginning at Fri Jan 13 08:48:44 2017 (UTC -3)**

Hop	Router	IP	Delay	MTU
1	177.20.132.1	177.20.132.1	0.201ms	1500
2	requestTimedOut	requestTimedOut		
3	sp-ufabc.bkb.rnp.br	200.143.255.61	0.558ms	1500
4	ce-rn-oi.bkb.rnp.br	200.143.252.138	8.032ms	1500
5	200.143.253.149	200.143.253.149	8.153ms	1500
6	sp-ce.bkb.rnp.br	200.143.253.26	50.830ms	1500
7	et-3-3-0.469.rts.wash.net.internet2.edu	64.57.28.61	183.995ms	1500
8	204.238.76.33	204.238.76.33	187.641ms	1500
9	204.238.76.46	204.238.76.46	187.555ms	1500
10	162.223.17.134	162.223.17.134	190.970ms	1500
11	perfsonar.cc.lehigh.edu	128.180.38.2	189.944ms	1500

Figura 8: Resultado de teste de *traceroute* entre a UFRN, no Brasil, e a Universidade de Lehigh (USA).

## 5 | CONCLUSÕES

O *perfSONAR* é um servidor que realiza medições de vazão, atraso em uma direção, *ping* e *traceroute*. As medições realizadas pela interface web podem ser agendadas, com o tempo de duração e o tempo entre o intervalo das medições definido pelo administrador do sistema. O uso do *perfSONAR* como ferramenta para medir as oscilações em redes de computadores, através da Internet, é interessante pois permite ao administrador da rede ter resultados do desempenho instantâneo de conexões fim-a-fim entre os vários caminhos que os pacotes podem percorrer pela rede.

Durante a pesquisa foram analisados dois cenários, realizados testes de vazão, atraso em uma direção e *traceroute* para cada um dos cenários. Os pontos de medição do cenário 1 foram a Universidade Federal do Rio Grande do Norte e o Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas, conectadas através Rede IPÊ, que é administrada pela Rede Nacional de Ensino e Pesquisa. Os pontos de medição do cenário 2 foram a Universidade Federal do Rio Grande do Norte e a Universidade de Lehigh, conectados através de três redes acadêmicas: a Rede IPÊ, a Rede Clara e a Internet2. Ambos os cenários possuíam largura de banda de 10 Gbps.

Os resultados mostraram que a utilização do *perfSONAR* foi adequada para realizar testes de desempenho através de um caminho de rede, contemplando medições de vazão, atraso em uma direção, *ping* e *traceroute*. Foi possível observar os horários de maior e menor utilização da rede, isso é notado através dos horários de medição de vazão onde se conseguiu ter menores e maiores taxas de vazão. Com estes resultados é possível analisar o estado do link fim-a-fim entre os dois pontos de medição (vazão média conseguida pelo canal ao longo do tempo), o estado dos componentes da rede (atraso médio adicionado por cada comutador) e avaliar a demanda de tráfego no link em horários diferentes ao longo do dia.

Verificou-se que o *perfSONAR*, através de seu sistema de medições, permite identificar pontos problemáticos da rede, como links subdimensionados e que fornecem taxas de vazão muito baixas ou atraso muito alto, e estimar a qualidade da conexão perceptível para os usuários. Como trabalho futuro considera-se realizar uma análise de desempenho de redes com foco no QoS, assim como analisar outras ferramentas que contemplem os itens da RFC 1242 que não são contemplados pelo *perfSONAR*.

## REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, Edison. **QoS: Qualidade de Serviço em Redes de Computadores**. Editoca Campus, 2013.

BWCTL. **Bandwidth Test Controller (BWCTL)**. Acessado em 1 de janeiro de 2015. Disponível em: <http://software.internet2.edu/bwctl/>.

CISCO. **Implementing Quality of Service Policies with DSCP**. Acessado em 1 de janeiro de 2015. Disponível em: <http://www.cisco.com/c/en/us/support/docs/quality-ofservice-qos/qos-packet-marking/10103-dscpvalues.html>.

iPerf. *iPerf - The ultimate speed test tool for TCP, UDP and SCTP*. Acessado em 1 de janeiro de 2015. Disponível em: [www.iperf.fr](http://www.iperf.fr).

iPerf3. *Change between iPerf 2.0, iPerf 3.0 and iPerf 3.1*. Acessado em 1 de janeiro de 2015. Disponível em: <https://iperf.fr/iperf-doc.php>.

[MARCONI, M. A. LAKATOS, E. M. *Fundamentos da metodologia científica*. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

NDT. *Network Diagnostic Tool (NDT)*. Acessado em 1 de janeiro de 2015. Disponível em: <http://software.internet2.edu/ndt/>.

OWAMP. *One-Way Ping (OWAMP)*. Acessado em 1 de janeiro de 2015. Disponível em: <http://software.internet2.edu/owamp/>

perfSONAR. *Network Diagnostic Tool (NDT)*. Acessado em 1 de janeiro de 2015. Disponível em: [http://docs.perfsonar.net/using\\_ndt.html](http://docs.perfsonar.net/using_ndt.html).

perfSONAR. *Installing Additional Tools*. Acessado em 1 de janeiro de 2015. Disponível em: [http://docs.perfsonar.net/manage\\_extra\\_tools.html](http://docs.perfsonar.net/manage_extra_tools.html).

RFC 768. *User Datagram Protocol*. Acessado em 1 de janeiro de 2015. Disponível em: <https://www.ietf.org/rfc/rfc768.txt>.

RFC 791. *Internet Protocol*. Acessado em 1 de janeiro de 2015. Disponível em: <https://tools.ietf.org/html/rfc791>.

RFC 792. *Internet Control Message Protocol*. Acessado em 1 de janeiro de 2015. Disponível em: <https://tools.ietf.org/html/rfc792>

RFC 793. *Transmission Control Protocol*. Acessado em 1 de janeiro de 2015. Disponível em: <https://tools.ietf.org/html/rfc793>.

RFC 1242. *Benchmarking Terminology for Network Interconnection Devices*. Acessado em 1 de janeiro de 2015. Disponível em: <https://www.ietf.org/rfc/rfc1242.txt>.

RFC 2460. *Internet Protocol Version 6 (IPv6) Specification*. Acessado em 1 de janeiro de 2015. Disponível em: <https://www.ietf.org/rfc/rfc2460.txt>.

RFC 2925. *Definitions of Managed Objects for Remote Ping, Traceroute, and Lookup Operations*. Acessado em 1 de janeiro de 2015. Disponível em: <https://www.ietf.org/rfc/rfc2925.txt>

RFC 4656. *A One-way Active Measurement Protocol (OWAMP)*. Acessado em 1 de janeiro de 2015. Disponível em: <https://tools.ietf.org/html/rfc4656>.

RNP. *Rede IPÊ*. Acessado em 1 de janeiro de 2015. Disponível em: <https://www.rnp.br/servicos/conectividade/rede-ipe>.

## SOFTWARE AHP SMART CHOICE: UMA FERRAMENTA DE ESTUDO DO MÉTODO AHP

**Alexandre Mendes Rodrigues**

São Paulo – SP

**Ivan Carlos Alcântara de Oliveira**

São Paulo – SP

**RESUMO:** A escolha de um sistema ERP, a contratação de um funcionário, a análise quantitativa e qualitativa de riscos, priorização de tarefas, avaliação da importância de *stakeholders* em projetos, escolha de um fornecedor, entre outras coisas são problemas desafiadores que envolvem diversos fatores dificultando o processo e a justificativa para as decisões tomadas. O método AHP pode ser uma teoria que auxilia na decisão dessas escolhas. Esse artigo apresenta como o método AHP pode apoiar em processos que envolvem decisões pelo uso do *software AHP Smart Choice*, além de alguns detalhes a respeito de seu desenvolvimento.

**PALAVRAS-CHAVE:** AHP, MCDM, Expert Choice, AHP SmartChoice.

**ABSTRACT:** The choice of an ERP system, hiring an employee, quantitative risk analysis, prioritizing tasks, evaluating the importance of stakeholders in projects, choosing a supplier, among other things are challenger problems that involve several factors, making the process difficult and The justification for decisions. The

AHP can be a theory that helps to choice. This article demonstrates how the AHP method applied through AHP Smart Choice software can support processes involving decisions.

**KEYWORDS:** AHP, MCDM, Expert Choice, AHP Smart Choice.

### 1 | INTRODUÇÃO

De acordo com Saaty (1990) o método *Analytic Hierachy Process* (AHP) é uma abordagem básica para tomada de decisões que foi projetado para lidar com o racional e o intuitivo para selecionar a melhor de uma série de alternativas avaliadas em relação a vários critérios.

Alanbay(2005) reforça que o uso do AHP pode ser aplicado a uma ampla gama de problemas com decisão envolvendo vários critérios.

O método AHP foi desenvolvido por Thomas Saaty no início da década de 70 e é o mais utilizado e conhecido no apoio a tomada de decisões, resolução de conflitos negociados e em problemas com múltiplos critérios (MARINS, SOUZA, BARROS, 2009, p. 1779). O seu pressuposto básico é que um problema complexo pode ser eficientemente resolvido quando é decomposto em diversas partes

interligadas por uma estrutura hierárquica, determinando-se pesos específicos para cada um dos critérios que são comparados par a par para permitir comparação entre alternativas (DE MEDEIROS JR, PEREZ, LEX, 2014, p. 286).

O objetivo deste trabalho é apresentar o uso do *software* AHP *Smart Choice*, criado com a finalidade de ser uma ferramenta de apoio para estudo do método AHP.

Este texto foi dividido em seções. Na seção 2, é realizada uma breve descrição do método AHP. Alguns dados sobre *softwares* pesquisados com funcionalidade similar ao detalhado neste trabalho são destacados na seção 3. Na seção 4, são apresentados os requisitos do AHP *Smart Choice*, sua arquitetura e tecnologias utilizadas, além dos resultados obtidos por meio de um exemplo de uso. E, por fim, são realizadas algumas considerações finais na seção 5.

## 2 | O MÉTODO AHP

De forma sucinta, o método AHP propõe a decomposição de um problema em problemas menores, mais facilmente analisáveis. O problema é decomposto em vários níveis hierárquicos, que, na Figura 1, estão ilustrados como critérios, para que as alternativas sejam comparadas par a par. Após a análise, é possível obter o peso de cada critério e o valor relativo a cada alternativa Saaty (2008). A Figura 1 ilustra a decomposição do problema, bem como o cruzamento das alternativas comparadas em pares.

Jadhav e Sonar (2009) realizaram um estudo sobre avaliação e seleção de pacotes de *software* que inclui uma revisão sistemática de metodologias para seleção e avaliação de *software*. Eles concluíram que a aplicação do AHP para a avaliação de pacotes de *software* tem sido utilizada com sucesso em muitos estudos de pesquisa.

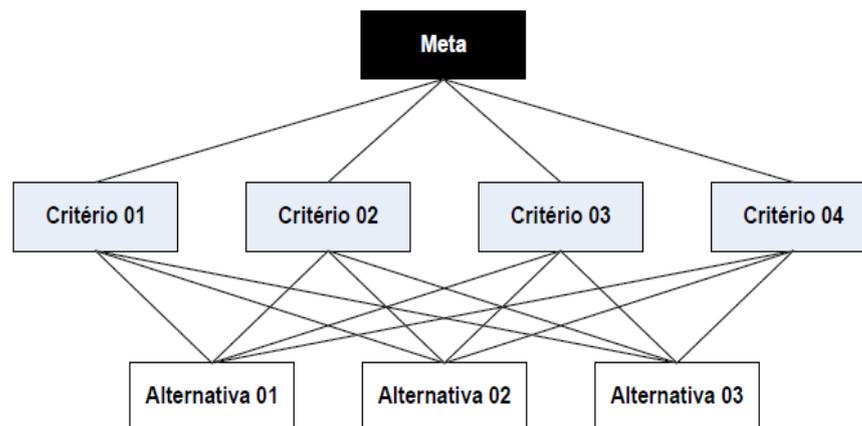


Figura 1 – Método AHP

Fonte: Vargas (2010).

Conforme descrito por Saaty (1990), usando o método AHP, a tomada de decisão

pode ser definida como um processo de seis etapas, a saber:

- (1) modelar o problema em elementos-chave e suas relações;
- (2) obter a avaliação desses elementos;
- (3) representá-los quantitativamente;
- (4) utilizar os resultados para calcular as prioridades;
- (5) sintetizar para obter um resultado global;
- (6) analisar a sensibilidade às mudanças no julgamento.

Essas seis etapas são baseadas em sete pilares mencionados por Saaty (2001). Esses pilares são: (1) Escalas de razão, (2) Proporcionalidade e escalas de razão normalizadas, (3) Sensibilidade do autovetor direto principal, (4) Homogeneidade e clusterização, (5) Síntese que pode ser estendida para dependência e *feedback*, (6) Reversibilidade e preservação da ordem e (7) Decisão em grupo.

A comparação par a par entre os critérios utiliza como parâmetro a tabela de valores criada por Thomas Saaty, detalhada na Tabela 1.

Escala	Avaliação Numérica	Recíproco
<b>Extremamente preferido</b>	<b>9</b>	<b>1/9</b>
Muito forte a extremo	8	1/8
<b>Muito fortemente preferido</b>	<b>7</b>	<b>1/7</b>
Forte a muito forte	6	1/6
<b>Fortemente preferido</b>	<b>5</b>	<b>1/5</b>
Moderado a forte	4	1/4
<b>Moderadamente preferido</b>	<b>3</b>	<b>1/3</b>
Igual a moderado	2	1/2
<b>Igualmente Preferido</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

Tabela 1 – Escalas de Comparação de Thomas Saaty.

Fonte: Adaptado de (Vargas, 2010).

Saaty (1977) recomenda utilizar os números pares somente quando há necessidade de distinguir os valores, quando o consenso natural não foi obtido.

### 3 | SOFTWARES SIMILARES PESQUISADOS

Existem alguns *softwares* que fazem uso do método AHP. Um deles, bastante conhecido, é o *Expert Choice*<sup>1</sup>, criado pela empresa *Expert Choice* que foi fundada nos anos 80 e teve como um de seus fundadores o mentor do método AHP, Thomas

<sup>1</sup> Software *Expert Choice*. Site disponível em: <http://expertchoice.com/>. Data da Consulta: 01/09/2017

Saaty. Segundo Expert Choice (2017), esse *software* tem a finalidade de ajudar organizações ao redor do mundo a tomar decisões melhores e mais transparentes. Na sua carteira de clientes, há grandes corporações como *National Aeronautics and Space Administration (NASA)*, *General Motors* e *Bank of America*.

O *software TransparentChoice*<sup>2</sup> da empresa *MakeltRational* também executa o método AHP e apresenta características similares ao *Expert Choice*.

Outra ferramenta pesquisada que permite fazer uso da metodologia AHP e foi criada por Daniel Fernández Martín, é a *easyAHP*<sup>3</sup>.

Algumas características desses sistemas foram elencadas no Quadro 1. Nele, pode-se observar que, considerando o método AHP, todos os *softwares* permitem cadastrar pelo menos três alternativas, possuem *workflow* para processos de escolha, as versões gratuitas permitem uso por tempo limitado e o *easyAHP* permite o uso de até três critérios na sua versão gratuita.

<b>Característica</b>	<b>EasyAHP</b>	<b>ExpertChoice</b>	<b>MakeltRational</b>
Cadastro de pelo menos três alternativas	X	X	X
Permite quantidade ilimitada de critérios na versão gratuita		X	X
Possibilita <i>workflow</i> para processos de escolha	X	X	X
Versão Gratuita com tempo de uso limitado	X	X	X

Quadro 1 – Comparativo entre ferramentas pesquisadas que executam o método AHP.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Ao se realizar testes nas versões gratuitas das três ferramentas por um período limite de 30 dias, foi possível avaliar que a *Expert Choice* e a *MakeltRational* são bem completas para a seleção de ERP, porém, suas versões não gratuitas apresentam um custo de aquisição razoável. A ferramenta *EasyAHP* foi considerada a mais intuitiva de todas, mas tem limitações na quantidade de critérios.

Então, com base no descrito e no interesse em elaborar uma ferramenta que permita o estudo e uso do AHP envolvendo projetos variados para auxiliar na tomada de decisão, foi considerada a construção do AHP *Smart Choice*.

O AHP *Smart Choice* foi concebido para permitir o cadastro de alternativas e critérios, elaborar *workflow* para processos de escolha, avaliar inconsistências, calcular os resultados pelo método AHP com uma abordagem colaborativa, gerar relatórios e gráficos.

2 Software *TransparentChoice*. Site disponível em: <https://www.transparentchoice.com/>. Data da Consulta: 01/09/2017.

3 Software *easyAHP*. Site disponível em: <http://www.easyahp.com/>. Data da consulta: 01/09/2017.

## 4 | O SOFTWARE AHP *SMART CHOICE*

### 4.1 Introdução

O AHP Smart Choice foi desenvolvido inicialmente para apoiar uma pesquisa de mestrado sobre o método AHP e futuramente servir como ferramenta de apoio para o estudo desse método.

### 4.2 Requisitos

Uma lista detalhada dos requisitos do AHP *Smart Choice*, associados as etapas do processo de execução do método AHP, podem ser visualizados nos Quadros 2 e 3.

Etapa	Requisito
<b>Definir objetivo</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ter uma primeira tela simples que exiga apenas uma descrição breve e permitir uma segunda tela que possibilite inserir outros dados, caso o usuário tenha a necessidade de informar mais detalhes.</li><li>• Permitir que o índice máximo de inconsistência seja parametrizável por projeto.</li></ul>
<b>Listar e decompor critérios</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Permitir que o usuário da ferramenta informe apenas uma descrição breve dos critérios e que outros atributos dos critérios sejam informados posteriormente.</li><li>• Limitar a dez a quantidade de critérios por nível.</li><li>• Não limitar a quantidade de níveis de critérios.</li><li>• Possibilitar que todos os critérios sejam visualizados com pouca navegação no sistema.</li></ul>
<b>Comparar os critérios</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Gravar matriz de comparações no modelo do método AHP.</li><li>• Permitir a comparação par a par entre critérios.</li><li>• Permitir que as comparações sejam feitas rapidamente sem que valores sejam diretamente informados pelo usuário.</li><li>• Permitir que o usuário justifique sua avaliação, caso deseje.</li><li>• Permitir que as comparações sejam distribuídas entre diferentes pessoas. Aspecto que possibilita construção coletiva da resolução do problema.</li><li>• Permitir que as comparações sejam feitas fora do <i>software</i> e posteriormente importadas.</li></ul>

Quadro 2 – Lista de requisitos por etapa do processo

Fonte: Elaborado pelo autor.

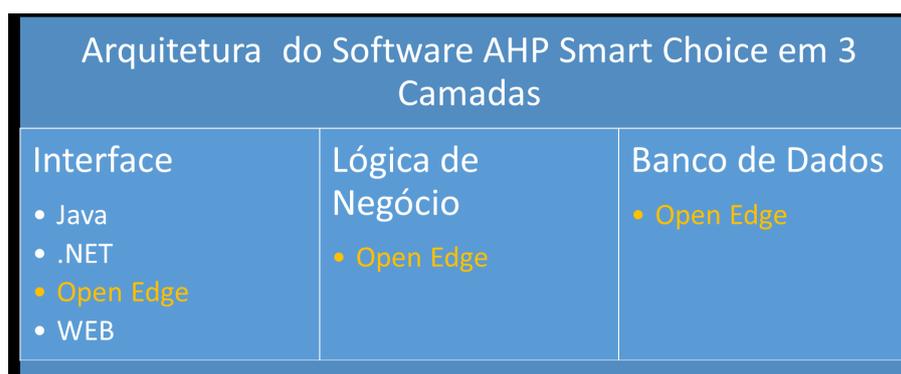
Etapa	Requisito
<b>Avaliar inconsistências</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar os cálculos de índice de inconsistência descritos no método AHP e alertar o usuário em caso de inconsistência superior ao parametrizado.</li> <li>Respeitar o índice máximo de inconsistência parametrizado para o projeto.</li> <li>Informar ao usuário os pontos onde houver inconsistências.</li> <li>Permitir que as avaliações sejam apagadas e refeitas.</li> </ul>
<b>Listar alternativas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Liberar até 10 alternativas para cadastramento.</li> <li>Permitir que apenas uma descrição simples da alternativa seja cadastrada e que outros atributos sejam informados num momento posterior.</li> </ul>
<b>Comparar alternativas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Consentir que as alternativas sejam comparadas par a par contra cada um dos critérios.</li> <li>Possibilitar que as comparações sejam delegadas para diferentes pessoas e que possam ser realizadas fora do <i>software</i> e posteriormente importadas.</li> </ul>
<b>Calcular Resultado</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Permitir que o cálculo seja feito, desfeito e refeito quantas vezes for necessário.</li> <li>Apontar os índices de inconsistências das escolhas.</li> <li>Demonstrar o resultado em relatórios no excel.</li> <li>Gerar relatório das matrizes das avaliações.</li> </ul>

Quadro 3 – Lista de requisitos por etapa do processo

Fonte: Elaborado pelo autor.

### 4.3 Arquitetura do *software* e tecnologias

A arquitetura do *software* foi definida, segundo o padrão *Model, View, Control* (MVC), em três camadas principais: *Interface*, Lógica de Negócio e Banco de dados, todas elas utilizando a tecnologia *Open Edge*, como ilustrado na Figura 2.



A interface foi construída utilizando a tecnologia *Open Edge Advanced Business Language (Open Edge ABL)* versão 10, uma linguagem de programação com sintaxe “*English-like*” para facilitar o desenvolvimento e classificada como linguagem de quarta geração. O nome mais conhecido dessa linguagem de programação era *Progress* ou *Progress 4GL* até a sua versão 9. Em 2006, houve uma mudança no nome da tecnologia.

A camada de lógica de negócio também foi construída em *Open Edge ABL*. Todos os cálculos, classes e lógicas de negocio encontram-se nessa camada promovendo a possibilidade de reuso e exposição como um serviço.

O banco de dados *Open Edge* é um banco relacional robusto que permite conexão direta a aplicação e facilita o seu gerenciamento.

Como o modelo da ferramenta foi elaborado para trabalhar em três camadas e todas as regras de cálculo do método AHP estão em uma camada isolada (lógica de negócios), essa inteligência pode ser reutilizada por sistemas que venham a ser construídos usando outras tecnologias para interface, por exemplo, interface web (ilustradas na Figura 2). Ainda é possível criar uma quarta camada entre a Interface e a Lógica de Negócio para expor Serviços. A abrangência da parte integrante da camada de lógica de negócio foi definida a partir do diagrama de classes.

Na modelagem do *AHP Smart Choice*, foram usadas ferramentas gratuitas para construção do modelo de caso de uso, diagrama de classes e fluxograma de processos, fundamentais para sua criação com qualidade.

#### 4.4 Resultados

O *software* possui um módulo de cadastros básicos para seu funcionamento. Nesse cadastro, é possível inscrever usuários; a entidade proprietária do *software*, que pode ser uma pessoa ou uma empresa; projetos; e parâmetros gerais.

No momento da aquisição do *AHP Smart Choice*, durante sua instalação, é realizada a carga de dados da tabela de Entidade Proprietária, de um usuário administrador e de duas tabelas de parâmetro: Escalas de Comparação e Parâmetros de Inconsistência. A partir de então, o primeiro cadastro a ser realizado é o de Projeto.

Os resultados obtidos com o *AHP Smart Choice* serão apresentados pela aplicação do método AHP considerando uma empresa qualquer que tenha que contratar um funcionário para a área de desenvolvimento de software.

Os requisitos para o preenchimento da vaga são: “Inglês fluente, desejável espanhol, conhecimento em UML, conhecimento de linguagem de programação Java, desempenho no teste de perfil e experiência profissional”.

Esse problema, denominado “Contratar Desenvolvedor de Software”, pode ser modelado como 4 problemas menores: Conhecimento Técnico, Idiomas, Experiência Profissional e Teste de Perfil. O Conhecimento Técnico agrega os critérios: Linguagem Java e UML. O critério Idiomas engloba: Inglês e Espanhol.

Uma possível representação da decomposição desse problema pelo método AHP poderia ficar como ilustrado na Figura 3. Nela, identificam-se os critérios de nível 1: Conhecimento Técnico, Idiomas, Experiência Profissional e Teste de Perfil e os subcritérios (nível 2).

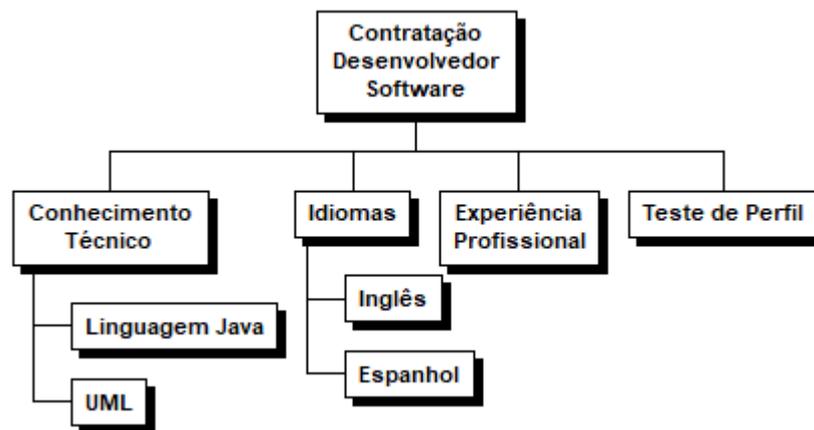


Figura 3 – Decomposição de Problema no Método AHP.

Fonte: Elaborado pelo Autor.

No grau de preferência desses critérios é suposto que:

- 1) Conhecimento Técnico é fortemente preferido em relação a Experiência Profissional;
- 2) Conhecimento Técnico é moderadamente preferido em relação a Idiomas;
- 3) Conhecimento Técnico é muito fortemente preferido em relação a teste de perfil;
- 4) Idiomas é moderadamente preferido em relação a Experiência Profissional;
- 5) Experiência Profissional é moderadamente preferido em relação ao Teste de Perfil.

Ao iniciar o AHP *Smart Choice*, é apresentada a tela inicial do sistema, representada na Figura 4, que apresenta duas opções para o usuário: “Criar um novo projeto” ou “Localizar um projeto existente”.

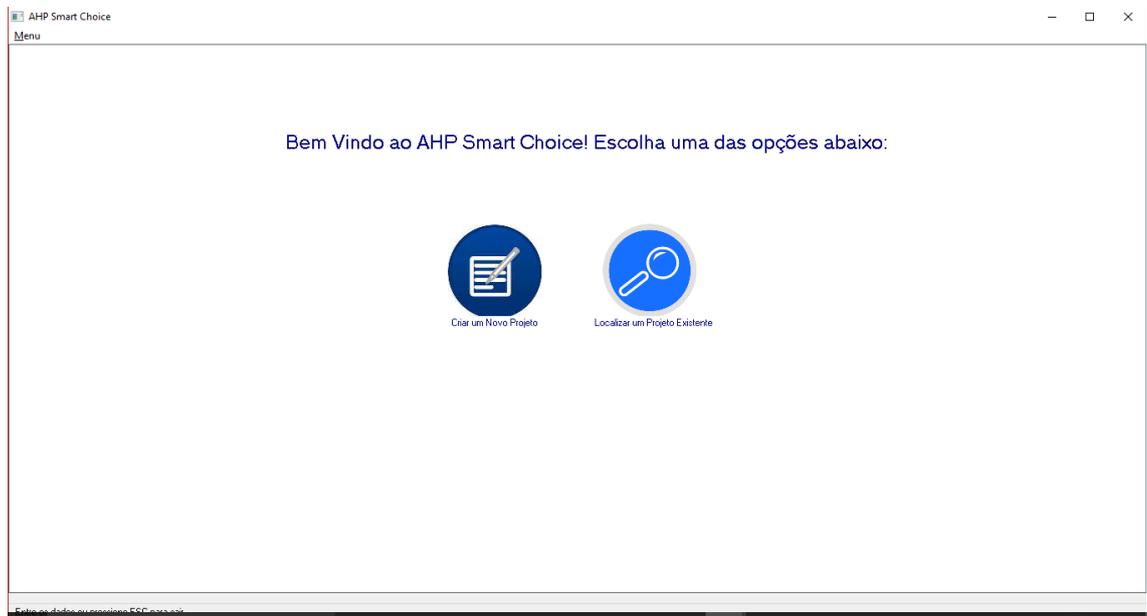


Figura 4 – Tela Inicial do AHP *Smart Choice*.

Fonte: Captura de tela do AHP *Smart Choice*.

Ao escolher a opção “Criar um novo projeto”, o sistema solicita a descrição do projeto, conforme ilustrado na Figura 5. Ao informar a descrição, o projeto é criado. Outros atributos podem ser informados posteriormente.

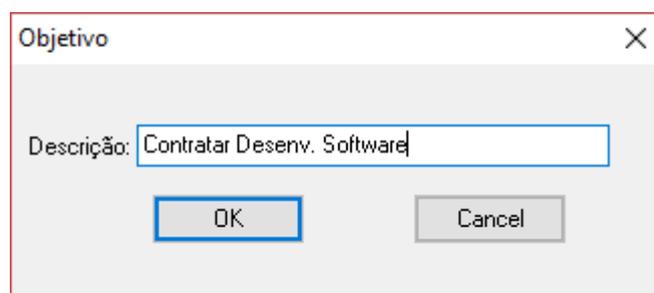


Figura 5 – Tela de cadastro de projeto do AHP *Smart Choice*.

Fonte: Captura de tela do AHP *Smart Choice*.

Com o projeto criado, é necessário construir a hierarquia de critérios de seleção, demonstrado na tela da Figura 6. O botão “Adicionar Critério”, localizado na parte superior direita, permite que novos critérios sejam adicionados ao projeto. Nessa figura, pode-se observar a árvore de critérios criados para o problema exemplo de contratação de um funcionário.

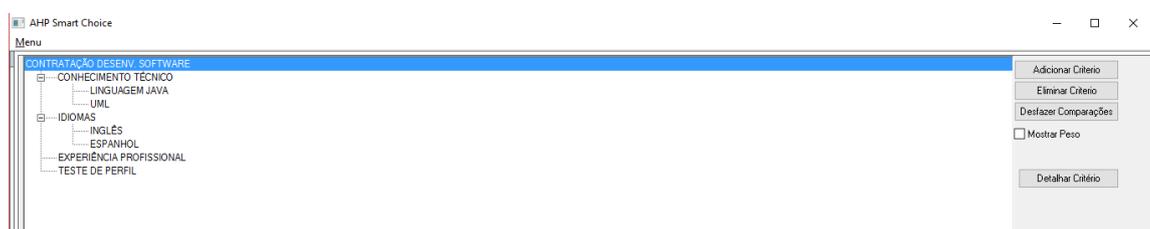


Figura 6 – Árvore de Critérios para Processo de Contratação.

Fonte: Captura de tela do AHP *Smart Choice*.

Com a hierarquia de critérios montada e ao escolher a opção “Comparar Critérios” no menu superior, o *software* abre a tela de comparações, ilustrada na Figura 7. Essa tela possui uma grade do lado direito com a lista de critérios a serem comparados. Na grade são exibidos os critérios não avaliados, em avaliação e avaliados (exibidos na cor verde). Ao navegar pela grade, o sistema permite que a avaliação seja realizada movimentando o objeto *slider* do lado esquerdo.

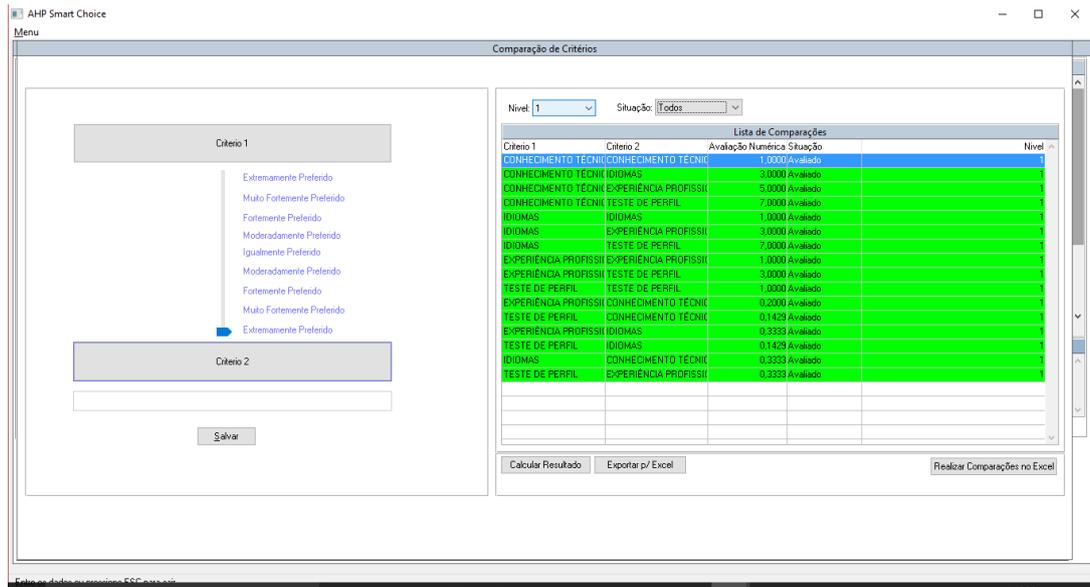


Figura 7– Comparativo no AHP *Smart Choice*.

Fonte: Captura de tela do AHP *Smart Choice*.

No exemplo da escolha de um novo funcionário, os critérios são comparados par a par e o grau de preferência de cada critério é informado nesse objeto *slider*. A medida que as avaliações vão sendo realizadas, os registros com *status* “avaliado” são destacados na cor verde.

Um recorte da área de comparações que destaca a avaliação de cada critério é apresentado na Figura 8.

Nível: 1 Situação: Todos

Lista de Comparações				
Critério 1	Critério 2	Avaliação Numérica	Situação	Nível
CONHECIMENTO TÉCNICO	CONHECIMENTO TÉCNICO	1,0000	Avaliado	1
CONHECIMENTO TÉCNICO	IDIOMAS	3,0000	Avaliado	1
CONHECIMENTO TÉCNICO	EXPERIÊNCIA PROFISSIONAL	5,0000	Avaliado	1
CONHECIMENTO TÉCNICO	TESTE DE PERFIL	7,0000	Avaliado	1
IDIOMAS	IDIOMAS	1,0000	Avaliado	1
IDIOMAS	EXPERIÊNCIA PROFISSIONAL	3,0000	Avaliado	1
IDIOMAS	TESTE DE PERFIL	7,0000	Avaliado	1
EXPERIÊNCIA PROFISSIONAL	EXPERIÊNCIA PROFISSIONAL	1,0000	Avaliado	1
EXPERIÊNCIA PROFISSIONAL	TESTE DE PERFIL	3,0000	Avaliado	1
TESTE DE PERFIL	TESTE DE PERFIL	1,0000	Avaliado	1
EXPERIÊNCIA PROFISSIONAL	CONHECIMENTO TÉCNICO	0,2000	Avaliado	1
TESTE DE PERFIL	CONHECIMENTO TÉCNICO	0,1429	Avaliado	1
EXPERIÊNCIA PROFISSIONAL	IDIOMAS	0,3333	Avaliado	1
TESTE DE PERFIL	IDIOMAS	0,1429	Avaliado	1
IDIOMAS	CONHECIMENTO TÉCNICO	0,3333	Avaliado	1
TESTE DE PERFIL	EXPERIÊNCIA PROFISSIONAL	0,3333	Avaliado	1

Figura 8– Valores das comparações no primeiro nível dos critérios.

Fonte: Captura de tela do AHP *Smart Choice*.

Para definir o peso de cada critério, o *software* realiza a normalização da matriz internamente e em seguida calcula o vetor de *Eigen*. O valor dos pesos de cada critério pode ser consultado no *software* na tela manutenção de critérios marcando o flag “Mostrar Peso”, como ilustrado na Figura 9.

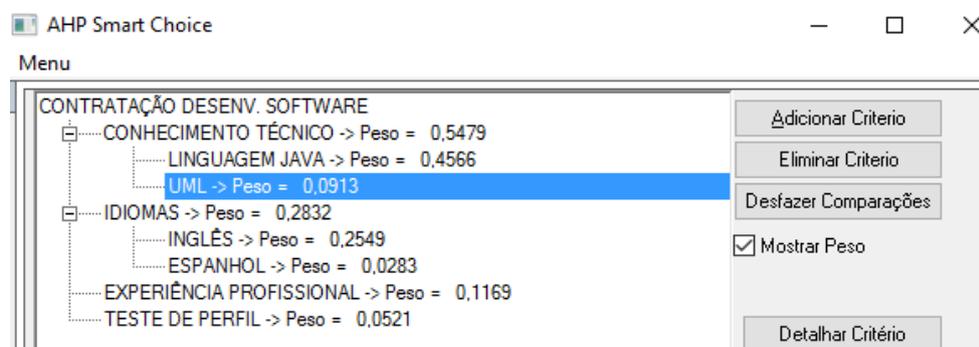


Figura 9 – Peso dos critérios calculados pelo AHP *Smart Choice*.

Fonte: Captura de tela do AHP *Smart Choice*.

Após a avaliação dos critérios, é possível saber qual a sua importância relativa. Nesse caso, o critério conhecimento técnico tem um peso de 54,79% contra 28,82% do critério Idiomas. O critério Experiência Profissional tem um peso de 11,69% contra 5,21% do critério Teste de Perfil.

Além dos cálculos demonstrados acima, o *software* realiza o cálculo das inconsistências e evidencia os valores na tela de comparação de critérios, ilustrada na Figura 10.

Nível: 1	Situação: Avaliados	Inconsistência: 0,795230	
Lista de Comparações			
Critério 1	Critério 2	Avaliação Numérica	Situação
CONHECIMENTO TÉCNICO	CONHECIMENTO TÉCNICO	1,0000	Avaliado
CONHECIMENTO TÉCNICO	IDIOMAS	3,0000	Avaliado
CONHECIMENTO TÉCNICO	EXPERIÊNCIA PROFISSIONAL	5,0000	Avaliado
CONHECIMENTO TÉCNICO	TESTE DE PERFIL	7,0000	Avaliado

Figura 10– Tela de comparação de critérios mostrando índice de inconsistência.

Fonte: Captura de tela do AHP *Smart Choice*.

O campo “Inconsistência” exibe o índice de inconsistências do nível dos critérios selecionados. O botão “Calcular Resultado” lista os resultados em Excel.

A Figura 11 apresenta um gráfico, gerado no Excel, dos valores calculados pelo *software* do peso dos critérios.

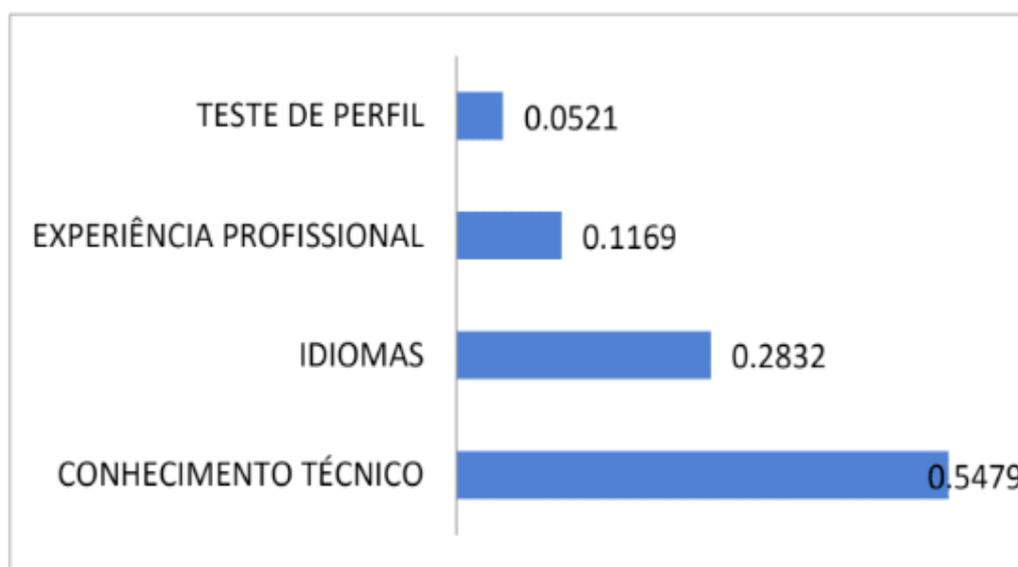


Figura 11 - Ranking de critérios Nível 1.

Fonte : Excel extraído do *software* AHP *Smart Choice*.

A comparação entre os candidatos André e Fernanda é realizada numa interface semelhante a tela de comparação de critérios, destacada na Figura 12. Por meio dela, cada candidato é comparado contra cada um dos critérios. No *AHP Smart Choice*, isso é feito escolhendo a opção “Comparar Alternativas”. Em relação à *interface* correspondente, o usuário clica na alternativa preferida e informa o seu grau de preferência para cada critério.

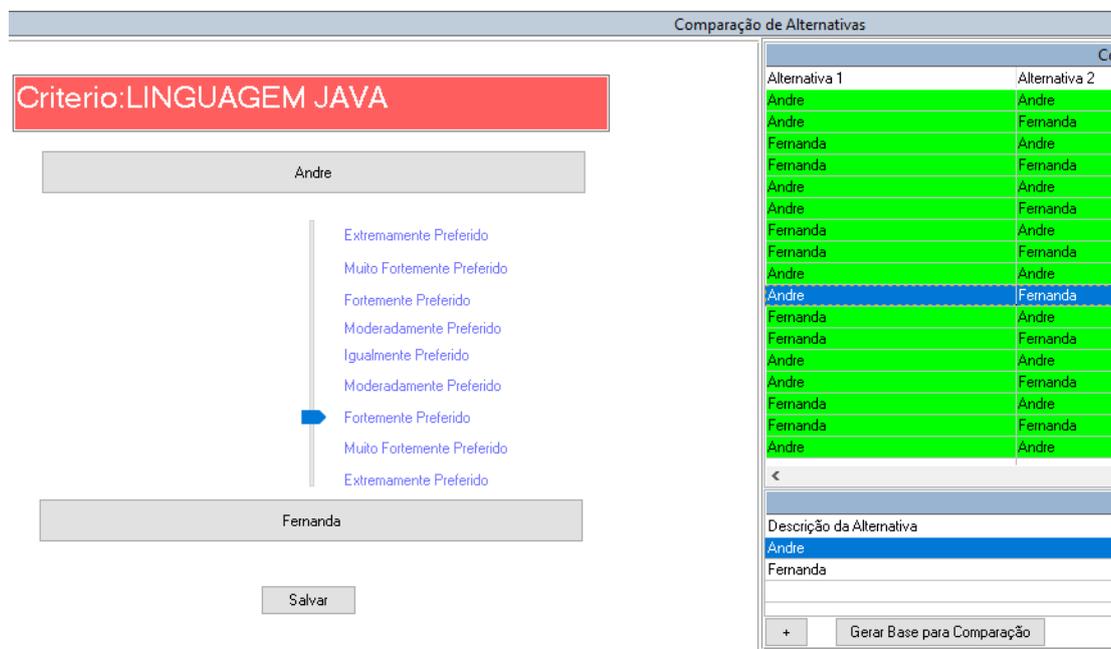


Figura 12 – Comparação de Alternativas no *Software AHP Smart Choice*.

Fonte: Captura de tela do *AHP Smart Choice*.

No lado direito da interface da Figura 12 fica uma grade com todas as comparações que precisam ser realizadas. Essas comparações são de um par de alternativas *versus* um critério. O *software* permite que as comparações sejam atribuídas a diferentes avaliadores, embora, nesse exemplo, esteja sendo utilizado apenas um avaliador. As comparações já realizadas ficam listadas na cor verde. Ao lado esquerdo da tela fica um objeto *slider*, um botão para cada alternativa e mais abaixo um botão que salva o resultado das avaliações. O botão “+” deve ser acionado para cadastrar novas alternativas ao projeto. Ao acionar esse botão, o caso de uso “Lista Alternativas” é executado. Por meio dele, é possível acrescentar itens à lista de alternativas. O botão “Gerar base de comparação” cria as pendências de comparações e deve ser acionado sempre que uma nova alternativa é criada.

Após todas as comparações finalizadas, o sistema gera um relatório no formato do Excel com o resultado obtido. Nesse exemplo, o resultado está ilustrado na Figura 13.

Resultado Final: Contratação Desenvolvedor Software Pág. 1 de 1

Critério Acima	Critério	Peso do Critério	Nível	Situação	Alternativa	Peso Alternativa	Resultado Final
CONHECIMENTO TÉCNICO	UML	0,0913	2	Avaliado	Andre	0,8333	0,07608029
CONHECIMENTO TÉCNICO	UML	0,0913	2	Avaliado	Fernanda	0,1667	0,01521971
IDIOMAS	INGLÊS	0,2549	2	Avaliado	Andre	0,5	0,12745
IDIOMAS	INGLÊS	0,2549	2	Avaliado	Fernanda	0,5	0,12745
IDIOMAS	ESPAÑHOL	0,0283	2	Avaliado	Andre	0,25	0,007075
IDIOMAS	ESPAÑHOL	0,0283	2	Avaliado	Fernanda	0,7501	0,02122783
CONTRATAÇÃO DESENV. SOFTWARE	EXPERIÊNCIA PROFISSIONAL	0,1169	1	Avaliado	Andre	0,5	0,05845
CONTRATAÇÃO DESENV. SOFTWARE	EXPERIÊNCIA PROFISSIONAL	0,1169	1	Avaliado	Fernanda	0,5	0,05845
CONTRATAÇÃO DESENV. SOFTWARE	TESTE DE PERFIL	0,0521	1	Avaliado	Andre	0,1	0,00521
CONTRATAÇÃO DESENV. SOFTWARE	TESTE DE PERFIL	0,0521	1	Avaliado	Fernanda	0,9001	0,04683521
CONHECIMENTO TÉCNICO	LINGUAGEM JAVA	0,4566	2	Avaliado	Andre	0,1667	0,07611522
CONHECIMENTO TÉCNICO	LINGUAGEM JAVA	0,4566	2	Avaliado	Fernanda	0,8333	0,38048478

Figura 13 – Resultado Final das Avaliações Calculado pelo *Software*.

Fonte: Relatório gerado pelo *AHP Smart Choice*.

Na Figura 14, é possível observar em quais critérios cada candidato obteve melhor avaliação.

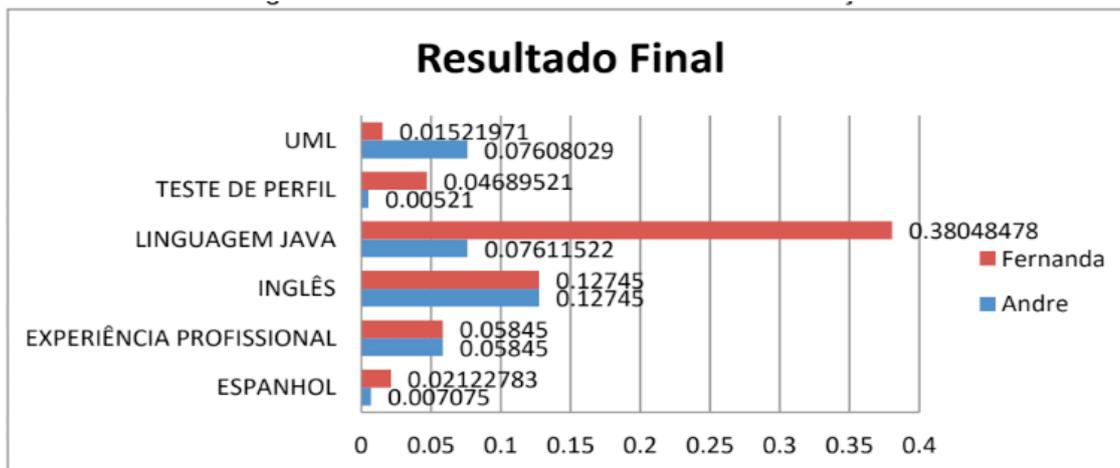


Figura 14 – Gráfico do Resultado Final das Avaliações  
 Fonte: Relatório gerado a partir dos dados do AHP *Smart Choice*.

A candidata Fernanda obteve melhor avaliação nos critérios Linguagem Java, idioma espanhol e teste de perfil, enquanto o candidato André alcançou melhor resultado no critério UML. No entanto o que foi determinante para o resultado final apontar a candidata Fernanda como vencedora foi o critério linguagem Java, que tinha maior peso do que os outros critérios e destacou a candidata, conforme ilustrado na Figura 15.



Figura 15 – Gráfico do Resultado Final das Avaliações.  
 Fonte: Relatório gerado a partir dos dados do AHP *Smart Choice*.

## 5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando-se o uso do método AHP em um problema de grande extensão, no qual a quantidade de critérios é muito maior do que o problema da “Contratação” exposto no neste texto, o AHP *Smart Choice* é uma ferramenta recomendada, pois automatiza o método, além de possuir boa organização, transparência, agilidade e menor possibilidade de erro nos cálculos.

Diferentemente do cálculo realizado manualmente, no qual os valores informados durante as comparações devem ser conferidos e validados, o cálculo elaborado pelo *software* permite, apenas, que sejam informados valores válidos e o usuário os escolhe com base em uma descrição e não em um número.

O AHP *Smart Choice* foi construído para permitir: a criação de projetos envolvendo problemas que farão uso do método AHP para sua análise; o registro e a avaliação dos critérios e alternativas; a exportação e importação de planilhas formatadas, o que permite que comparações sejam atribuídas a diferentes avaliadores; geração de relatórios padronizados; e a avaliação do método AHP com uma boa quantidade de critérios e alternativas.

O AHP *Smart Choice* foi registrado no Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI) com o número de processo 512017001445-0.

O *software* não está disponível para *download* em plataformas abertas, mas o(a) interessado(a) em adquiri-lo pode encaminhar um e-mail ao endereço “[alemendesrodrigues31@gmail.com](mailto:alemendesrodrigues31@gmail.com)” solicitando uma cópia.

## REFERÊNCIAS

ALANBAY, Oyku. **ERP selection using expert choice software**. Proceeding ISAHP, Honolulu, Hawaii, 2005.

DE MEDEIROS JR, Alberto; PEREZ, Gilberto; LEX, Sérgio. Utilização da rede analítica para a seleção de sistemas integrados de gestão (ERP) alinhados a estratégia de negocio. **Revista de Gestão da Tecnologia e Sistemas de Informação**, v. 11, n. 2, p. 277-296, 2014.

Expert Choice. “**What we offer: a better decision process for better outcomes**” Disponível em: <http://www.expertchoice.com>. Acesso em: 05/08/2016.

JADHAV, Anil; SONAR, Ranjebra. **Analytic Hierarchy Process (AHP), Weighted Scoring Method (WSM), and Hybrid Knowledge Based System (HKBS) for Software Selection: A Comparative Study**. In: Emerging Trends in Engineering and Technology (ICETET), 2009 2nd International Conference on. IEEE, 2009. p. 991-997.

MARINS, Cristiano; SOUZA, Daniela; BARROS, Magno. **O uso do método de análise hierárquica (AHP) na tomada de decisões gerenciais—um estudo de caso**. XLI SBPO, p. 1778-1788, 2009.

SAATY, Thomas L. A scaling method for priorities in hierarchical structures. **Journal of mathematical psychology**, v. 15, n. 3, p. 234-281, 1977.

SAATY, Thomas L. An exposition of the AHP in reply to the paper “remarks on the analytic hierarchy process”. **Management science**, v. 36, n. 3, p. 259-268, 1990.

SAATY, Thomas L. **Deriving the AHP 1-9 scale from first principles**. ISAHF 2001 proceedings, Bern, Switzerland, 2001.

SAATY, Thomas L. Decision making with the analytic hierarchy process. **International journal of services sciences**, v. 1, n. 1, p. 83-98, 2008.

VARGAS, Ricardo Viana; IPMA-B, P. M. P. **Utilizando a programação multicritério (Analytic Hierarchy Process-AHP) para selecionar e priorizar projetos na gestão de portfólio**. In: PMI Global Congress. 2010. p. 31.

## CCI – COMPETÊNCIAS COGNITIVAS INTEGRADAS PARA INCORPORAÇÃO DE TECNOLOGIA NOS PROCESSOS EDUCACIONAIS

### João Carlos Wiziack

Universidade Nova Ims – Information Management School, Sistema de Informação para Decisão - Lisboa, Portugal / Escola de Comunicações e Artes da Universidade de São Paulo, Ciências da Comunicação - SP, Brasil.

### Vitor Duarte dos Santos

Universidade Nova Ims – Information Management School, Sistemas de Informação para Decisão - Lisboa, Portugal.

**RESUMO:** A transformação comunicacional em curso com as tecnologias digitais e o imbricamento cada vez mais amplo dos ecossistemas reticulares aprofunda efeitos e transformações na vida social, definindo novas formas de relacionamento. Diante disso, a renovação do processo educacional se impõe como necessária para a nova forma de habitar a biosfera. Este artigo apresenta uma análise do cenário do processo educacional quanto a suas práticas e tendências de incorporação de tecnologia de informação e comunicação (TIC) na educação, considerando sua complexidade e as adaptações tecnológicas frente as principais teorias de aprendizagem surgidas no decorrer do último século. A revisão bibliográfica, extraída de artigos relacionados ao tema educação e tecnologia produzidos nos últimos cinco anos, aponta a tendência de simples transposição

das TICs utilizadas na vida social para dentro dos processos escolares, sem levar em conta a necessária adequação pedagógica, técnica e conceitual e tampouco os demais fatores envolvidos na complexidade educacional. A motivação e justificativa maior para o estudo baseia-se no entendimento que os desafios se concentram na busca por um caminho estratégico considerando a aplicação combinada de competências tecnológicas e pedagógicas que potencializem os processos de aprendizagem e que acompanhem continuamente o movimento de desenvolvimento tecnológico aplicado na vida social. O estudo contribui com o repensar e reformulação de currículos, práticas docentes e políticas educacionais visando a melhoria dos processos de ensino.

**PALAVRAS-CHAVE:** competências, tecnologia, educação, pedagogia, aprendizagem

**ABSTRACT:** The ongoing communicational transformation brought on by digital technology and the increasing imbrication of reticular ecosystems amplify their effects and changes in social life, defining new relationship configurations. In that light, a renewal of the educational process becomes absolutely vital for the new way of inhabiting the biosphere. This paper presents an analysis of the educational process regarding its practices and trends of incorporating Information and Communication

Technology (ICT) into education, considering its complexity and the use-derived technological adaptations made to the main 20th-century learning theories. The bibliographical review encompasses articles related to education and technology published in the past five years, and points to a trend of simply transposing everyday ICT into school processes, without taking into account the necessary pedagogical, technical and conceptual adjustments, nor other factors of the educational complexity. The motivation of this study and its biggest justification are founded on the understanding that the most significant challenges lay in the search of a strategic path that adequately applies combined technological and pedagogical competences which potentialize learning process and can follow the ongoing technological developments as those are appropriated in social life. This study contributes to rethinking and reformulating syllabi, teaching practices and educational policies so as to improve teaching processes.

**KEYWORDS:** competences, technology, education, pedagogy, learning

## 1 | INTRODUÇÃO

A educação ocupa posição de centralidade de conteúdo neste estudo, tendo em vista sua condição de processo de humanização e prática social do indivíduo no convívio com os coletivos.

A discussão da complexidade do processo educativo contemporâneo em sua forma presencial, entendida como Escola tradicional, carece ainda de reflexões para desenvolvimento de ideias e competências para a adequada aplicação das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) com sintonia entre o conteúdo pedagógico e o conhecimento tecnológico.

Estudos da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) apontam que o uso de tecnologia, assim como equipar massivamente os alunos e as salas com dispositivos eletrônicos, não são suficientes para melhorar o desempenho escolar. Como se verifica na última edição do Programa Internacional para Avaliação de Estudantes (PISA, 2012), alguns países investiram muito em infraestrutura e nem por isso obtiveram melhorias notáveis em seus resultados relativos a compreensão escrita, matemática e ciências.

Algumas observações adicionais do relatório OCDE (2012) agregam na motivação deste estudo:

- As TIC especificamente voltadas ao ensino e aprendizagem ainda estão do lado de fora das escolas, apesar da intensa utilização na vida social.
- Apesar de utilizarem mais de 30 minutos diários para o ensino digital, os resultados dos alunos espanhóis ficaram abaixo da média dos países desenvolvidos, ao passo que os alunos de Singapura, Xangai, Coreia do Sul, Japão, Canadá e Hong Kong, que não dedicam mais tempo à internet na escola do que os demais estudantes da OCDE, obtiveram os melhores resultados.

- Os dados das pesquisas OCDE dos últimos anos não sofreram significativas alterações entre os países, e assim os bem iniciados continuaram em seus progressos e os demais permaneceram praticamente com seus atrasos, inclusive o Brasil.

Kerckove assinala, em seu trabalho *a Pele da Cultura* (2009), que a tecnologia exige preparação para assimilação: assim como ocorreu com o fax, que levou um tempo para ser absorvido, também a realidade virtual aguarda um espaço em nossa “psicologia coletiva” até que possa ser assimilada. Kerckove afirma ainda que uma forma de se vingar da dependência dessas “psicotecnologias”, termo que utiliza para defini-las, é integrá-las à nossa vida. Assim, conclui, um “novo ser humano estará nascendo”. Conseqüentemente, pode-se concluir também que uma nova educação deva nascer ou, em linha com sua complexidade, renascer e se integrar ao novo habitat tecnológico.

A literatura internacional corrente oferece uma série de diferentes aplicações tecnológicas para uso em sala de aula, desde o uso de PowerPoint, áudio e vídeo podcasts, a metodologias isoladas de um modelo pedagógico, muito úteis até para emprego interdisciplinar, cabendo, entretanto, ao docente a correta aplicação coerente com o respectivo projeto pedagógico (Brady, Holcomb, & Smith, 2010; Craig & Amenic, 2006; Copely, 2007). Isso corrobora o entendimento de que os desafios para o uso tecnológico na educação vão além da infraestrutura e das habilidades no uso das TICs.

Isto significa que é essencial fazer o uso pedagogicamente adequado e compatibilizado visando a melhoria do processo de aprendizagem, e para isso necessitamos superar os desafios referentes a potencializar a adoção tecnológica nessa direção. Para tanto, é preciso compreendermos as teorias de aprendizagem desenvolvidas ao longo do século XX e suas conexões e compatibilizações com as ferramentas tecnológicas praticadas hoje, além de buscarmos adequada compreensão sobre a complexidade do processo educacional. A partir dessa exploração bibliográfica o artigo propõe um caminho do pensar de um modelo de competências cognitivas a ser aplicado integradamente nas novas formas de ensinar na contemporaneidade.

## **2 | CONEXÕES ENTRE ENSINO, APRENDIZAGEM E TIC**

Das pedagogias dominantes, naturalmente conformadoras, aplicadas ao processo colonial em vários países, os referenciais teóricos levam para a segunda metade do século XX, ao encontro de novas teorias, notadamente com o construtivismo de Jean Piaget, alargando as percepções sobre a gênese da criação de conhecimento e formas de aprendizagem.

Na teoria piagetiana, cada aluno constrói seu próprio aprendizado em um processo de dentro para fora, em que experiências de fundo psicológico colocam em interação sujeito e o objeto. Em consequência, segundo a posição construtivista, o

conhecimento não é uma cópia da realidade, mas sim uma construção do ser humano (CARRETERO, 1997). No construtivismo de Piaget e Vygotsky, “o professor é um mediador entre o conhecimento (objeto) e o aluno (sujeito), favorecendo a relação dialética entre ambos” (WEISZ, 2002, p. 23).

O construtivismo tornou-se uma teoria de aprendizagem sobejamente adotada em grande parte dos centros educacionais mundiais. No Brasil, por exemplo, é parte integrante dos Parâmetros Curriculares da Educação brasileira, sem, contudo, atingir efetivamente os resultados na prática em razão de falta de compreensão conceitual dos professores e de falta de gestão e aplicação de políticas públicas de forma efetivamente planejada (DE MOURA e MONTROYA, 2012). O entendimento da aplicação tecnológica exige que o docente domine previamente a compreensão das fundamentações pedagógicas para estabelecer as relações com o ensinar instrumentalizado pelas TIC.

No caso da aplicação pedagógica construtivista isto se torna mais cuidadoso tendo em vista que, além das características de aprendizado ativo social e criativo, diferentes tipos de conhecimento pedem diferentes respostas construtivistas e não um modelo padrão de ação (PERKINS, 1999). Macedo (1994) aponta que o desenvolvimento cognitivo do sujeito piagetiano ocorre a partir de um pressuposto de que existe uma conjuntura de relações de interdependência entre o sujeito cognoscente e o objeto a conhecer. Isto envolve uma complexidade de fatores que se entrelaçam e se complementam, como: o processo de maturação, a interação/experiência com o objeto, a vivência social e, principalmente, o que Macedo chama de equilíbrio ao meio.

Osborne (1996) chama a atenção para o fato de que o núcleo central dos conceitos da ciência moderna são representações simbólicas e não experiências sensoriais. Para esse autor, grande parte das propostas de ensino construtivista coloca “uma ênfase considerável no valor da observação e da experiência direta, isto é, numa perspectiva empirista de aprender ciências, e não enfatizam suficientemente o processo de aquisição de novas estruturas para reinterpretar a experiência e transcender o pensamento de senso-comum” (OSBORNE, 1996, p. 4).

Por outro lado, de acordo com Chin-Chung Tsai (2004), o uso da internet como ferramenta epistemológica a partir da ideia que ela se constitui na busca de conhecimento pelo emprego de técnicas metacognitivas, isto é, pelo saber aprender do sujeito, mostra-se coerente com a prática construtivista. Complementa afirmando que seu uso revela uma visão mais ampla de ensino-aprendizagem, e que devemos encorajar os docentes a perceber a internet como um instrumento epistemológico. Aprendemos e interagimos por meio de tecnologias que nos põem em contato, como Skype, Google Hangouts, videoconferências, grupos em redes do Facebook, WhatsApp etc, já incorporadas ao relacionamento social e naturalmente transferidas para o ambiente escolar.

Nas interações ambientadas na internet, o conhecimento é construído em rede tendo como cenário a vida cotidiana e vinculando conhecimento com a

prática social caracterizada pela troca, multiplicidade e complexidade de relações e compartilhamento de significados. O conhecimento surge, portanto, das redes de relações em que as pessoas compartilham significados (LIBÂNEO, 2005). Ciência e senso comum misturam-se no aprendizado pelo contraditório entre conhecimento válido e conhecimento cotidiano, cuja convivência acaba por permitir a formação do sujeito social real em oposição ao idealizado pela escola (BRUNER, 2002).

Há ainda o posicionamento de Papert (1985), apresentando sua linguagem “Logo”, como um construto de fundo piagetiano, sobre o qual Yves de La Taille, em seu ensaio sobre o Lugar do Computador na Educação (1990), enumera as seguintes convergências: “a criança é vista como construtora de suas estruturas mentais”; “um ambiente de cooperação é essencial para o desenvolvimento da criança”; “aprende-se com os erros” (LA TAILLE, 1990, p. 206).

Pesquisas com a utilização de podcasts fortemente ligados ao processo pedagógico – controlados pelo sistema de gerenciamento de aprendizado institucional – apresentaram bons resultados no rendimento dos alunos, tendo em vista oferecerem a oportunidade de controle de aplicação, reflexão e aprendizado individualizado e autocontrolado, porém dentro de um ambiente de aprendizagem construtivista (ANGELI & VALANIDES, 2009).

Outras ideias pedagógicas também nascidas distantes da influência digital convergem na prospecção de uma nova forma de educar no futuro, democrática e embasada no conceito de educação para a cidadania. Uma delas vem com Paulo Freire, em cuja concepção “ensinar não é transferir conhecimentos, mas criar as possibilidades para a sua própria construção” (FREIRE, 2003), reafirmando o alinhamento pedagógico do uso da tecnologia na aprendizagem segundo a teoria construtivista, conforme resumido na figura 1 abaixo:

Fundamentação filosófica	Conhecimento é construção do Ser Humano no tempo e em relação dialética com o objeto. Interrelações consideradas pelo próprio Piaget como Kantismo evolutivo, entretanto, invertendo o apriorismo com construtivismo e o reconhecimento da afetividade. (Freitag, 1989, Piaget, 1959 apud Ramozzi-Chiarottino 1984).
Fundamentação pedagógica	Aprendizado ativo, social e criativo. Interdependência e interação entre sujeito cognoscente e objeto a conhecer. Aprendizagem envolve mudança. (Piaget 2003; Macedo, 2004; La Taille, 1992; Bécher, 1997)
Papel discente	Construtor do aprendizado. Participante e colaborador ativo. Interação dinâmica com a mídia extensiva. Interesse, habilidade em utilizar informação já conhecida para estabelecer relações necessárias para a sequência da aprendizagem. Utilização de técnicas metacognitivas de aprender a aprender. (Carretero, 1997; Chin-Chung Tsai, 2004)

Papel docente	Mediador entre o conhecimento (objeto) e o aprendiz (sujeito): influenciar ou criar condições motivadoras para os alunos; criar situações problema; fomentar aquisição e recuperação de conhecimentos prévios; criar o processo e não o produto do aprendizado. (Weisz, 2002)
Papel das TICs	Extensão do sujeito construtor. Buscar e processar informações sendo facilitador e coautor da construção (Siemens, 2015; Lemos, 2013)

Figura 1 – Construtivismo de Piaget e Vygotsky

Fonte: autoria própria

Piaget (2003) observa que a abordagem comportamentalista ou behaviorista, desenvolvida por Watson e Skinner, tem como base os conceitos de estímulo e resposta, ao estudar o ser humano como resultado das associações estabelecidas entre estímulos do meio e as respostas produzidas pelo seu comportamento. Segundo Piaget (2003), Skinner considerou os estímulos ou inputs e as respostas observáveis ou outputs observando apenas as relações diretas, sem preocupação com as conexões internas.

O mais claro exemplo dessa utilização tecnológica na educação foi a adoção da instrução programada como aplicação do condicionamento operante, técnica que parcela os conteúdos em etapas de respostas fáceis e crescentemente encadeadas, tendo o processo de aprendizagem reforçado por respostas imediatas cujos acertos são recompensados (PIAGET 2003). No comportamentalismo a aprendizagem se concretiza pelo fazer e repetir. Um clássico exemplo são os diversos tipos de simuladores, sobejamente utilizados em aprendizados técnicos mais complexos, assim como também o e-learning, cuja epistemologia tem sido estudada pelos pesquisadores desde o início dos anos 1970 (MARSHALL & COX, 2008). Uma das principais bases consideradas pelos behavioristas é que a aprendizagem ocorre de fora para dentro, de forma incremental a partir da facilidade de repetição e recompensa. O conhecimento visto sob este prisma seria uma reprodução da realidade (DEDE, 2008).

Por outro lado, a Psicologia cognitiva, contrapondo-se ao behaviorismo, está centrada no processo de “compreensão, transformação, armazenamento e utilização das informações envolvidas no plano da cognição” (MOREIRA, 1999) citado em (SANTOS, 2006, p. 101). Propõe-se dessa forma a analisar a mente e a cognição e como é dado início ao mundo de significados. O e-learning, cujo aprendizado se dá em uma forma predominantemente solitária e introspectiva de estudo, caracteriza-se como um exemplo tecnológico dessa aplicação.

O Humanismo, conforme as teorias de Maslow e Rogers, exerce uma contribuição ao aprendizado por meio dos fatores motivacionais e senso de responsabilidade nos alunos. Guey, Oheng, e Shibata, (2010) apontam que Maslow (1943) e Rogers

(1959), com suas teorias da hierarquia das necessidades e da centralidade no aluno, respectivamente, demonstraram que o aprendizado humanístico difere do cognitivismo ao colocar foco nas necessidades e valores individuais, privilegiando as razões do aprendizado em lugar do como e o quê aprender. Nessa linha, a espontaneidade dos aprendizes é aflorada pelo suceder e busca de conhecimentos, e também quando se permite que assumam a responsabilidade pelo aprendizado.

A comunicação digital, entretanto, representa de certa forma uma quebra nesses enfoques teóricos sobre as formas de aprendizagem e até mesmo combinando-as automaticamente em determinadas situações, em função das mudanças comportamentais produzidas pelas novas tecnologias.

### **3 | TRANSFORMAÇÕES SOCIAIS COM A REVOLUÇÃO COMUNICATIVA DIGITAL**

As formas de comunicação humana, sobejamente influenciadas pela internet e suas derivações conectivas, estão permitindo acesso e participação nas várias instâncias e fatos sociais e políticos, produzindo uma nova maneira de ser, de se comportar e de aprender. Paulo Freire já mostrava a força da ideia de “educação como prática da liberdade” ao dizer que “ninguém ensina ninguém, nem ninguém se educa a si mesmo, os homens se educam em comum mediados pelo mundo” (FREIRE, 1979 p. 164).

Desde as observações de McLuhan sobre a função social das mídias, ao dizer que “as sociedades sempre foram influenciadas mais pela natureza dos media, através dos quais os homens se comunicam, do que pelo conteúdo da comunicação” (MCLUHAN, 2007), o comportamento social vem sendo claramente alterado com a imersão na vida em rede, que também afeta substancialmente o processo de aprendizagem pelo contato virtual e conhecimento instantâneo de fatos e informações.

A internet transformou-se em um oceano de possibilidades de obtenção de conhecimentos e num ambiente inteligente de aprendizagem. Ao permitir as possibilidades de formatar e reformatar alguns modelos exploratórios para a conceitualização de novas experiências os internautas caminham pelos degraus da experiência cognitiva, metacognitiva e epistemológica na construção de conhecimentos (CHIN-CHUNG TSAI, 2004), alinhando-se assim às teorias construtivistas.

As concepções de novas formas de aprendizagem na era digital foram precedidas pelo surgimento dos conceitos de inteligência coletiva de Pierre Levy, principalmente ao relacionar os laços sociais com o saber, mostrando o conceito de inteligência como “o trabalhar em comum acordo” para a sociedade futura (LEVY, 2007).

Kerckove (2014), em a Arquitetura da Inteligência, apresenta também a ideia de inteligência conectiva, a qual traz juntas as dimensões espaciais em que vivemos hoje – mente, mundo e rede – contribuindo com a ambientação do real vivido para a nova aprendizagem necessária a um novo habitar hoje e, principalmente, no futuro.

A perspectiva frontal neste momento é a transformação social decorrente da

revolução digital e a nova compreensão do processo comunicacional em curso, dentro de uma lógica muito mais imersiva ou “habitativa” de transmissão de informação (DI FELICE, 2009). Nosso estudo localiza-se em um tempo e espaço onde estamos em uma rede de redes, em uma perspectiva dialógica que aborda especificamente as relações em contextos reticulares, entendidos como processos de alterações em todos os membros participantes e não em simples troca mecânica de informações.

Santaella (2004) aponta que não se trata mais de pensar em fluxos informativos externos interferindo sobre o indivíduo, nem apenas numa articulação dos fluxos informativos entre emissores e receptores; no novo contexto, a autora entende que:

O emissor não emite mais mensagens, mas constrói um sistema de rotas de navegação e conexões; a mensagem passa a ser um programa interativo que se define pela maneira como é consultado de modo que a mensagem se modifica na medida em que atende às solicitações daquele que manipula o programa e ainda que o receptor se transforma em usuário e organiza sua navegação como quiser em um campo de possibilidades cujas proporções são suficientemente grandes para dar a impressão da infinitude. (SANTAELLA, 2004, p. 163)

No contexto da revolução digital é preciso assinalarmos ainda o surgimento da teoria de aprendizagem do canadense George Siemens, o conectivismo, vista como parte ativa nesta discussão.

Em seu artigo *Connectivism: a learning theory for the digital age*, Siemens (2015) apresenta sua teoria e enumera algumas significativas tendências na aprendizagem:

- Muitos alunos passarão por uma variedade de campos, possivelmente diferentes ao longo de suas vidas. O aprendizado informal é um aspecto significativo de nossa experiência de aprendizagem. A educação formal não mais compreende a maior parte de nosso aprendizado. O aprendizado agora ocorre numa variedade de formas e caminhos.
- Aprendizagem é um processo contínuo durante toda a vida. Aprendizagem e atividades relativas ao trabalho não estão mais separadas; em muitos casos, são as mesmas. A tecnologia está alterando nossos cérebros.
- As ferramentas que usamos definem e formatam nosso pensamento. Muitos dos processos anteriormente tratados pelas teorias de aprendizagem (especialmente no processamento de informação cognitiva) podem agora ser descarregados para dispositivos auxiliados pela tecnologia. Saber como e saber o quê estão sendo complementados por saber onde encontrar o conhecimento necessário).

Stephen Downes (2005), em vários textos discutidos em Mota (2009), complementa e contribui com a teoria de Siemens ao apresentar a ideia de conhecimento distribuído ou conectivo ao dizer que:

Para que duas entidades possam ser consideradas conectadas é preciso que uma deva levar a, ou tornar-se a propriedade da outra: o conhecimento resultante de

tais conexões é conhecimento conectivo.

Saber algo é estar organizado mostrando padrões de conectividade.

Aprender, para um indivíduo ou comunidade, é adquirir certos padrões construídos pela própria participação da comunidade.

Aprendizagem é, essencialmente, uma conversa entre o aprendiz e outros membros da comunidade, por meio de uma linguagem de palavras, mas também de multimeios, numa arquitetura rica de recursos e interconectada. (DOWNES, 2005, s/p)

Além disso, segundo critérios de Downes, para que as redes possam ser consideradas “redes de conhecimento” precisam ter como características diversidade, autonomia, interatividade e abertura, sendo denominadas por ele redes efetivas quando apresentam 8 propriedades: descentralização, distribuição, conteúdos desagregados, conteúdos e serviços desintegrados, democráticas, dinâmicas e inclusivas

A proposta conectiva de Siemens é uma forma pedagógica própria de um novo ecossistema comunicacional, fora da proposição frontal professor, sala de aula e aluno, que ela não elimina, porém à qual se superpõe.

As mídias do passado e do presente alteraram a forma de registro de nossas experiências e contribuíram para a reconfiguração das modalidades para armazenamento, difusão e produção de conhecimentos, e isso precisa ser entendido como diferença entre os diversos ecossistemas e suas complexidades contemporâneas.

## **4 | A EDUCAÇÃO COMO COMPLEXIDADE CONTEMPORÂNEA E AS INCORPORAÇÕES TECNOLÓGICAS**

O referencial de Morin foi escolhido nesta abordagem por representar contribuição compartilhada por educadores de quase todas as partes do mundo, unidos em torno do documento “Os sete saberes necessários à educação do futuro” (MORIN, 2000), desenvolvido por solicitação da Unesco na passagem do milênio.

A epistemologia da complexidade centrada na forma desenvolvida por Edgar Morin se deve à intenção de conhecê-la melhor enquanto presença no processo educacional e na vida em rede e, dessa forma, interpretar os conflitos e incertezas presentes nesses espaços.

O termo complexidade traz uma carga semântica de confusões, incerteza e desordem e não pode ser compreendido à primeira vista. Afirma Morin que o complexo não pode ser resumido em uma palavra-chave e reduzido a uma lei ou ideia simples: “A complexidade é uma palavra problema e não uma palavra solução” (MORIN, 2007, p. 65).

Etimologicamente, complexidade vem do latim, *complexus*, o que é tecido em conjunto a partir de elementos heterogêneos que existem em estado de associação, entretanto, equivocadamente, entendeu-se em buscar a compreensão de complexidade a partir do paradigma simplificador, com a ideia de ordenar o universo eliminando a desordem (MORIN, 2007).

De acordo com Morin, a ordem é uma lei, um princípio. A simplicidade vê apenas o uno, mas não se estiver também contendo o múltiplo, pois separa o que está ligado (disjunção) ou unifica o que é diverso (redução). Exemplifica com a forma com que estudamos o próprio homem: o ser biológico estudado na biologia, o homem cultural nos departamentos de ciências humanas e sociais e, ainda, o cérebro como biologia e a mente como função psicológica (MORIN, 2007). No contexto da educação como complexidade, o encorajamento da adoção de tecnologias de informação e comunicação deve levar em conta no presente estudo a interdisciplinaridade entre o saber pedagógico, o conteúdo do conhecimento, o conhecimento e habilidades tecnológicas e as condições gerais de infraestrutura e prontidão geral do ambiente educacional. Isso inclui também o conceito dos *compromissos epistemológicos* (grifo nosso) como padrões avaliativos para julgar o mérito do conhecimento como sua generalização, utilidade e consistência interna nas aplicações tecnológicas (POSNER, STRIKE, HEWSON & GERTZOG, 1982).

Com a comunicação digital, as fronteiras foram totalmente abertas e a geografia do espaço escolar foi totalmente ampliada. O todo não é mais a sala de aula e as relações deterministas intramuros. Os desenvolvimentos tecnológicos futuros são inimagináveis, daí a preocupação com a atualização e dinamização de nosso processo de humanização, que hoje parece estacionado no tempo.

A questão problema é o conflito de identidade entre o determinismo predominante no ambiente presencial da escola e a potencialidade de extensão dessa complexidade para uma outra ainda mais complexa, superando o “imprint” (forma original) do modelo tradicional. O exercício de pensar essas possibilidades pode levar a um processo extremamente complexo de superação do nível tradicional para o nível escola do futuro.

A mudança é determinante, pois se nada muda, mantendo-se sempre estável, também não acontece o progresso e o sistema morre. Por outro lado, mantendo-se muito caótico pode ser esmagado pela mudança e, portanto, precisa estabelecer um conjunto de regras novo e mais apropriado (MCINTOSH e MACLEAN, 2001), citado em Burnes, (2005).

Assim pensamos também no estágio da complexidade e ação, outro conceito de Morin que representa escolha e desafios, consciência de risco e da incerteza. Segundo Morin (2007), a ação é estratégia que luta contra o acaso, faz uso dele, dos erros, das desconstruções, derivas, bifurcações e nos impõe reflexão sobre a própria complexidade, pois “a ação é o reino concreto e às vezes vitais da complexidade” (MORIN, 2007, p. 81).

A busca de superação desse estágio de aparente reprodutivismo do modelo educacional tradicional pela utilização das novas tecnologias inspira e oportuniza uma redefinição total do ambiente de aprendizagem, convivendo com e superando as incertezas e dúvidas provocadas pelas próprias armadilhas da complexidade.

Assim mostra o relato de Syh-Jong Jan (2008) acerca das ações de

desenvolvimento da economia de Taiwan para o século XXI, passando a ser baseada no conhecimento. Foi estabelecido um projeto de tecnologia educacional para a escola básica e secundária que se mostrou como bom exemplo de oportunidade. Grande enfoque foi dado à preparação dos professores, por meio de metodologia construtivista baseada no aprendizado centrado na web combinada com observações e relatos escritos, constituindo-se em sucesso e diferencial do processo comparado ao modelo tradicional. O Programa de Taiwan combinou a preparação dos estudantes com a preparação dos professores e adotou um modelo de aplicação tecnológica com foco pedagógico.

Di Felice, em longa pesquisa resultando no livro *Paisagens pós-urbanas* (2009), mostra as diversas novas formas de relação entre sujeito e território, além do papel desempenhado pelas mídias, alterando a percepção do lugar e influenciando as relações com o meio ambiente.

No contexto dessa complexidade observa-se a nova condição habitativa entre sujeito e meio ambiente apontada por Di Felice que, além de econômica, política e social, apresenta-se como uma questão filosófica. Esta abordagem torna-se necessária não somente para a “compreensão plena da nossa condição contemporânea, mas também para repensar, a partir de um ponto de vista histórico mais amplo, a relação entre o homem e o mundo ao seu redor” (DI FELICE, 2009, p. 21).

Esse é mais um forte estímulo ao saber e à renovação educacional a partir de novas construções do presente em benefício do cidadão planetário. Não se trata, portanto, apenas de usar as novas tecnologias na educação, mas sim de enxergá-las para além de um valor instrumental, como actante de um processo colaborativo para a mudança da visão humanocêntrica.

A tecnologia, portanto, não é fonte de conhecimento, mas sim um poderoso recurso instrucional e pedagógico que ao ser utilizado em todas as suas possibilidades contribui com a metacognição, produzindo eficácia no aprendizado e caracterizando-se como extensão humana imprescindível cada dia mais incorporada em nossas vidas.

A internet como espaço democrático acolhe a multiplicidade de ideias, inclusive as que são embasadas no senso comum e que podem estar munidas de preconceitos, equívocos, distorções, desprovidas de valor e que, para alguns sujeitos, tornam-se verdades. Se por um lado a internet transforma-se em narrativa que possibilita a convivência e complementação ao pensamento científico (BRUNER, 2002), por outro, pode significar alienação e distanciamento do bom senso e da reflexão, tornando-se, conforme Spaniol (1989) a “mosca presa no vidro” de Wittgenstein.

Finalmente, a tecnologia exige que o sujeito tenha possibilidades de se comunicar por meio da linguagem ou da própria tecnologia, base da interação com a máquina. Entretanto, é preciso considerar que significativa parte da população não tem essa possibilidade porque antes de ser excluído digital é um analfabeto na linguagem escrita e não participa desse mundo, de que é excluído pela falta de leitura e escrita. Esse é o sujeito que está no mundo sem “saber-se nele” (FREIRE, 2003) e, portanto,

sem compromisso.

Ainda em Freire, para que o ser humano possa ter um ato de comprometimento ele precisa cumprir a condição de ser capaz de “atuar e refletir” para “transpor os limites que lhe são impostos pelo próprio mundo” (FREIRE 2003, p. 16). A Educação faz essa transposição pelo conhecimento e conscientização.

## 5 | QUESTÕES E CAMINHOS PARA DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS COGNITIVAS INTEGRADAS

Questões essenciais que precisam ser consideradas no contexto do cenário apresentado pelo referencial teórico em estudo: estabelecer os conceitos pedagógicos convergentes que poderiam ser aplicados na prospecção de uma pedagogia ciborgue que melhor se adapte à educação hoje e para o futuro, considerando os diversos ciclos educacionais e suas respectivas especificidades; pensar em um modelo de ação docente que permita a potencialização da aprendizagem por meio da adoção planejada e integrada de tecnologia incorporada pedagogicamente ao ensino dos conteúdos disciplinares no processo educativo considerando os desafios sociais e institucionais da escola, bem como a reinterpretação e preparação dos docentes por meio da renovação dos currículos.

Do contexto tecnológico, independente da variedade de artefatos instrucionais e comunicativos produzidos e o inesgotável caminhar inovativo, a conectividade como fenômeno comunicativo surge como elemento pedagógico a ser considerado nas adoções tecnológicas para a educação, notadamente por meio das TIC.

O conectivismo é postulado por Siemens como teoria de aprendizagem, após inúmeras discussões acadêmicas com seus críticos ao apresentar uma síntese contendo os mais importantes pressupostos explicativos conforme visto e traduzido em Mota (2009), com grifos nossos:

1. O conectivismo é a aplicação de princípios das redes para definir tanto o conhecimento como *o processo de aprendizagem*. O conhecimento é definido como um padrão particular de relações e a aprendizagem como a *criação de novas conexões* e padrões, por um lado, e a capacidade de manobrar através das redes e padrões existentes.
2. O conectivismo lida com os princípios da aprendizagem a vários níveis – biológico/neurais, conceptuais e sociais/externos.
3. O conectivismo concentra-se na inclusão da tecnologia como parte da nossa distribuição de cognição e de conhecimento. O nosso conhecimento *reside nas conexões que criamos*, seja com outras pessoas, seja com fontes de informação, como bases de dados.
4. Enquanto as outras teorias prestam uma atenção parcial ao contexto, o conectivismo reconhece a *natureza fluida do conhecimento* e das conexões com base no contexto.
5. Compreensão, coerência, interpretação (sensemaking), significado (meaning): estes elementos são proeminentes no construtivismo, menos centrais no cognitivismo, e estão ausentes no behaviorismo. Mas o conectivismo argumenta

que o *fluxo rápido* e a *abundância* de informação elevam estes elementos a um patamar crítico de importância. (SIEMENS, 2008, s/p.)

Em outra importante dimensão, surge a preocupação com os conhecimentos e principalmente com a *utilização adequada dos princípios pedagógicos* pelos docentes em linha com os projetos e currículos escolares. Sabemos que a escola transitou de uma perspectiva diretiva unilateral, em que o professor dizia e o aluno ouvia, anotava, decorava e repetia, e na qual a preocupação docente limitava-se ao conhecimento que o professor deveria ter da matéria lecionada.

Como lembra Schulman (1986), a pedagogia enquanto ação organizada para melhorar o processo de aprendizagem é relativamente recente. Este autor enumera uma série de considerações que cercam o sentido do domínio pedagógico, das quais mostramos uma síntese: (tradução nossa):

- A perspectiva do Conhecimento do professor. Domínios e categorias de conhecimento de conteúdos e suas relações com os conteúdos gerais de pedagogia nas três categorias sugeridas por Schulman: (a) conhecimento do conteúdo do assunto em relação ao sujeito, (b) conhecimento do conteúdo pedagógico e (c) conhecimento curricular.
- A perspectiva do Conhecimento do conteúdo pedagógico. O autor refere-se à forma particular de conhecimento de conteúdo direcionado concretamente à competência de ensinar. Isso inclui utilizar para os tópicos regularmente ensinados de uma área as mais usuais formas de representação das ideias, as mais poderosas analogias, ilustrações, exemplos, explicações, demonstrações, enfim, caminhos de representação e formulações do objeto que o tornem compreensível aos alunos como um verdadeiro arsenal de alternativas. algumas derivadas de pesquisas e outras da experiência prática.
- A perspectiva do Conhecimento curricular. Espera-se que o professor esteja familiarizado com os materiais curriculares estudados ao mesmo tempo por seus alunos em outras disciplinas permitindo-lhe o elacionamento dos diversos temas.

Concluindo sobre as perspectivas pedagógicas para um novo ensinar, conforme o referencial teórico estudado, o currículo precisa sofrer ajustes quanto às novas disciplinas e competências a aprender (SIEMENS 2015), aproximando o local do global (MORIN, 2008), permitindo atuação crítica e reflexiva (FREIRE, 2003) responsável e integrada ao ecossistema das redes de redes em construção nas novas formas habitativas (DI FELICE, 2009).

Nesse sentido, um dos principais parâmetros referenciais são os estudos de Koehler e Mishra (2009) da Michigan State University, descrevendo um modelo esquemático do conhecimento tecnológico de professores para integração aos processos docentes, e que atualmente é conhecido pela sigla TPACK (technology, pedagogy, and content knowledge – em inglês, tecnologia, pedagogia e conhecimento

do conteúdo). Os autores consideram esses fatores críticos para o sucesso da aplicação tecnológica na educação, o que os torna inteiramente úteis ao presente estudo. Esta aplicação metodológica é descrita como evolução de integração entre três campos de conhecimento: conteúdo, pedagogia e tecnologia, apresentados em uma série de trabalhos publicados pelos autores até chegarem ao modelo atual, mostrando a interação entre TCK (technological content knowledge – conhecimento tecnológico do conteúdo) e TPK (technological pedagogical knowledge – conhecimento tecnológico pedagógico), tornando assim essencial a integração desses fatores para uma forma de ensinar utilizando-se adequadamente os recursos tecnológicos, conforme ilustrado na figura 4:

- Conteúdo: conhecimento dos conteúdos instrucionais aplicados nos programas educacionais.
- Pedagogia: aplicação em sintonia entre tecnologia e conceitos pedagógicos.
- Tecnologia: habilidades e conhecimentos tecnológicos para integração de conteúdos e forma pedagógica de aplicação.

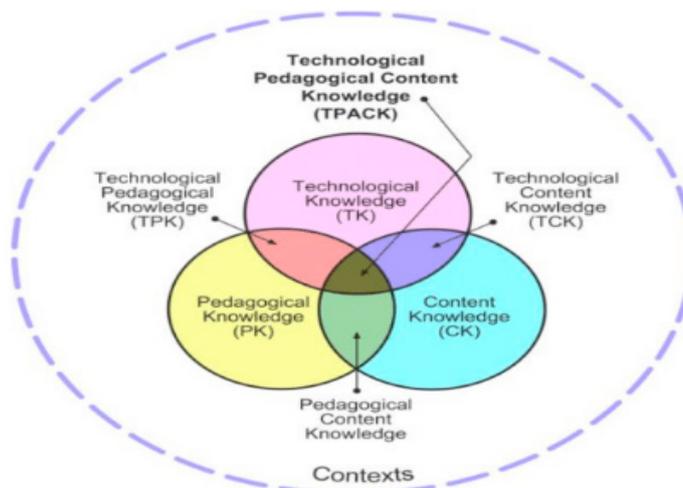


Figura 4 – Modelo TPACK framework e os componentes de conhecimento de Koehler e Mishra (2009).

Fonte: Koehler e Mishra (2009).

O design acima pensado como um modelo conceitual de adoção eficaz de tecnologia nas questões de ensino e aprendizagem assume grande importância desde que atrelados aos conceitos postulados por Schulman (1986) apresentados anteriormente e que representam amálgamas especiais de conteúdo e pedagogia exclusivos do talento e nível de preparo dos professores, sua própria forma especial de entendimento profissional e dos contextos educativos com especial enfoque a ação realizadora dos *próprios docentes* na adoção de postura de pesquisa para a geração de uma epistemologia baseada na experiência e prática.

A complexidade da educação e sua prática pedagógica exigem ações docentes

e investimentos no desenvolvimento de novas e desafiadoras competências.

Conforme resumido na figura 5 as transformações sociais decorrentes da revolução digital afetaram a todos nós, e isto inclui os docentes, exatamente os profissionais que se ocupam de uma parcela significativa da missão de realizar a mediação do processo de busca de conhecimentos e autonomia moral para os aprendizes.

A tarefa é extremamente desafiadora e composta de conteúdos que chegam a nos parecer inatingíveis, mais parecendo o perfil de um Avatar quase perfeito, armado com qualidades e capacidades aptas ao enfrentamento de quaisquer dificuldades na missão educativa. Mas, a ideia é essa mesma!

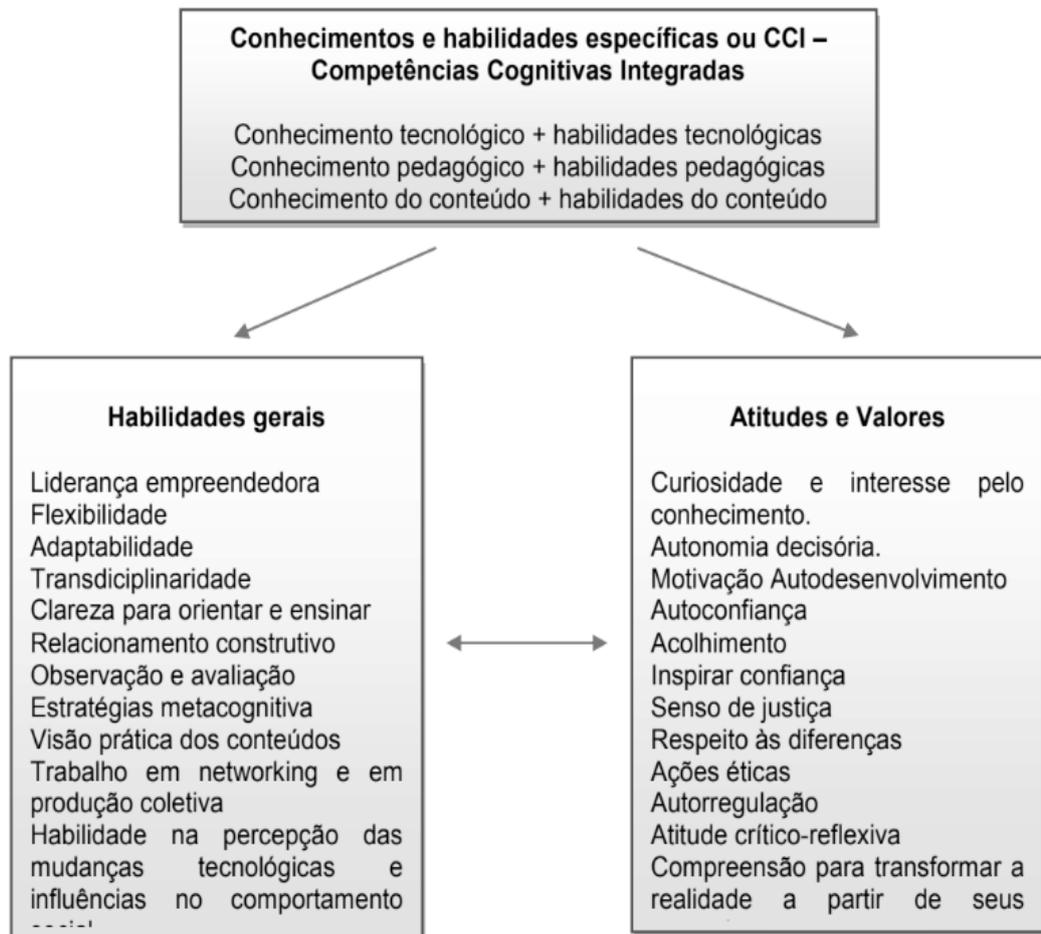


Figura 5 - Perfil docente de competências cognitivas integradas

Fonte: autoria própria

Em resumo, isto significa reconhecer que a lista de predicados formativos apresentada acima é grande e mesmo assim representa um perfil incompleto, tendo em vista que no aspecto tecnológico a atualização constante é mandatória. Por outro lado e como consequência, as transformações sociais são dinâmicas. Este é apenas um perfil a ser considerado e respeitado pelos atores envolvidos como proposta reflexiva.

## 6 | DISCUSSÕES

Certamente o tema em foco permite inúmeros desdobramentos conceituais em

linha com a constante mutação tecnológica. Consideramos que há grande espaço para desenvolvimento de estudos que considerem competências docentes, instrucionais, pedagógicas e institucionais de forma a produzir uma tecnologia educacional integrada, capaz de impulsionar o processo de aprendizagem pelo uso intencional da tecnologia planejada sob medida para os projetos pedagógicos escolares. Pretendemos ainda em trabalhos futuros examinar de que forma a adoção de um modelo híbrido poderia contribuir alternativamente para esse objetivo em que a tecnologia, se utilizada adequadamente, e integrada à Pedagogia e conteúdos educacionais possa exercer um papel de eficácia construtiva.

A partir do desenvolvimento e avaliação de um modelo que combine a utilização das competências cognitivas integradas abordadas nesse ensaio, o passo seguinte será a elaboração de uma proposta de plano de ação para adoção efetiva nos processos educativos brasileiros de forma institucionalizada.

Conforme proposta desse estudo, a educação realmente precisa ser trabalhada em sua complexidade diante do efeito transformacional produzido pela comunicação digital na sociedade contemporânea em âmbito global. Não basta, de fato, levar o uso social das TIC para a sala de aula sem adequada competência tecnológica e sobretudo pedagógica desenvolvidas.

Sem dúvida, as novas competências impulsionarão a qualidade e modernização dos processos educativos.

## REFERÊNCIAS

ANGELI, Charoula; VALANIDES, Nicos. Epistemological and methodological issues for the conceptualization, development, and assessment of ICT–TPCK: Advances in technological pedagogical content knowledge (TPCK). *Computers & education*, v. 52, n. 1, p. 154-168, 2009

BECKER, Fernando. *O caminho da aprendizagem*. Piaget e P. Freire, 1997

BRADY, Kevin P.; HOLCOMB, Lori B.; SMITH, Bethany V. The use of alternative social networking sites in higher educational settings: A case study of the e-learning benefits of Ning in education. *Journal of Interactive Online Learning*, v. 9, n. 2, 2010.

BRUNER, J. S. *Realidade mental, mundos possíveis*. Porto Alegre: Artmed, 2002.

CARRETERO, M. *A construção do conhecimento escolar: problemas atuais do construtivismo*. Da teoria à prática. Barcelona, 1997. Recuperado em 02 de julho, 2015, de [terras.edu.br](http://terras.edu.br)

COPLEY, Jonathan. Audio and video podcasts of lectures for campus-based students: production and evaluation of student use. *Innovations in education and teaching international*, v. 44, n. 4, p. 387-399, 2007.

Craig, R., & Amenic, J. *CEO speak: the language of corporate leadership*. Montreal: McGill – Queen's University Press, 2006.

\_\_\_\_\_. *Power Point Presentation Technology and the Dynamics of Teaching*, Springer, 2006.

DE MACEDO, Lino. *Ensaios construtivistas*. Casa do Psicólogo, 1994

- DEDE, Chris. Theoretical perspectives influencing the use of information technology in teaching and learning. In: *International handbook of information technology in primary and secondary education*. Springer, Boston, MA, 2008. p. 43-62.
- DE MOURA, Josana Ferreira Bassi; MONTOYA, Adrián Oscar Dongo. Proposta construtivista em questão: análise da experiência brasileira no ensino da leitura e da escrita. *Schème-Revista Eletrônica de Psicologia e Epistemologia Genéticas*, v. 4, n. 1, p. 43-69, 2012.
- DI FELICE, Massimo. *Paisagens pós-urbanas: o fim da experiência urbana e as formas comunicativas do habitar*. Annablume, 2009.
- DOWNES, Stephen. An introduction to connective knowledge. 2005. Disponível em - oopen.org. Acessado em 10/11/2015.
- FREIRE, Paulo. *Educação e mudança*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1979.
- \_\_\_\_\_. *Educação como prática de liberdade*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2003.
- FREITAG, Barbara. *A questão da moralidade: da razão prática de Kant à ética discursiva de Habermas*. *Tempo social*, v. 1, n. 2, p. 07-44, 1989.
- GUEY, Ching-chung; CHENG, Ying-ying; SHIBATA, Seiji. A triarchal instruction model: integration of principles from Behaviorism, Cognitivism, and Humanism. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, v. 9, p. 105-118, 2010.
- JANG, Syh-Jong. The effects of integrating technology, observation and writing into a teacher education method course. *Computers & Education*, v. 50, n. 3, p. 853-865, 2008.
- KERCHOVE, Erick. *A pele da cultura*. São Paulo: Annablume, 2009.
- \_\_\_\_\_. *A arquitetura da inteligência*. Amazon, 2014.
- KOEHLER, Matthew; MISHRA, Punya. What is technological pedagogical content knowledge (TPACK)? *Contemporary issues in technology and teacher education*, v. 9, n. 1, p. 60-70, 2009.
- LA TAILLE, Yves *De Ensaio sobre o lugar do computador na educação*. São Paulo: Iglu, 1990.
- LEVY, Pierre. *A Inteligência Coletiva: por uma antropologia do ciberespaço* (5a ed.). São Paulo: Loyola, 2007.
- LEMOS, André. *A comunicação das coisas: teoria ator-rede e cibercultura*. São Paulo: Annablume, 2013.
- LIBÂNIO, José Carlos. As teorias pedagógicas modernas revisitadas pelo debate contemporâneo na educação. In: *Educação na era do conhecimento em rede e transdisciplinaridade*. Campinas: Alínea, p. 19-63, 2005.
- MARSHALL, Gail; COX, Margaret J. Research methods: Their design, applicability and reliability. In: *International handbook of information technology in primary and secondary education*. Springer, Boston, MA, 2008. p. 983-1002.
- MCLUHAN, Marshall. *Os meios de comunicação como extensão do homem*. São Paulo: Cultrix, 2007.
- MOREIRA, M. A. *Teorias da aprendizagem*. São Paulo: E. P. U, 1999.

Morin, Edgar. *Os sete saberes necessários à educação do futuro*; 2. ed. – São Paulo: Cortez ; Brasília, DF : UNESCO, 2000.

MORIN, Edgar; LISBOA, Eliane. *Introdução ao pensamento complexo*. Porto Alegre: Sulina, 2007.

MORIN, Edgar; *Educar na era planetária* (3a ed.). São Paulo: Cortez; Brasília: UNESCO, 2009.

Mota, J. (2009). *Da Web 2.0 ao e-Learning 2.0: Aprender na Rede*. Dissertação de Mestrado, Universidade Aberta, Portugal. Recuperado em 03 de dezembro, 2015, de [http://repositorioaberto.univ-ab.pt/bistream/10400.2/1381/1/web\\_20\\_e-learning20\\_aprender\\_na\\_rede.pdf](http://repositorioaberto.univ-ab.pt/bistream/10400.2/1381/1/web_20_e-learning20_aprender_na_rede.pdf).

OECD. PISA 2012 Assessment and Analytical Framework: Mathematics, Reading, Science, Problem Solving and Financial Literacy, OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264190511-em> [22/02/2013].

OSBORNE, Jonathan F. Beyond constructivism. *Science education*, v. 80, n. 1, p. 53-82, 1996.

PAPERT, S. *Logo: Computadores e Ensino*. São Paulo: Brasiliense, 1985.

PERKINS, David. The many faces of constructivism. *Educational leadership*, v. 57, n. 3, p. 6-11, 1999.

PIAGET, Jean. *Psicologia e Pedagogia*. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2003.

POSNER, George J. et al. Accommodation of a scientific conception: Toward a theory of conceptual change. *Science education*, v. 66, n. 2, p. 211-227, 1982.

RAMOZZI CHIAROTTINO, Zélia. Em busca do sentido da obra de Jean Piaget. In: *Em busca do sentido da obra de Jean Piaget*. 1984.

SANTAELLA, Lúcia. Navegar no ciberespaço: o perfil cognitivo do leitor imersivo. São Paulo: Paulus, 2004.

Santos, JAS, Teorias da Aprendizagem: comportamentalista, cognitivista e humanista. *Revista Científica Sigma*, 2006. Recuperado em 14 de outubro de 2015, de [Blogs.virtual.ufc.br](http://Blogs.virtual.ufc.br)

Shulman, L. Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. *Educational researcher*, Vol. 15(2) (Feb 1986), pp. 4-14.

Siemens, George. *Connectivism: a learning theory for the digital age*. (2005). Recuperado em 5 de janeiro, 2015, de [http://www.itdl.org/journal/jan\\_05/article01.htm](http://www.itdl.org/journal/jan_05/article01.htm).

SIEMENS, George. *Connectivism: Learning theory or pastime of the self-amused*. 2006.

SIEMENS, G. *What is the unique idea in connectivism?* [Blog post]. 2008.

SPANIOL, Werner. *Filosofia e método no segundo Wittgenstein: uma luta contra o enfeitiçamento do nosso entendimento*. Edições Loyola, 1989.

TSAI, Chin-Chung. Beyond cognitive and metacognitive tools: The use of the Internet as an 'epistemological' tool for instruction. *British Journal of Educational Technology*, v. 35, n. 5, p. 525-536, 2004.

WEIZ, Telma. *O diálogo entre o ensino e a aprendizagem*. São Paulo: Ática, 2002.

## INCLUSÃO DIGITAL DOS SUJEITOS DA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS (EJA): UMA ANÁLISE SOB A PERSPECTIVA DA TEORIA INSTITUCIONAL

**Eliane Apolinário Vieira Avelar**

Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de  
Ciência da Informação, Belo Horizonte/MG

**Ewerton Alex Avelar**

Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade  
de Ciências Econômicas, Belo Horizonte/MG

**Alcenir Soares dos Reis**

Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de  
Ciência da Informação, Belo Horizonte/MG

**RESUMO:** Este ensaio teórico apresenta uma reflexão sobre como a inclusão digital pode auxiliar os educandos da Educação de Jovens e Adultos (EJA) a se incluírem socialmente, a partir da perspectiva da teoria institucional. Constatou-se que os conhecimentos das tecnologias da informação e da comunicação (TICs) e demais habilidades no mundo digital implicam em um maior volume de capital simbólico em diferentes campos sociais atualmente. Isso faz com que a exclusão digital possa ser compreendida como uma potencial nova forma de controle social por parte das classes dominantes. Assim, a inclusão digital como uma das prioridades da EJA tem o potencial de atenuar uma distribuição significativamente assimétrica dos diferentes espectros do capital simbólico do mundo digital. Desse modo, verifica-se que é importante que a inclusão digital seja uma das prioridades aos educandos da EJA, como forma de emancipação

considerando o atual arcabouço institucional.

**PALAVRAS-CHAVE:** Educação de Jovens e Adultos (EJA). Inclusão digital. Inclusão social. Teoria institucional. Capital simbólico.

**ABSTRACT:** This theoretical essay presents a reflection about how the digital inclusion can support the social inclusion of the students from youth and adult education (YAE). This reflection is made from the standpoint of institutional theory. It was verified that the knowledge of information and communication technologies (ICTs) and other skills related to digital world implies on the higher level of symbolic capital in the different social fields. It contributes to understanding the digital exclusion as a potential new way of social control by dominant classes. Therefore, the priority of digital inclusion in YAE can mitigate an asymmetric distribution of the different symbolic capitals of the digital world. Thus, it was observed that is important treating the digital inclusion as a priority of YAE's students in order to emancipate them in the current institutional framework.

**KEYWORDS:** Youth and adult education (YAE). Digital inclusion. Social inclusion. Institutional theory. Symbolic capital.

## 1 | INTRODUÇÃO

A Lei nº 9.394 de 1996 estabelece que a educação de jovens e adultos (EJA) é aquela destinada a indivíduos que não tiveram acesso ou continuidade de estudos no ensino fundamental e médio na idade própria (BRASIL, 1996). Em geral, de acordo com Paiva e Sales (2013), os educandos da EJA são provenientes de camadas historicamente oprimidas da sociedade. Nesse sentido, a educação para esses indivíduos pode ser vista como uma ferramenta de empoderamento pessoal e um meio para o desenvolvimento social e humano (UNESCO, 2016).

Contudo, é importante salientar que os educandos da EJA atuam em diferentes campos sociais, sendo sujeitos às grandes instituições que permeiam suas vidas cotidianas. Dessa forma, compreender o ambiente institucional é essencial para que os educandos da EJA sejam capazes de se posicionar e defender seus interesses nos diversos campos sociais e reduzir a sua assimetria de poder em relação aos agentes dominantes. Dentre os aspectos a serem analisados no arcabouço institucional atualmente, ressalta-se o advento das tecnologias da informação e da comunicação (TICs) e o acesso ao ambiente digital. Assim, a exclusão digital desses educandos pode ser empregada como uma nova forma de domínio e controle social pelas classes dominantes nos diferentes campos sociais (LEMOS; COSTA, 2005).

Diante do exposto, este ensaio teórico visa apresentar uma reflexão sobre como a inclusão digital pode auxiliar os educandos da EJA a se incluírem socialmente, a partir da perspectiva da teoria institucional. Esse trabalho está segregado em seis seções (contando com esta introdução). Nas seções 2, 3 e 4 são apresentados conceitos essenciais para compreensão do estudo. Por sua vez, na seção 5, destaca-se uma reflexão sobre o papel da EJA como indutora da inclusão digital e, conseqüentemente social, de seus educandos. Por fim, as considerações finais são apresentadas na seção 6, seguidas das referências.

## 2 | EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS (EJA)

A EJA, no Brasil, é uma modalidade de ensino com demandas particulares e que atende uma população que, além de historicamente excluída, é marcada pela diversidade e cruzada por múltiplas tensões (PAIVA; SALES, 2013). Assim, a homogeneização dos sujeitos da EJA vem sendo desafiada. Essa questão começa a se tornar visível no campo da EJA, sendo incorporado ao Documento Base Nacional Preparatório à VI Conferência Internacional de Jovens e Adultos (CONFINTEA). Esse documento afirma a heterogeneidade e a diversidade dos sujeitos, nesse sentido:

A EJA volta-se para um conjunto amplo e heterogêneo de jovens e adultos oriundos de diferentes frações da classe trabalhadora. Por isso, é compreendido na diversidade e multiplicidade de situações relativas às questões étnico-racial, de gênero, geracionais; de aspectos culturais e regionais e geográficos; de orientação

sexual; de privação de liberdade; e de condições mentais, físicas e psíquicas – entendida, portanto, nas diferentes formas de produção da existência, sob os aspectos econômicos e culturais. (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2008, p. 13).

A EJA pode ser entendida como “um campo de práticas e reflexão que inevitavelmente transborda os limites da escolarização em sentido estrito” (DI PIERRO; JOIA; RIBEIRO, 2001, p. 58). Diante da referida citação pode-se perceber que a educação vai muito além do contexto escolar, pois ela ocorre nos espaços sociais dos sujeitos durante o seu cotidiano e durante toda a sua vida.

De acordo com Dayrell (2007), na EJA, fala-se em educação, e não em ensino, como nos ocorre na educação básica. Ademais, na EJA, dá-se nome aos sujeitos a quem se destina (jovens e adultos), ao contrário das outras modalidades que nomeiam o seu lugar na estrutura educacional. Ao se usar o termo “educação”, entende-se que a EJA sempre foi muito mais ampla que o ensino, não se reduzindo à escolarização, à transmissão de conteúdo, pois esses sujeitos estão situados num determinado tempo da vida, possuindo características próprias, pelo lugar que ocupam, pelas realidades que vivem e por apresentarem demandas e necessidades específicas.

Ressalta-se que jovens, adultos e idosos sempre estiveram presentes na Educação de Adultos. Analisando por essa perspectiva, Coura (2007), por exemplo, buscou saber os motivos pelos quais pessoas idosas interromperam ou nunca deram início aos seus estudos quando eram crianças e adolescentes, assim como quais foram as motivações que os levaram de volta à instituição depois de tantos anos fora dela ou sem nunca tê-la frequentado. A referida autora aponta que devido à não existência de escolas públicas e a problemas de ordem financeira e familiar esses sujeitos não puderam concluir ou iniciar seus estudos quando eram crianças e adolescentes. No entanto eles voltam à escola para realizar o sonho ou o desafio que os acompanha desde a infância: estudar. Depois de tantos anos, a escola é também para eles um lugar de socialização e frequentar a escola os levou a maior desinibição, fazendo com que se tornassem mais atuantes no grupo familiar e social em que vivem e, além disso, promoveu uma melhoria na autoimagem dos mesmos.

Em relação aos jovens, Silva (2010) ressalta que os motivos que os trazem de volta à escola, que abandonaram, são outros. Segundo esse autor, muitos jovens são atraídos para a escola pela oportunidade de trabalho, por exigência imposta pelo mercado de trabalho e até mesmo por exigência das empresas nas quais esses jovens trabalham (muitas empresas buscam conseguir certificados de qualidade que exigem um nível educacional mínimo para todos os seus funcionários). Dessa forma, muitos retornam pela necessidade e pela oportunidade de construir seus conhecimentos e partilharem saberes na EJA.

No que se refere aos adultos, Santos (2003) também verificou as causas e motivações que os excluem e/ou os reinserem na escola. De acordo com a autora, os adultos usualmente interrompem os estudos por questões financeiras, por dificuldade

de conciliar trabalho e estudo, ou mesmo devido à própria dificuldade de acompanhar os estudos e/ou ao desânimo que essa atividade provoca.

Segundo Cunha Júnior e Araújo (2013), os jovens e os adultos que dão continuidade ao seu processo de escolarização têm maior acesso à informação e ao conhecimento. Tornam-se capazes de se protegerem de doenças sexualmente transmissíveis, de garantirem a sua seguridade social, de intervirem politicamente em suas comunidades e de acompanharem os processos tecnológicos da informação e da comunicação, exercendo sua participação cidadã de forma ativa e plena.

Ademais, em outro estudo, Silva (1999) ressalta a importância da informática na vida dos jovens que participam de projetos educativos desenvolvidos por Organizações não-governamentais (ONGs). Ele enfatiza a importância crescente dos espaços não-formais de educação e a relevância das práticas educativas dialógicas, principalmente pelo fato da crescente influência das tecnologias da informação e da comunicação (TICs) sobre os processos educativos.

### **3 | INCLUSÃO DIGITAL COMO FORMA DE INCLUSÃO SOCIAL**

Na EJA, o quadro é bastante complexo, quando se pensa em inclusão digital. Nessa modalidade, encontram-se adultos e idosos, historicamente excluídos do direito à educação e com seu direito à participação social em risco por não terem acesso a conteúdo e serviços do universo digital. Uma vez que as TICs estão cada vez mais presentes na sociedade contemporânea, as pessoas usualmente vivem cercadas por informações que estão disponíveis em diversos suportes, atendendo há várias demandas de um mundo globalizado.

Tem-se a presença das TICs em todas as esferas da vida cotidiana: em casa, no trabalho, na escola, nos bancos. Assim, pode-se dizer que vivemos atualmente na Sociedade da Informação. Para Castells (1999), o termo Sociedade da Informação é usado normalmente para definir o novo contexto em que vivemos, no qual todas as atividades humanas estão cada vez mais dependentes das infraestruturas eletrônicas da informação.

Nesse sentido, Lemos e Costa (2005) destacam que a configuração dessa nova sociedade remete às necessidades política, social e cultural de inclusão de grande parte da população mundial à era da informação, originando o que é denominado de “inclusão digital”, cujo objetivo é combater uma nova forma de domínio e controle social causado pela exclusão digital. Ou seja, tem-se que a exclusão social hoje perpassa a questão da exclusão digital.

Freire (1979) faz importantes observações sobre o termo marginalidade que podem também aplicar-se ao conceito de exclusão social. A existência de marginalizados, não é por opção. E sim por estes serem vítimas de uma violência que os expulsam do sistema. Na realidade, são violentados, mas estão sempre “dentro da realidade

social, como grupos ou classes dominadas, em relação de dependência com a classe dominante” (Freire, 1979, p. 47).

Nesse contexto, voltando o olhar para a violência e também para a desumanização, ambas próprias da sociedade de classe, refere-se ao homem marginalizado como “excluído do sistema social” (FREIRE, 2001, p. 74). Ademais, como afirma Silveira (2003, p. 44-45), “incluir digitalmente é um primeiro passo para a apropriação das tecnologias pelas populações socialmente excluídas com a finalidade de romper com a reprodução da miséria”.

Atualmente, o Brasil possui 57,7 milhões de pessoas com mais de 18 anos que não frequentam a escola e que não têm o Ensino Fundamental completo. Este expressivo número revela uma necessidade urgente de se observar a trajetória da EJA, para detectar suas deficiências e desafios, a fim de construir caminhos que possibilitem a superação do analfabetismo, por meio da oferta de uma educação que estimule à autonomia dos educandos e a superação da visão compensatória que cerca esta modalidade (GADOTTI, 2014).

É importante destacar que, já em 1958, quando aconteceu o II Congresso Nacional de Educação de Adultos, no Rio de Janeiro, a delegação de Pernambuco – da qual Paulo Freire fazia parte – ganhou destaque no congresso, pois defendeu a ideia de que o problema do analfabetismo no Nordeste não era simplesmente uma questão educacional.

Segundo Fávero (2005, p.5) “era a miséria da população que gerava o analfabetismo. Ou se enfrentava a miséria da população ou não tinha nenhum sentido enfrentar o analfabetismo”. A partir daí, ganha corpo uma concepção de educação de adultos que trata o educando como sujeito do próprio ato de aprendizagem, de modo que ele é quem deve assumir a posição de responsável pela construção da sua própria realidade de maneira crítica e reflexiva. Nessa perspectiva o próprio papel do educador muda. É estabelecida uma relação de igualdade com o educando, permeada pela dialogicidade inerente ao processo educativo verdadeiramente transformador.

Atualmente, tem-se que, além do conhecimento das TICs, é necessário que esses sujeitos saibam utilizá-las com uma postura crítica (competências e habilidades) frente ao ato de ler e escrever sobre o que é produzido e circula no mundo eletrônico. Duarte (2009, p. 1002) destaca que “o comportamento no uso da informação consiste nas ações físicas e mentais envolvidas na incorporação da informação encontrada ao repertório de conhecimento do sujeito”.

#### **4 | TEORIA INSTITUCIONAL**

Carvalho, Vieira e Silva (2012, p. 474) ressaltam que “no Brasil, a teoria institucional vem sendo crescentemente adotada como base para estudos empíricos desde o final dos anos 1980, por pesquisadores e grupos de pesquisa espalhados

pelas diversas regiões do país”. Os referidos autores ressaltam que tal teoria tem sido capaz de oferecer compreensões alternativas e úteis para fenômenos sociais em épocas e contextos distintos. Por sua vez, Hodgson (2006) afirma que as instituições são as estruturas mais importantes da vida social, pois fazem com que essa vida aconteça.

Para melhor compreender as instituições, é importante discutir aspectos da construção social da realidade, tal como apresentada por Berger e Luckman (2014). De acordo com os referidos autores, os indivíduos existem em uma relação dialética com a sociedade e, por meio desse câmbio dialético, os indivíduos definem sua realidade social ao mesmo tempo em que a sociedade define os indivíduos.

Sob a perspectiva de Berger e Luckman (2014), Baumer e Tomlinson (2005) ressaltam que o indivíduo tende a identificar suas experiências individuais na sociedade como uma realidade objetiva, ou seja, como uma realidade externa real (tal como a natureza – reificação). Por outro lado, simultaneamente o indivíduo compreende também a realidade social sob uma perspectiva subjetiva, ou seja, a partir de suas experiências prévias e o ambiente social que o circunda (BAUMER; TOMLINSON, 2005). Ainda de acordo com Baumer e Tomlinson (2005), quando a realidade individual subjetiva é confirmada pelas ações dos outros, quando um indivíduo tem a mesma concepção de sua sociedade, o mesmo é um membro da sociedade.

Nesse contexto, é interessante apresentar alguns conceitos apresentados por Bourdieu (1989). Segundo este autor, na linha do exposto por Baumer e Tomlinson (2005), a objetividade dos sentidos do mundo, define-se pela concordância das subjetividades estruturantes. Bourdieu (1989) apresenta conceitos relacionados ao campo social. Este pode ser compreendido como “microcosmos” sociais, que possuem objetivos e interesses específicos – capitais –, que são tanto instrumentos quanto objetos de disputa. Um campo social é mais fortemente estabelecido quanto mais autonomia e maior capital simbólico for acumulado por seus membros. Souza Filho *et al.* (2013) salientam que o capital simbólico pode ser dividido em: (a) econômico – recursos econômicos e fatores de produção, como renda, patrimônio, bens e trabalho; (b) capital cultural – conhecimento, habilidades e informações detidas; e (c) capital social – redes de contatos e acessos sociais que um indivíduo possui. Natt e Ichikawa (2013, p. 161) afirmam que:

De acordo com a distribuição e o volume de capital que os agentes possuem e que ocorre a sua caracterização. Esses agentes, por sua vez, determinam a estrutura do campo com intensidade proporcional ao seu peso, que é dependente do peso de todos os outros agentes inseridos no campo. Assim, todo o espaço exerce pressão entre os agentes, e essa pressão da estrutura é mais sentida por eles, quanto mais frágil for seu peso em relação aos demais.

Para se compreender melhor o comportamento de um indivíduo no campo social, é importante também a definição de *habitus*. Souza Filho *et al.* (2013, p. 673)

destacam o *habitus* como “estruturas estruturadas que operam como estruturas estruturantes, organizando as práticas e as representações dos indivíduos”. De acordo com Rosa e Brito (2009), enquanto o campo representaria estruturas sociais, o *habitus* representaria estruturas mentais. Esses autores complementam que o *habitus* fornece simultaneamente um princípio de socialização e de individualização, ao sedimentar no corpo do indivíduo uma história individual e grupal (em outras palavras, a estrutura social transformada em estrutura mental). Rosa e Brito (2009) salientam que a dialética entre as estruturas sociais (campos) e mentais (*habitus*) operam na reprodução de posições naturalizadas – ou reificadas nos termos de Berger e Luckman (2014): a *doxa*.

Conforme Bourdieu (1989), os campos sociais transformam e são transformados pelos agentes a partir da fricção de suas forças mensuradas pelo capital simbólico. Normalmente, há indivíduos que mais se beneficiam do *habitus* em detrimento de outros. De acordo com Rosa e Brito (2009), isso é possível a partir da violência simbólica daqueles sobre estes últimos. A violência simbólica é uma espécie de violência invisível (BOURDIEU, 1989). Rosa e Brito (2009) explicam que a violência simbólica ocorre na interiorização da *doxa* por minorias historicamente oprimidas pela distribuição assimétrica de poder, perpetuando barreiras simbólicas. Assim, tem-se uma relação entre dominados e dominantes, que atuam conjuntamente na construção de campos sociais. Bourdieu (1989) ressalta que, quanto mais os indivíduos se dedicam as instituições vigentes, menos liberdade eles têm fora delas.

Peci (2006) afirma que o conceito de instituição vem sendo empregado há muitos anos em estudos sociológicos e organizacionais, porém, ainda é um dos conceitos mais controversos, tanto em termos de concepção teórica quanto de aplicação prática. Hodgson (2006) define as instituições como sistemas de regras sociais estabelecidas e prevalentes. Podem ser citadas como exemplos de instituições: a língua, os sistemas de medidas, a legislação, as organizações etc. (Hodgson, 2006). Segundo Peci (2006, p. 2)

Em sociedades civilizadas – caracterizadas pela mobilidade, isto é, a crescente elaboração de técnicas e máquinas para a produção e o aumento da quantidade e das opções de transporte e de comunicação –, a estrutura institucional das comunidades torna-se mais complexa. As instituições crescem em número e tornam-se mais especializadas em termos de função. Elas se sujeitam a um número maior de contingências, consequência do aumento da mobilidade.

De acordo com Hodgson (2006), as instituições também podem tanto constranger quanto possibilitar um dado comportamento. Esse autor afirma que a regulação, nesse sentido, não seria sempre uma antítese da liberdade, mas, em alguns casos, pode se tornar uma aliada. Conforme o referido autor, ao estruturar, constranger e permitir comportamentos, as instituições têm o poder de moldar as capacidades e o comportamento dos diferentes agentes de uma forma fundamental, sendo que isso

ocorre a partir dos hábitos (um mecanismo-chave de transformação). Assim, tem-se que as instituições envolvem um processo descendente de causação, agindo em certo grau sobre os hábitos individuais de pensamentos e ações (HODGSON, 2006). Segundo Hodgson (2006), as instituições oferecem uma ligação entre o ideal e o real, sendo que os conceitos de hábito e instituição podem ajudar a superar o dilema filosófico entre realismo e subjetivismo em ciências sociais. Nesse sentido, ator e estrutura institucional, embora distintos, são conectados em um círculo de interação mútua e interdependente (HODGSON, 2006).

Apesar da potencial perenidade das instituições e da manutenção do poder dos agentes que dela se beneficiam, as mesmas se mostram dinâmicas ao longo do tempo. De acordo Stefani, Lima e Dourado (2014), os campos sociais têm estruturas que se mantêm estáveis por algum tempo, até que sejam modificados por situações e pessoas que aceitem desafiá-las, podendo vir de fora ou de dentro do campo. Essas autoras ressaltam que para que alterações nas instituições sejam realizadas, é necessária uma habilidade social, ou seja, a capacidade de motivar outros a tomar parte em uma ação coletiva, o que pode partir de uma pessoa ou um grupo.

É importante destacar que Stefani, Lima e Dourado (2014) ressaltam que a mudança nos campos sociais pode ocorrer a partir da Educação. Esta pode dar suporte a agentes e grupos a enfrentarem, apesar das dificuldades, o poder vigente e mantenedor de instituições que os oprimam ou constriam. Enfatizando a habilidade social necessária, Bourdieu (1989) resalta que um indivíduo pode até se revoltar contra a violência simbólica, contudo, sozinho ele não terá condições de alterar a situação.

## 5 | INCLUSÃO DIGITAL DOS EDUCANDOS DA EJA

Pode-se dizer que as TICs têm alterado sistematicamente diversas facetas da vida humana nas últimas décadas, ampliando complexidade da estrutura institucional das comunidades. De modo geral, isso se deve ao potencial fornecido por tais tecnologias, especialmente depois da popularização da internet, no ambiente brasileiro nos anos 2000, de acessos mais rápidos a informações e redes sociais. Usando um termo de Berger e Luckman (2014), o conhecimento das TICs passou um aspecto importante de nossa “vida cotidiana”. Diante disso, pode-se dizer que o mundo digital se consolidou de forma relevante no arcabouço institucional de nossa sociedade, alterando significativamente a interação dos agentes e a forma como estes se comportam, indo ao encontro do conceito de instituição de Hodgson (2006).

Nesse sentido, os conhecimentos das TICs e demais habilidades no mundo digital implica em um maior volume de capital simbólico nos diferentes campos sociais. Nesse caso, não se trata apenas de capital cultural de acordo com a definição de Souza Filho *et al.* (2013), mas também capital social – diante do potencial maior número de

redes de contatos e acessos pessoais do indivíduo –, e do capital econômico – devido à maior potencial de geração de riqueza do indivíduo (oportunidades de carreira, emprego, negócios etc.).

Enfocando a EJA no Brasil, temos que, tal como destacado pelo Ministério da Educação (2008) e por Paiva e Sales (2013), seus educandos são majoritariamente ligados a uma população de diferentes frações da classe trabalhadora, que é marcada pela diversidade, cruzada por múltiplas tensões e historicamente excluída. Trata-se, assim, de uma série de indivíduos que constantemente sofrem com a violência simbólica – na perspectiva de Bourdieu (1989) – em diferentes campos sociais aos quais têm acesso de forma usual, devido ao baixo estoque de capital simbólico que possuem.

Diante da institucionalização do mundo digital, acessível pelas TICs, esse pode ser outra fonte de violência simbólica contra indivíduos que não a assimilam. Nesse sentido, Lemos e Costa (2005) ressaltam que a exclusão digital tende a levar a uma nova forma de domínio e controle social por parte das classes dominantes. Estas, ao obterem mais facilmente acesso ao mundo digital tendem a acumular maior capital simbólico e a terem maior proeminência sobre os indivíduos que usualmente fazem parte dos educandos da EJA, tornando os campos sociais mais adequados aos interesses dos já dominadores.

Dessa forma, como parte da educação de indivíduos usualmente excluídos de diversos campos sociais, seria importante que a EJA congregasse a inclusão digital como uma de suas prioridades nos dias de hoje. A ideia seria impedir uma distribuição muito assimétrica do capital simbólico do mundo digital, de forma a garantir que os educandos dessa modalidade de educação também consigam lutar pelos seus interesses nos diversos campos sociais nos quais as TICs sejam valorizadas.

No caso das pessoas idosas que fazem parte da EJA, por exemplo, Coura (2007) resalta que a volta aos estudos permite que os mesmos se tornem mais desinibidos e mais atuantes no seu grupo social. Com o advento das TICs, para ter mais atuação nos campos sociais, as pessoas idosas tendem a ter que serem cada vez mais incluídas digitalmente. No caso dos jovens, Silva (2010) afirma que muitos retomam os estudos devido a pressões no mercado de trabalho. Contudo, observa-se uma tendência de que as profissões “mais qualificadas” exijam cada vez mais conhecimento do mundo digital, além o fato de que muitas profissões de caráter mais operacional terem sido sistematicamente substituídas pela maior mecanização. Tal situação também reforçaria a importância da inclusão digital na EJA. Por fim, Santos (2003) evidencia que muitos adultos têm dificuldade em voltar aos estudos, devido ao desânimo. Contudo, ao lidar com inclusão digital, um aspecto tão inerente da vida cotidiana desses educandos, a EJA pode contribuir para aumentar a probabilidade da continuidade da educação desses indivíduos.

Com base no exposto, com o contínuo advento e expansão das TICs, tem-se que a inclusão digital dos educandos da EJA tende a ser cada vez mais importante

na inclusão social dos mesmos. Isso reforça a afirmação de Silveira (2003) no início deste século, que destacou que incluir digitalmente os indivíduos é um primeiro passo para que populações socialmente excluídas rompam com a reprodução da miséria. A educação, como afirmam Stefani *et al.* (2014), pode dar suporte a agentes e grupos excluídos (tal como os educandos da EJA) a enfrentarem o poder vigente e mantenedor de instituições que os oprimam ou constriam. Além disso, Hodgson (2006) ressalta que uma instituição pode não apenas constriar, mas também libertar, desde que os indivíduos consigam agir para garantir seus interesses. Assim, a inclusão digital tem o potencial de possibilitar aos educandos da EJA se libertarem, pelo menos em parte, da histórica dependência dos grupos dominantes, tal como apresentado por Freire (1979).

## 6 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este ensaio teórico apresentou uma reflexão sobre como a inclusão digital pode auxiliar os educandos da EJA a se incluírem socialmente, a partir da perspectiva da teoria institucional. Com base na discussão ao longo do trabalho, verificou-se que é importante que a inclusão digital seja uma das prioridades aos educandos da EJA, como forma de emancipação na sociedade atual, devido à crescente dependência das TICs e a sua incorporação na vida cotidiana de nossa sociedade.

Constatou-se que os conhecimentos das TICs e demais habilidades no mundo digital implicam em um maior volume de capital simbólico nos diferentes campos sociais atualmente. Tal situação faz com que a exclusão digital possa ser compreendida como uma potencial nova forma de controle social por parte das classes dominantes. Uma vez que os educandos da EJA são majoritariamente ligados a diferentes frações da classe trabalhadora, marcada pela diversidade e historicamente excluída, a exclusão digital pode significar uma nova forma de violência simbólica nos diversos campos sociais em que atuam cotidianamente.

Assim, a inclusão digital como uma das prioridades da EJA tem o potencial de atenuar uma distribuição significativamente assimétrica dos diferentes espectros do capital simbólico do mundo digital. Ao garantir uma distribuição de capital simbólico minimamente equânime entre os educandos da EJA, esses poderiam usar melhor seu poder de agência no intuito de defender seus interesses nos distintos campos sociais em que atuam, independentemente da faixa etária desses educandos e de suas usuais prioridades.

Desse modo, espera-se que a inclusão digital dos educandos da EJA influencie positivamente sua inclusão social, impedindo que aquela se torne mais uma fonte de violência simbólica contra tais educandos, mas, sim, uma das variáveis que auxiliem a subverter (ou atenuar) seu contexto de exclusão histórica.

## REFERÊNCIAS

- BAUMER, E.; TOMLINSON, B. **Institutionalization through Reciprocal Habitualization and Typification**. 2005. Disponível em: [http://www.ics.uci.edu/~wmt/pubs/NASA\\_WRAC05BaumerTomlinson.pdf](http://www.ics.uci.edu/~wmt/pubs/NASA_WRAC05BaumerTomlinson.pdf). Acesso em: 8 ago. 2016.
- BERGER, P. L.; LUCKMAN, T. **A construção social da realidade**. 36 ed. Petrópolis: Editora Vozes, 2014.
- BOURDIEU, P. **O poder simbólico**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1989.
- BRASIL. **Lei nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm). Acesso em: 9 ago. 2016.
- CARVALHO, C. A.; VIEIRA, M. M. F.; SILVA, S. M. G. A trajetória conservadora da teoria institucional. **Revista Eletrônica de Gestão Organizacional**, v. 10, Especial, p. 469-496, 2012.
- CASTELLLS, M. **A sociedade em rede**. São Paulo: Paz e Terra, 1999.
- COURA, I. G. M. **A terceira idade na Educação de Jovens e Adultos: expectativas e motivações**. 2007. Dissertação (Pós-graduação em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2007.
- CUNHA JÚNIOR, A. S.; ARAÚJO, M. I. O. O lugar da aprendizagem ao longo da vida nas políticas públicas para a Educação de Pessoas Jovens e Adultas no Brasil. **Revista Brasileira de Educação de Jovens e Adultos**, vol. 1, nº. 2, 2013. Disponível em: < <http://www.revistas.uneb.br/index.php/educajovenseadultos/article/view/582/455>>. Acesso em: 08 jan. 2016.
- DAYRELL, J. T. A juventude e a Educação de Jovens e Adultos: Reflexões iniciais, novo sujeitos. In: SOARES, Léoncio; GIOVANETTI, Maria Amélia; GOMES, Nilma Lino (Orgs.). **Diálogos na Educação de Jovens e Adultos**. 2 ed., 1 reimp. Belo Horizonte: Autêntica, 2007. p. 53-67.
- DI PIERRO, M. C.; JOIA, O.; RIBEIRO, V. M.. Visões da educação de jovens e adultos no Brasil. In: **Cadernos Cedes**, ano XXI, nº 55, novembro/2001. p. 58-77.
- FÁVERO, Osmar. **Memória das campanhas e movimentos da educação de jovens e adultos (1947-1977)**. Núcleo de Estudos e Documentação de Educação de Jovens e Adultos. Rio de Janeiro: UFF, 2005. Disponível em: <<http://forumeja.org.br/df/files/leiamais.apresenta.pdf>>. Acesso em : 20 ago. 2016.
- FREIRE, P. **Ação cultural para a liberdade**. 4.ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1979.
- FREIRE, P. **Conscientização – teoria e prática da libertação: uma introdução ao pensamento do Paulo Freire**. São Paulo: Centauro, 2001.
- GADOTTI, M. **Por uma política nacional de educação popular de jovens e adultos**. São Paulo: Moderna. 2014.
- HODGSON, G. M. What Are Institutions? **Journal of Economic Issues**, v. 40, n. 1, 2006.
- LEMOS A.; COSTA, L. F. Um modelo de inclusão digital: o caso da cidade de Salvador. **Revista de Economía Política de las Tecnologías de la Información y Comunicación**. UFSE, v. 7, n. 3, 2005. 104-119p. Disponível em: < <http://www.seer.ufs.br/index.php/eptic/article/view/415/533>>. Acesso em: 01 set. 2016.
- MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Documento base nacional preparatório à VI CONFINTEA**. Brasília: MEC, 2008.

NATT, E. D. M.; ICHIKAWA, E. Y. O simbólico em construções: estudando a Vila Barrageira da Usina Hidrelétrica (UHE) Engenheiro Sérgio Motta à luz de Pierre Bourdieu. **Revista de Ciências da Administração**, v. 15, n. 36, p. 159-173, 2013.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA – UNESCO. **Educação de Jovens e Adultos no Brasil**. Disponível em: <http://www.unesco.org/new/pt/brasil/education/educational-quality/youth-and-adult-education/>. Acesso em: 11 ago. 2016.

PAIVA, J.; SALES, S. R. Contextos, perguntas, respostas: o que há de novo na educação de jovens e adultos?. **Arquivos Analíticos de Políticas Educativas**, v. 21, n. 69, 2013.

PECI, A. A nova teoria institucional em estudos organizacionais: uma abordagem crítica. **Cadernos EBAPE**, v. 4, n. 1, p. 1-12, 2006.

ROSA, A. R.; BRITO, M. J. Ensaio sobre violência simbólica nas organizações. **Organizações & Sociedade**, v. 16, n. 51, p. 629-646, 2009.

SANTOS, G. L. dos. Educação ainda que tardia: a exclusão da escola e a reinserção de adultos das camadas populares em um programa de EJA. **Revista Brasileira de Educação**, n. 24. Rio de Janeiro. Dez. 2003.

SILVA, H. H. M.; CAMPANARIO, M. A.; SOUZA, M. T. S. O Isomorfismo na Educação Ambiental como Tema Transversal em Programas de Graduação em Administração. **Revista de Ciências da Administração**, v. 15, n. 37, p. 170-186, 2013.

SILVA, J. A. da. **Um estudo sobre as especificidades dos/as educandos/as nas propostas pedagógicas de educação de jovens e adultos – EJA: tudo junto e misturado!**. 2010. 195 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2010.

SILVA, J. de S. **Por que uns e não outros?** Caminhada de estudantes da maré para a Universidade. 1999. Tese (Doutorado em Educação)- Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1999.

SILVEIRA, S. A. CASSINO, J. **Software livre e inclusão digital**. São Paulo: Conrad, 2003.

SIRIHAL DUARTE, A. B. **O usuário da informação digital**. Belo Horizonte. (Material de aula). 2009.

SOUZA FILHO, O. V. “Um arranjo produtivo em xeque”: campo, habitus e capital simbólico em um Arranjo Produtivo Local moveleiro em Minas Gerais. **Revista de Administração da USP**, v. 48, n. 4, p. 671-687, 2013.

STEFANI, M. T.; LIMA, C. M. P.; DOURADO, J. R. S. Educação para a Sustentabilidade – Uma Reflexão a Partir da Teoria Institucional. **Journal on Innovation and Sustainability**, v. 5, n. 3, P. 24-32, 2014.

## TRABALHO PRECÁRIO E SALÁRIO DOS BIBLIOTECÁRIOS NO NORTE E NORDESTE BRASILEIRO: DESVENDANDO RELAÇÕES DE CLASSE E GÊNERO

**Maria Mary Ferreira**

Professora Associada da Universidade Federal do Maranhão, E-mail: mmulher13@hotmail.com

**RESUMO:** Reflete sobre o mercado de trabalho no Norte e Nordeste do Brasil com ênfase na questão salarial e sobre a precariedade das condições de trabalho dos profissionais bibliotecários. A relevância deste estudo se traduz nas contribuições que apresenta para pensar não somente o mercado de trabalho bibliotecário em si, mas as relações de classe e gênero em uma sociedade que ainda desconhece o potencial de trabalho desse profissional e em especial o trabalho das mulheres. Os estudos sobre mercado nos permitem avaliar a dimensão social e política do trabalho do bibliotecário, refletir sobre as condições no ambiente laboral e como estas incidem sobre o salário, a profissionalização no âmbito das organizações prestadoras de serviços de informação, em especial as bibliotecas. O estudo analisa ainda o perfil desse bibliotecário, o piso salarial e a satisfação pessoal e profissional. Para a obtenção dos dados, foi realizada pesquisa bibliográfica e de campo fundamentada na visão de Karl Marx (1994; 2004), Cunha (2013), Silva, Mueller (2004), Ferreira (2003; 2006). O universo do estudo abrange os estados do Norte e Nordeste

envolvendo profissionais em diversos tipos de bibliotecas, identifica a atual realidade, no intuito de mostrar a situação na qual os bibliotecários que atuam nestas Regiões.

**PALAVRAS-CHAVE:** Trabalho precário, Salário bibliotecário, Bibliotecários Norte e Nordeste – Brasil.

**ABSTRACT:** Reflects on the labor market in North and Northeast Brazil with emphasis on the issue of pay and about the precariousness of working conditions of professional librarians. The relevance of this study translates the contributions which features to think about not only the labour market librarian itself, but class and gender relations in a society that still unaware of the potential for work of this professional and in particular the work of women. The market studies allow us to assess the social and political dimension of the work of the librarian, reflect on the conditions in the working environment and how these relate to the wages, professionalization in the context of organizations providing information services, in particular those libraries. The study examines the profile of librarian, the wage floor and personal and professional satisfaction. To obtain the data, was carried out bibliographical research and field based on the vision of Karl Marx (1994; 2004), wedge (2013), Silva, Mueller (2004), Ferreira (2003; 2006). The universe

of the study covers the northern and Northeastern States involving professionals in different types of libraries, identifies the current reality, in order to show the situation in which the librarians who work in these regions. Keywords: job insecurity, Wage librarian, librarians North and Northeast-Brazil.

**KEYWORDS:** job insecurity, Wage librarian, librarians – North and Northeast Brazil.

## 1 | INTRODUÇÃO

As mudanças e transformações ocorridas no Brasil na última década do século XXI, é resultado de diversos fatores dentre os quais as mudanças no mundo do trabalho, reflexo das tecnologias de informação que alteramos de forma substancial as relações entre mercado, trabalho e sociedade, assim como as relações entre trabalhadores e a dinâmica dos serviços oferecidos à sociedade. Outro fator demarcador dessas mudanças é a ampliação do Estado de direito que vem garantido a sociedade direitos há muito negado. Entre esses direitos pode ser enumerados os direitos culturais e o direito a educação, haja vista as políticas desenvolvidas pelo Ministério da Educação que desde 2002 passou a adotar medidas que contribuíram para ampliar o acesso de setores historicamente excluídos das universidades e criou estratégias de formação e qualificação de professores da rede básica de educação a partir de um leque de programas que vem alterando de forma gradativa a visão da sociedade sobre temáticas antes vistas com preconceito e desconfiança no contexto da escola, a exemplo de temas denominados de transversais, como gênero, raça e etnia, preconceitos geracionais, sexualidade, homofobia entre outros temas.

Nesta mesma direção o estado avança quando amplia sua função social, ajustando melhor alguns setores às necessidades da sociedade e amplia o direito a cidadania com abertura de novos cargos e concursos público melhorando as relações entre Estado e sociedade e diminuindo dessa forma o déficit neste setor. Além disso, as ações implementadas pelo governo ampliando o setor produtivo operaram mudanças substanciais na medida em que novas frentes foram se abrindo no mercado de trabalho, originando novos desafios e novos perfis para o mercado de trabalho, ocasionando avanços significativos na ciência e tecnologia, provocando mudanças no setor educacional, econômico e político, tendo a informação neste contexto, adquirido elevado grau de importância.

Nesses exemplos é percebida a preocupação do Estado com a necessidade de intervir na formação de novas mentalidades, de ampliar o mercado de trabalho, com investimentos amplos no setor produtivo, com a criação de pactos federativos que passaram a operar na construção de uma sociedade de iguais.

Observa-se, porém, que ao se referir as relações no mundo do trabalho e dos conflitos advindos dessa relação essa situação não avança. Esse problema se torna mais complexo, dada ao modelo político que pressionado pelas forças do capital

promove retrocessos em inúmeros direitos conquistados pelos trabalhadores. Isso tem sido uma situação frequente que se reproduz em grande parte das categorias profissionais.

Em se tratando do profissional bibliotecário, sua existência está diretamente ligada a necessidade social que os indivíduos tem de acessar a informação, e o conhecimento produzido a fim de transformar a realidade social a partir da informação e do conhecimento. A regulamentação da profissão se dá a partir da Lei nº. 4.084 de 30 de Julho de 1962 que classifica este profissional como um especialista responsável pelo gerenciamento, organização, administração e democratização da informação em diferentes suportes.

A formação do bibliotecário agrega a preocupação com a preservação da memória, da produção intelectual dos indivíduos, das instituições, regiões e da sociedade em diferentes dimensões e contextos. A filosofia do trabalho desse profissional envolve um conjunto de procedimentos que tem como finalidade a socialização da informação.

Dentre as preocupações desse profissional estão a de pensar políticas públicas que disponibilize informações e conhecimentos para apoiar atividades de pesquisa, produção, leitura, agregando valor à informação e adequando-a as necessidades do usuário como base para formação do cidadão e cidadã.

Ao pensar a informação é importante compreendê-la como um mecanismo gerador e propagador de conhecimentos e, por conseguinte, imprescindível na formação de indivíduos. Esta se configura como uma forma de expressar liberdade individual e se concretiza no direito dos homens e das mulheres de emitir, expressar, receber e trocar informações. Seu acesso e uso frequente abrem caminhos para o conhecimento de direitos e deveres, que leva a sociedade a tomada de decisões e possibilita mudanças. O conhecimento por sua vez é um produto da informação, é parte de reflexões estudadas, analisadas, criticadas, comparadas, verificadas, avaliadas em determinada situação, problema ou realidade. É o resultado da ciência, cujos métodos permitem construir indicadores e desnudar realidades a partir de dados que ao ser trabalhados intelectualmente, pode ser capaz de transformar a realidade social.

É importante lembrar que a informação e o conhecimento situam-se entre a dimensão humana e sua capacidade de pensar, ter memória e emoções e a necessidade de se comunicar e expressar socialmente utilizando para tanto os diversos símbolos e linguagens. A valorização da informação em todas as atividades humanas contribuiu para que o mercado de trabalho informacional crescesse, provocando uma postura inovadora aos profissionais que lidam com esse objeto. Neste contexto, o (a) bibliotecário (a) torna-se um (a) profissional importante no desenvolvimento da sociedade. Para tanto é necessário entender como este se comporta no mundo do trabalho vigente.

Ao analisar a situação deste profissional no mercado de trabalho na Região Norte e Nordeste do Brasil observa-se que o bibliotecário ainda não é reconhecido, nem valorizado, e, na maioria das vezes, atuam de forma invisível. Tais assertivas

são comprovados no Estado do Maranhão a partir de estudo realizado no contexto do Curso de Biblioteconomia da Universidade Federal do Maranhão desde 2008 no âmbito da Pesquisa Mercado de trabalho para os profissionais da informação (bibliotecários) no Maranhão desenvolvido pelo PET Biblioteconomia<sup>1</sup>. Nesse estudo em questão, buscou-se refletir as relações entre trabalho e mercado do profissional da informação em especial o bibliotecário abrangendo o período de 1997 a 2012, no estudo foi analisado as articulações e organização política que atuam no campo profissional, as demandas do mercado e as relações de gênero. O universo deste estudo abrangeu 75 bibliotecários que atuam no mercado profissional, a partir da pesquisa de campo foi possível perceber a pouca visibilidade desse profissional na sociedade maranhense, a predominância do gênero feminino nesta profissão, assim como, a desarticulação desse profissional com as organizações de classe que refletem de forma muito direta a invisibilidade dos profissionais.

Além desses pontos considerados emblemáticos para compreender os problemas enfrentados pela profissão e pelo profissional no Maranhão, observou-se ainda uma defasagem salarial desses profissionais, entre os quais os bibliotecários que atuam no campo das bibliotecas públicas e escolares, que pode ser considerado um trabalho precário dado às condições de trabalho e os salários aviltantes que os colocam na condição de indignidade, tendo em vista a dificuldade deste profissional para garantir sua sobrevivência e conseqüentemente sua humanidade.

A sobrevivência do ser humano depende de sua satisfação material e essa satisfação subentende-se ter as condições reais para alimentar-se, vestir-se, estudar, morar, amar, etc. A garantia destas condições estão relacionadas ao acesso ao trabalho e renda. De acordo com Marx (1985, p.153), “O processo de trabalho, como o apresentamos em seus elementos simples e abstratos, é atividade orientada a um fim para produzir valores de uso, apropriação do natural para satisfazer as necessidades humanas [...]”. Além disso, segundo esse mesmo autor, “o modo de produção da vida material condiciona o processo de vida pessoal, político e intelectual” (MARX, 1994, p.31). Desse modo, há de se questionar, como vivem os bibliotecários e como satisfazem suas necessidades tendo salários tão baixos? Quais os mecanismos utilizados por estes profissionais para se integrarem no meio social político e cultural?

Esses questionamentos nos remetem a análises de como os bibliotecários compreendem a força do seu trabalho tendo em vista a emergência das sociedades capitalistas, foco principal, das teorias de Marx. Essas sociedades, ao se instaurarem como modelo, produziram classes antagônicas: classe capitalista ou burguesa e classe proletária ou trabalhadora. Mesmo considerando as mudanças que a sociedade vem empreendendo ao longo dos séculos, essas duas classes sociais dividem o mundo e gera conflitos sociais. Esse debate, porém, é pouco discutido na categoria

<sup>1</sup> O PET/Biblioteconomia é um Programa de Educação Tutorial apoiado pela CAPES/MEC que oportuniza ao aluno as condições necessárias para realizar o ensino universitário com condições de construir e reconstruir ideias a partir de uma visão ampla da sua área de atuação e áreas correlatas e ao mesmo tempo estimula atitudes mais proativas frente aos problemas sociais

de bibliotecários, que de certa maneira leva esses profissionais a um processo de alienação.

Esta situação observada no Maranhão não é uma realidade apenas dos bibliotecários maranhenses, daí a necessidade de estender a pesquisa a outros estados do Norte e Nordeste Brasileiro a fim de verificar o mercado trabalho nestas Regiões, a situação sócio econômica desses profissionais, as relações de gênero e se estas interferem nas práticas profissionais destes trabalhadores da informação.

Ao realizar o referido estudo, buscamos construir referenciais teóricos que possibilitaram analisar o profissional bibliotecário e contribuir para ampliar sua visão sobre trabalho e mercado, relações de classe, gênero, por compreender que estas relações interferem na valorização do profissional, no reconhecimento público, nos salários e na abertura de campos de atuação.

As relações de classe emergem nas sociedades capitalistas, são relações mediadas pelo capital – dinheiro - que se constitui o ponto central dos processos de exploração gerador dos conflitos e das classes sociais antagônicas. O conceito de classe visto por Karl Marx como histórico, é determinante para entender a sociedade capitalista. As classes estão relacionadas a sociedade moderna de hoje, advindas da Revolução Industrial e que permanecem e se reproduzem a partir da sociedade capitalista. (MARX, 1994).

Se a classe se fundamenta nas relações de capital as relações de gênero por sua vez são construídas socialmente e se articulam no mundo político a partir da cultura patriarcal. Mesmo considerando a ação política dos movimentos feministas, o patriarcado permanece e se metamorfoseia na contemporaneidade através de mecanismos que se articulam na cultura política, reflexo de um mundo cujos conflitos e antagonismos ainda não encontraram formas de superar as desigualdades que impõe a mulher uma posição de subalternidade. (FERREIRA, 2010).

Essas desigualdades são perfeitamente visíveis nos processos decisórios que tem no exercício do poder um caminho para projetar novas formas de compreender as relações de gênero. Embora mudanças tenham ocorrido nas últimas décadas no Brasil, basta ver a universalização de grande parte das políticas: direito à saúde, combate à violência, educação de gênero, que hoje compõe grande parte dos currículos escolares, porém, quando se analisa as inferências das relações de gênero no campo político e econômico, especialmente nas relações do mercado de trabalho, percebe-se, as muitas imbricações que esta temática está sujeita na atual conjuntura.

A discussão em torno destas duas categorias de análise, é importante, para compreender como se dão os processos de exploração do ser humano no mundo do trabalho, reflexo do modelo capitalista que vivenciamos. Bibliotecários, porém, não costumam criticar esse modelo dado os processos de alienação que contribui para que grande parte da categoria não estabeleça nexos entre os baixos salários e a exploração da sua força de trabalho. Situação semelhante é percebida no debate em que envolvem questões de gênero, considerado uma categoria de análise estratégica

para entender as relações de dominação que as mulheres são submetidas, e, em especial, as bibliotecárias.

A proposta deste artigo é apresentar os resultados da pesquisa realizada nos estados do Norte e Nordeste e refletir sobre a ação do profissional no mundo do trabalho e os entraves que dificultam seu reconhecimento social e político.

A estrutura deste trabalho está dividida em três momentos: o primeiro discute teoricamente a construção do trabalho tendo como referências os estudos de Marx no qual reflito sobre as contradições do modelo capitalista e os antagonismos que emergiram ao longo da constituição destas sociedades. O segundo momento trago as contribuições de Mostafa e Pacheco (1995) Ferreira (2003, 2008), Freire (1999) para discutir o profissional da informação. No terceiro apresento os resultados da pesquisa, seguido das conclusões.

## **2 | MERCADO DE TRABALHO BIBLIOTECÁRIO: APONTAMENTOS PARA REDISCUTIR O ATUAL CONTEXTO.**

Ao discutir sobre mercado de trabalho não se pode desconsiderar que sua emergência se articula na relação entre oferta e procura de emprego num sistema típico de mercado, é também considerado mercado o local no qual se negociam preços e trocas de produtos e serviços. No que se refere ao mercado profissional bibliotecário existem dois tipos de mercado um tradicional e um emergente, relacionado a um novo perfil exigido do profissional bibliotecário, que permite que se compreenda não somente as exigências de informação da sociedade, mas acima de tudo, construir formas de garantir a essa sociedade o acesso a informação através de instrumentos legais.

Mostafa e Pacheco (1995) identificavam desde inícios dos anos noventa mudanças nos mercados bibliotecários emergentes e suas repercussões no mercado tradicional, consideram que estes mercados não devem ser tratados como entidades separadas, tendo em vista que as profissões de informação tem se caracterizado pela variedade e pela multiplicidade de suas funções. Parece plausível que um mesmo profissional realize ao mesmo tempo atividades consideradas tradicionais e emergentes.

Ao discutir sobre o verdadeiro papel do profissional da informação Freire e Araújo, (1999) consideram que sua função é abrir caminhos para exercer com responsabilidade social a profissão que tem como princípios:

[...] ajudar a facilitar o processo de comunicação na sociedade do conhecimento, principalmente no que se refere à aqueles que tem dificuldade de domínio dos signos linguísticos ou aqueles que por problemas de ordem física tem dificuldade de locomoção ou de leitura em suportes tradicionais. (Freire; Araújo, 1999, p. 14)

Essa forma de pensar o profissional da informação transcende a visão formal

das estruturas organizacionais, implica em mudanças de postura e prática desse profissional. A mudança de postura passa pela consciência e apropriação do sentido do ser bibliotecário e a compreensão do valor e dimensão social do conhecimento e da informação.

A medida que as organizações vão mudando o foco de suas competências essenciais em função da globalização tem se evidenciado entre os profissionais da área das ciências da informação a necessidade de revisar o que fazem, assim como reafirmar o compromisso com a ampliação de suas competências a fim de que possam agregar valor aos serviços de informação a que eles são designados e que são disponibilizados a seus usuários e a sociedade como um todo.

Ao discutir sobre os perfis exigidos para o profissional da informação Valetim (2000); Pegoraro (2001) indicam como principais conhecimentos exigidos no Sec. XXI: conhecimentos de fontes de informação, administração, gerenciamento e desenvolvimento de produtos e serviços de informação, conhecimento sobre as tecnologias de informação, marketing, entre outros. Acrescento ainda conhecimentos sobre perfis da sociedade, compreensão sobre categorias como classe, gênero, raça e etnia, que darão a esses profissionais competências para planejar a informação a partir de sujeitos, tais como eles são representados socialmente.

Ao discutir competências e ao chamar a atenção para o trato com a informação, Neves (2010) cita entre as características mais requisitadas para esse profissional: habilidades e capacidade de atuar em equipe, facilidade de comunicação, competências para identificar e julgar a importância das informações para públicos definidos, criatividade, motivação, liderança, dinamismo e a flexibilidade.

Diante desse novo quadro torna-se necessário considerar que todas essas mudanças não acontecem de uma hora pra outra, são mudanças lentas, que podem ser aceleradas quando esse profissional compreender a dimensão social e política do seu trabalho isto se torna um grande desafio na medida em que:

[...] o bibliotecário que trabalha com a informação [deve] estar atento as mudanças impostas pelas inovações tecnológicas advindas do mercado de trabalho, para que não fique à margem de uma sociedade na qual a informação é produtora de progresso e riqueza. (NASCIMENTO; FIGUEIREDO; FREITAS, 2007, p. 35).

Além disso, é importante ressaltar que tais mudanças só podem ser alcançadas com a formação de um novo perfil desse profissional, haja vista as permanências que mantêm grande parte dessa categoria profissional a margem das transformações que vem passando a sociedade brasileira. Diante disso, o bibliotecário se defronta com um grande desafio – atualizar-se constantemente, buscando na educação continuada a saída para responder aos anseios dessa sociedade no que se refere a organização e democratização da informação. Sabe-se que os cursos de graduação dão aos indivíduos base necessária para sua atuação profissional, mas a conscientização da necessidade de aperfeiçoamento deve partir de cada profissional, da sua autoconsciência.

Ao refletir sobre a crise no mundo do trabalho e sobre o quadro geral de empregabilidade que ocorreu nas economias capitalistas ocidentais nas décadas de oitenta e noventa, observa-se que houve um aumento da produção de bens e serviços, provocando ao mesmo tempo o aumento do emprego e da produtividade do trabalho. Nos países subdesenvolvidos ou em desenvolvimento a exemplo do Brasil a taxa de desemprego ficou numa esfera relativamente baixa nesta última década, porém, grande parte desses empregos, é de baixa produtividade, ou é mal remunerado. Caso que se aplica aos profissionais bibliotecários, principalmente aqueles que atuam em empresas privadas, a exemplos das bibliotecas escolares da rede privada.

Outra problemática que envolve o exercício da profissão e do mercado de trabalho se refere as relações de gênero, que é analisado por Ferreira (2002, 2003) como uma questão central, uma vez que as relações de trabalho no mundo do capital são permeadas por relações de poder, assim como por relações de raça e etnia que produz por sua vez, violência simbólica na qual se reveste o racismo, ainda pouco estudado no campo da biblioteconomia. Além disso, a classe de bibliotecários há números bastante acentuados de negros, porém, há carência de dados e indicadores que reflita essa realidade.

## **2.1 As Relações de Classe no Mercado de Trabalho Bibliotecário**

A discussão em torno desta categoria de análise permite compreender como se dão os processos de exploração do ser humano no mundo do trabalho, reflexo do modelo capitalista que vivenciamos. Bibliotecários, porém, não costumam criticar esse modelo dado os processos de alienação que contribui para que grande parte da categoria tenha dificuldade de estabelecer nexos entre os baixos salários e a exploração da sua força de trabalho. Situação semelhante é percebida no debate que envolve questões de gênero, considerado um conceito estratégico para entender as relações de dominação submetidas às mulheres, e em especial, as bibliotecárias.

A reflexão sobre as relações de classe nos leva a entender que vivemos em sociedade estratificada. Desde os primórdios da humanidade o mundo se dividia em castas: ricos e pobres, dominadores e dominados. As desigualdades eram abismais. Acontecimentos como a Revolução Francesa, através da qual se origina os estados nacionais, a Reforma Protestante que contesta a hegemonia da Igreja Católica e seus dogmas, a Revolução Industrial que modifica as relações do homem com o mundo do trabalho e mais recentemente no início do Século XX a Declaração dos Direitos Humanos, irão estabelecer novas formas de convivência na sociedade.

Ao lado destes acontecimentos as Ciências Sociais emerge como uma ciência iluminadora para as tensões e contradições que a sociedade capitalista representava e representa. As contribuições da Ciências Sociais para a compreensão das relações de exploração que se estabeleceram com a emergência da sociedade de mercado permitiu

clarear os mecanismos de manutenção dessas relações ao longo da construção da humanidade. Dentre os cientistas destacamos o pensamento de Karl Marx. Ao discutir o mundo do trabalho nos esclarece que “O processo de trabalho, como o apresentamos em seus elementos simples e abstratos, é atividade orientada a um fim para produzir valores de uso, apropriação do natural para satisfazer a necessidades humanas [...]”. (MARX, 1985, p.208).

O surgimento do trabalho em sua essência é vista a partir da história desde o processo de formação do homem. Ao buscar formas de sobreviver, homens e mulheres foram desenvolvendo potencialidades criando instrumentos que pouco a pouco foram qualificando seu modo de viver rudimentar na qual sua força muscular era a única forma de garantir os recursos necessários para a sua sobrevivência. É o trabalho que garante aos homens e mulheres dignidade, satisfação. Para Marx (1985, p.208): o trabalho “[...] é condição necessária do intercâmbio material entre o homem e a natureza; é condição natural eterna da vida humana, sem depender, portanto, de qualquer forma de vida, sendo antes comum a todas as suas formas sociais”.

O capitalismo surge na passagem da idade média à idade moderna a partir do nascimento da burguesia. É um sistema que se impõe social e politicamente no controle dos espaços de produção e da força do trabalho humano que lhe garante o lucro a partir da exploração dos trabalhadores. Do trabalho manual ao trabalho manufaturado e dele ao industrial, homens e mulheres foram vendendo sua força de trabalho em troca de salários que em geral não representava o valor do seu esforço diário. Assim, foram se perpetuando as relações de exploração no mundo do trabalho denunciado nos estudos de Karl Marx. É este autor que desnuda com suas teorias o sentido do trabalho e demonstra como se dão os processos de exploração e conseqüentemente de acumulação, princípio que norteia as sociedades capitalistas:

O capitalista compra a força de trabalho e incorpora o trabalho, fermento vivo, aos elementos mortos constitutivos do produto, os quais também lhe pertencem. Do seu ponto de vista, o processo de trabalho é apenas o consumo da mercadoria que comprou, a força do trabalho, que só pode consumir adicionando-lhe meios de produção. O processo de produção é um processo que ocorre entre coisas que o capitalista comprou, entre coisas que lhe pertencem. O produto desse processo pertence-lhe do mesmo modo que o produto do processo de fermentação em sua adega. (MARX, 1985, p.210).

A sociedade capitalista foco principal das teorias de Marx, desde sua emergência vem se instaurando como modelo, uma vez que mesmo considerando a formação de outros modelos de sociedade a exemplos do comunismo que predominou no leste europeu no Século XX, entretanto, na atualidade vivemos uma sociedade marcada pela força do capital que ao longo de sua consolidação produziu na visão de Marx três grandes classes sociais: a capitalista, a assalariada e a dos proprietários de terra. O antagonismo entre essas três classes tem gerado conflitos na medida em que a posição que cada indivíduo ocupa no processo de produção, indica o lugar

determinado para cada um na sociedade a partir do capital acumulado. É o capital um dos determinantes dos lugares de poder, definidores das classes sociais a partir da renda, status, mérito, qualificação profissional, etc.

Na sociedade capitalista o trabalho sempre foi considerado como uma mercadoria, por essa razão a classe trabalhadora passou a se submeter em um primeiro momento a chamada burguesia, hoje, denominada de capitalistas. É para ela que o trabalhador vende sua força de trabalho, que representa o valor da força de seu esforço diário que transforma em salário, deveria, portanto, suprir as necessidades de cada trabalhador a fim de garantir sua subsistência, enfatiza Karl Marx. Para o citado autor [...] “A força do trabalho de um homem consiste, pura e simplesmente, na sua individualidade viva. Para crescer o homem precisa consumir uma determinada quantidade de meios de subsistência.” (MARX, 1982, p. 177).

Dessa forma o salário traduz a força de trabalho do trabalhador vendida ao capitalista em retribuição ao seu esforço, sua energia dispensada, ao patrão. Esse esforço, porém, para a maioria dos trabalhadores não se traduz em recompensa justa, tendo em vista que os salários pagos, não supre todas as necessidades do trabalhador. O que tem se observado ao longo dos séculos é uma troca desigual, refletido no acúmulo de capital e concentração de poder que se perpetua de geração em geração, provocando por sua vez o acirramento das relações entre capital e trabalho e ampliando os antagonismos entre as classes.

Ao pensar a sociedade e as dinâmicas que a compõem observa-se que esta criou divisões, cisões e antagonismos que perpassam gerações. Somos uma sociedade de classe acirrada pela falácia da globalização que ampliou o fosso entre países ricos e pobres, embora tenha ampliado espaços para a formação dos chamados países emergentes entre os quais se inclui o Brasil. Refletir sobre classe social no contexto da Biblioteconomia é adentrar no debate sobre a quem interesse a democratização da informação. Quais os mecanismos que este profissional pode utilizar para favorecer o debate sobre esse tipo de relação em uma sociedade cada vez mais dividida e polarizada.

Em síntese o que ressaltamos neste item é que as sociedades de classe se estabelecem a partir dos processos de exploração gerador dos conflitos e antagonismos sociais. Se a classe se fundamenta nas relações de capital, as relações de gênero se estabelecem nas relações de poder. Nestas relações as mulheres são inferiorizadas e subordinadas pela cultura patriarcal que impõe valores sobrepondo o masculino ao feminino. (FERREIRA, 2010). Discutir esse tema na categoria de bibliotecários é necessário, haja vista que as mulheres se constituem maioria nesta profissão, embora no atual contexto perceba-se um número considerável de homens ingressando na profissão.

## 2.2 O Gênero como categoria para pensar a profissão de bibliotecários (as)

As desigualdades de gênero são construções sociais forjadas pela sociedade a partir dos condicionamentos sociais e culturais que determinou lugares de mulheres e lugares de homens. Nessa determinação de papéis às mulheres foram segregadas no mundo do privado e os homens passaram a dominar o mundo público. Nesta divisão desigual as mulheres passaram a assumir os lugares mais inferiorizados, invisíveis, subalternos. Sua pouca visibilidade no mundo político retrata uma sociedade que ainda não atentou para as contradições da democracia que tem como princípio a igualdade entre os gêneros.

A escolha das mulheres por algumas profissões: pedagogia, nutrição, assistência social, terapia ocupacional, enfermagem, biblioteconomia, contribuiu em grande parte para estigmatizá-las passando estas a ser denominadas de “profissões femininas”. Esses estigmas passaram a ser largamente questionados ao longo do Século XX pelos movimentos feministas, que lançaram críticas a sociedade, que age com uma mentalidade patriarcal.

Embora mudanças tenham ocorrido nas últimas décadas no Brasil, basta ver a universalização de grande parte das políticas: direito à saúde, combate à violência, educação de gênero que hoje compõe grande parte dos currículos escolares, porém, quando se analisa as inferências das relações de gênero no campo político e econômico especialmente nas relações do mercado de trabalho, percebem-se as muitas imbricações que esta temática está sujeita na atual conjuntura.

Os estudos de gênero segundo Ferreira (2010) têm contribuído para compreender que a exclusão das mulheres visto como uma construção social e histórica, pensada, elaborada e colocada em prática na sociedade através de vários mecanismos entre os quais a educação, a política, a religião.

Esses estudos objetivam desvendar formas de submissão das mulheres em diversos contextos, entre os quais o mundo do trabalho no qual as mulheres estão em geral associadas a profissões de poucas demandas e em grande parte associadas a salários mais baixos, é o caso, por exemplo, das empregadas domésticas, das professoras do ensino básico e das bibliotecárias. Nas profissões de nível superior os estudos de gênero têm demonstrado as dificuldades das mulheres de competirem no mercado de trabalho em igualdade de condições com os homens, nesta situação “as relações de poder tem sido um fator preponderante na definição de cargos de direção em que as mulheres estão em grande parte sendo gerenciadas por homens.” (FERREIRA, 2010, p.4)

Ao observar as relações de gênero na profissão de bibliotecário o primeiro indicador para análise é o fato de que a profissão de bibliotecário é predominantemente feminina. Os dados apontam que mais de 80% dos profissionais bibliotecários no País são mulheres. A opção das mulheres pela profissão está relacionada aos estereótipos criados, reforçada pela ideia de que existem profissões adequadas para as mulheres

e para homens. Estes estereótipos refletem as desigualdades existentes entre os gêneros que se reproduz através da cultura e daquilo que se convencionou como lugar de homem e lugar de mulher, conforme mencionado. Essa definição de lugares também são definidores dos papéis sociais e dos lugares de poder e de decisão.

Ao analisar sobre os poucos lugares de decisão e poder no campo da Biblioteconomia e Ciência da Informação, observa-se que são ocupados por homens. Vejam os tribunais de justiça, IBICT, Biblioteca Nacional, Coordenação de Pós-Graduação, ou ainda em organizações como Instituto Federal de Educação Tecnológica. Nestas instituições as bibliotecárias são maioria, porém, grande parte destas instituições os setores de informação são gerenciados pelos homens. Se isso tem gerado conflitos em geral é despercebido. Fato semelhante é observado na profissão de magistério quando muitas escolas são gerenciadas por homens em uma profissão predominantemente feminina. Estes fatos têm sido pouco debatidos nos contextos destas profissões dado a falta de reflexão sobre a questão de gênero, uma vez que são processos naturalizados, daí não serem vistos como problema entre essas categorias de trabalhadoras.

A partir dos elementos apresentados evidencia-se a relevância deste estudo para a categoria bibliotecária do Norte e Nordeste que, futuramente poderá ser utilizada como subsídio para se pensar e/ou repensar ações efetivas para transformar a realidade desse profissional nestas Regiões a partir do conhecimento das relações de classe, gênero, que perpassam as relações de trabalho no mercado de trabalho dos/as bibliotecários/as.

### **3 | A CONSTRUÇÃO METODOLÓGICA DESTE ESTUDO**

A construção do objeto a partir de novos olhares pressupõe uma postura ativa e sistemática, que rompe com a passividade empirista e com as pré-construções do senso comum, pondo à prova elementos constituídos como verdades e apontando caminhos para desvendar questões aparentemente menos importantes.

A pesquisa constitui um processo de geração de novos conhecimentos e saberes. Para Beaud (1997), não há pesquisa sem questionamento, sem reflexão teórica, sem método e sem trabalho. O questionamento e o exercício teórico vão se constituindo a partir do envolvimento com a literatura técnico-científica disponível sobre o tema escolhido e no confronto com as diferentes ideias e pensamentos dos autores. O método possibilita ao pesquisador demonstrar e detalhar cada etapa da pesquisa, que deve estar comprometida com o rigor e a cientificidade dos procedimentos. A metodologia por sua vez possibilita estudar e explicar os “diferentes métodos, situando as peculiaridades de cada qual, as diferenças, as divergências, bem como os aspectos em comum” afirma Oliveira (2001, p.17).

A busca de explicações que ilumine nossas afirmações faz parte do espírito

científico que “proíbe que tenhamos uma opinião sobre questões que não compreendemos, sobre questões que não sabemos formular com clareza” afirma com muita propriedade Bachelard (1996, p.18).

Ao discutir o percurso metodológico que norteou esta pesquisa muitos questionamentos foram formulados a fim de evitar a repetição de erros e equívocos, considerados caros para quem está preocupada em criar novas interpretações da realidade. Os métodos e as técnicas foram importantes, uma vez que interessa:

[...] não é o domínio dos métodos e técnicas de pesquisa social, mas o escrutínio de sua própria visão de mundo, pré-requisito fundamental daquilo que dela decorre, a atividade de analista do real, de interprete das experiências alheias e protagonista ativo das transformações que lhe parecerão necessário, mas que nem sempre serão as melhores. O arbítrio do pesquisador será sua mais pesada carga de responsabilidades se admitirmos a complexidade e incomensurabilidade do real [...] (HAGUETTE, 1995, p.19).

Portanto, ao estudar a problemática do mercado de trabalho do profissional bibliotecário e as relações de classe, gênero, fizemos a partir da visão de Karl Marx que considera classe como um elemento norteador da compreensão da sociedade em suas diferentes dimensões: social, política e principalmente econômica. Temos clareza que o problema abordado tem características político-sociais e como tal, suas respostas, ultrapassaram meras considerações técnicas. Compreendemos com as palavras de Weber (2001, p.87) que “a partir de fins preestabelecidos e de critérios reguladores de valor” podemos colocar em discussão questões gerais do problema que se imbricam com questões que envolvem a profissionalização do bibliotecário e a visão que a sociedade tem do mesmo, fato que leva a invisibilidade enquanto sujeito, no qual suas competências não são ainda percebidas e valorizadas.

A construção metodológica adotada neste estudo abrangeu diversos métodos, por considerar tanto a necessidade de aprofundamento do tema, quanto a necessidade de confrontar dados, e, instigar o debate, em torno da problemática da pesquisa. A dimensão desse estudo nos levou a trabalhar com o enfoque dialético, por considerar que a pesquisa parte de uma realidade: mercado de trabalho do profissional bibliotecário, no qual existem contradições que precisam ser conhecidas, para buscar formas de superá-las, e transformá-las.

Foi adotado tanto métodos qualitativo, como quantitativo tendo em vista a importância de construir indicadores que traduzisse a realidade das/os bibliotecários/as do Norte e Nordeste, assim como, analisar o fenômeno a partir de dados reais. Os estudos com enfoque qualitativo “se fundamentam mais em processos indutivos (exploram, descrevem, e logo geram perspectivas teóricas). Vão do particular para o geral” (SAMPIERE; COLLADO; LUCIO, 2006, p. 11-15).

A pesquisa qualitativa dá profundidade aos dados, a dispersão, a riqueza interpretativa, a contextualização do ambiente, os detalhes e as experiências únicas.

Também oferece um ponto de vista recente, natural e holístico dos fenômenos, assim como flexibilidade.

Por se tratar de uma pesquisa social, a metodologia adotada buscou explicar de forma clara, objetiva e precisa os passos de como a pesquisa foi desenvolvida. Na metodologia, se explica claramente, como cada objetivo específico foi efetivado e a exatidão do universo que foi delimitado, os sujeitos envolvidos na pesquisa, e o porquê de suas escolhas. A pesquisa de campo é a realidade analisada e trabalhada a partir da tiragem da amostragem, antecipada com a discussão das hipóteses e variáveis. Essas últimas, funcionam como mecanismos para mostrar que determinados eventos e fenômenos, se assemelham, ou podem se diferenciar, de acordo com as circunstâncias (FERREIRA, 2011).

Ao estudar o mercado de trabalho bibliotecário no Norte e Nordeste do Brasil, buscou-se construir subsídios para que esta profissão, ou melhor, para que este profissional possa ter mais clareza sobre o incerto mundo do trabalho. Desta forma, o percurso metodológico adotado foi dividido em dois momentos, trabalhados simultaneamente: pesquisa bibliográfica e pesquisa de campo.

A pesquisa bibliográfica, ponto de partida deste estudo, foi levado em consideração os estudos de Mostafa, Ferreira (2003; 2010), Karl Marx, entre outros autores. A pesquisa de campo, que teve como objetivo obter informações diretamente da população estudada, foi possível diagnosticar a situação desses profissionais, como vivem e trabalham. Para a coleta dos dados utilizamos como instrumentos questionários abertos e fechados que foram aplicados entre profissionais bibliotecários no decorrer do Congresso Brasileiro de Biblioteconomia e Documentação, realizado em 2013, possibilitando desta maneira, analisar as condições de trabalho, remuneração e educação continuada. No instrumento aplicado com os bibliotecários foram levantadas questões para avaliar como se percebem (autoimagem), como avaliam sua importância na sociedade. Durante a pesquisa foram estabelecidos diálogos informais com os bibliotecários nessas Regiões a fim de compreender e aprofundar conhecimentos sobre o desenvolvimento e reconhecimento da profissão.

#### **4 | OS RESULTADOS: RELAÇÕES DE CLASSE E GÊNERO NO MERCADO BIBLIOTECÁRIO NO NORTE E NORDESTE**

Entende-se que esta temática deve ser estudada com certa emergência nas regiões indicadas, tendo em vista a necessidade de trazer respostas aos profissionais bibliotecários preparando-os para acompanhar os frequentes desafios lançados pela Sociedade da Informação.

Uma das propostas desse estudo é a de se produzir conhecimentos que possam contribuir com reflexões sobre as relações do mercado de trabalho para o bibliotecário

no Norte e Nordeste. Parte-se do princípio que estas questões ao serem debatidas poderão vir a ser alteradas gradativamente.

Ao analisar os dados da pesquisa nota-se que a amostragem em questão, tem predominância de gênero, onde cerca de 82,75% dos entrevistados, são mulheres, e 17,24% são homens, o que revela que a Biblioteconomia como mencionado é um campo de trabalho ocupado em sua maioria por mulheres. Observa-se que este fenômeno não é somente do estado do Maranhão em todos os estados brasileiros predomina o feminino na profissão bibliotecária.

Para compreender a emergência das mulheres na Biblioteconomia Ferreira (2003, 2010) enfatiza que este se explica a partir de vários fatores: o aumento da entrada da mulher no mercado de trabalho e sua necessidade de se construir como sujeito, o fato do Curso de Biblioteconomia em grande parte das universidades funcionar no turno matutino, favorece a entrada de mulheres que podem assim conciliar os estudos com suas atividades domésticas, e também pelo tipo de atividades desenvolvidas nas instituições biblioteconômicas que tem atraído muitas mulheres.

Ao analisar as relações de classe a partir dos salários, observa-se a partir dos dados que as/os bibliotecárias/os do Norte e Nordeste trabalham em média 40 horas semanais, o que corresponde a 72 % dos profissionais entrevistados. No que se refere a salários 48% têm uma média salarial que varia entre 1 a 3 salários mínimos. Observa-se ainda 41% dos bibliotecários recebem de quatro a seis salários e que 7% recebem entre sete e nove salários. Na pesquisa 2% recebem mais de dez salários mínimos e 2% não responderam.

Os dados revelam que um número muito simbólico de bibliotecários podem ser considerados como bem remunerados, uma vez que apenas 2%, informarem que ganham mais de dez salários mínimos, o que corresponde em novembro de 2018 a R\$ 9.540,00 (nove mil e quinhentos e quarenta reais). Este valor, pode-se afirmar, garante condições razoáveis de qualidade de vida. A pesquisa aponta que 7% dos bibliotecários recebem entre sete a nove salários mínimos, dado que corresponde a R\$ 6.678,00. Esse valor também podem ser considerado como um salário razoável, tendem em vista que o valor pago garante certo poder de compra. Mas, ao analisar o salário da maioria dos bibliotecários que recebem de um a três salários percebe-se que este profissional vive em condições precárias. É difícil sobreviver com salários tão ínfimos tendo em vista as necessidades de moradia, transporte, saúde e educação. Há de se destacar também que dificilmente este profissional terá condições de investir em qualificação profissional para melhorar suas condições de trabalho.

Os dados desnudam uma realidade que vem há tempos sendo discutida por alguns setores: as condições de trabalho do profissional bibliotecário e a realidade das prestadoras de serviço de informação, principalmente as bibliotecas públicas e escolares, campo de atuação de grande parte dos profissionais cujos salários se enquadram entre os mais baixos.

Na visão de Marx (1994) o valor da força de trabalho deveria ser igual ao valor

das necessidades de cada trabalhador a fim de garantir sua subsistência, ou seja, o salário que cada trabalhador recebe ao final de trinta dias de trabalho deveria cobrir suas necessidades de morar, vestir, alimentar, se divertir e até sonhar. O que se percebe, porém, é que o salário da maior parte das/os trabalhadoras/es bibliotecárias/os não garante sua sobrevivência, ou seja, o salário pago não lhe dá as condições necessárias para viver com dignidade, o que implica na falta de oportunidades para se qualificar ou adquirir material pedagógico para ampliar sua formação. Os dados apontam que grande parte dos salários das/os bibliotecários são indignos e injustos, uma vez que não lhes garante as condições mínimas de subsistência e sobrevivência.

## 5 | CONCLUSÃO

Esta pesquisa em fase de conclusão apresenta os resultados parciais do projeto BIBLIOTECÁRIAS/OS E OS MERCADOS DE TRABALHO NO NORTE E NORDESTE BRASILEIRO: desvendando relações de classe, gênero, raça e etnia desenvolvida no âmbito da Universidade Federal do Maranhão (UFMA). Com esta pesquisa foi possível conhecer as implicações político-econômicas que permeiam a atuação do bibliotecário no mercado atual. A partir dos instrumentos de coleta de dados (questionários) aplicados aos profissionais Bibliotecários do Norte e Nordeste, podemos constatar, previamente, que na Biblioteconomia ainda persistem antigos problemas como: desigualdade entre classes, especialização das funções, relação de gêneros e principalmente a ausência das entidades de classes que busque discutir o papel do profissional na sociedade e construa ações efetivas de mudanças no mercado profissional a partir da conscientização deste profissional, em relação ao seu piso salarial e condições de trabalho. É visível a falta de consciência de classe nos profissionais bibliotecários que em grande parte é justificado pela desestruturação dos organismos de classe e em se tratando dos órgãos da Biblioteconomia, estes se caracterizam pela dificuldade de articular um projeto de classe em âmbito nacional e nas instâncias estaduais.

É certo que a atuação das associações e sindicatos são invisíveis, mas a falta de consciência política dos profissionais é também um indicador da desarticulação da categoria. Diante desta realidade, pôde-se verificar que mudanças são necessárias não só na postura de cada profissional como também em iniciativas para ampliar o quadro de bibliotecários na Região Norte e Nordeste. É possível que com a Lei nº 12.244/2010 haja uma ampliação do quadro de bibliotecários na rede pública de educação, porém é necessário que os bibliotecários se mobilizem para garantir salários mais dignos. É necessário ainda que os cursos de graduação revejam seus currículos incluindo disciplinas que discutam a ética na profissão com enfoque na participação política e na consciência de classe e de gênero e étnico racial para que os futuros bibliotecários possam contribuir com os processos de mudanças que estão em curso e possam atuar de forma transformadora na sociedade na qual estão inseridos.

## REFERÊNCIAS

- Araújo, Vânia Maria Rodrigues Hermes de, Freire, Isa Maria. (1999). Conhecimento para o desenvolvimento: reflexões para o profissional da informação. **Informação e Sociedade: Estudos**, João Pessoa, PB, v. 9, n. 1, Disponível em: <<http://informacoesociedade.ufpb.br/919903.pdf>>. Acesso em: 12 de abr. 2014.
- Bachelard, Gaston. (1996). A noção de obstáculo epistemológico. In: \_\_\_ **A formação do espírito científico**: contribuição para uma psicanálise do conhecimento. Rio de Janeiro: Contraponto,.
- Beaud, Michel. (1997). **A arte da tese**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 176 p.
- FERREIRA, Maria Mary. (2003). O profissional da informação no mundo de trabalho e as relações de gênero. *Rev. Transinformação*, Campinas, 15, p. 189-201. 2003.
- FERREIRA, Maria Mary. (2010). Profissões femininas e profissões masculinas: o que é ser bibliotecário em um universo de uma profissão feminina? In: *Encontro Latinoamericano de Bibliotecários e Arquivistas y Museólogos*. Perú. 2010. Disponível em 23 de junho de 2010, de <http://ebam.gesbi.com.ar/reservorio10/ponencias2EBAM/2EBAM-E4-P2a.pdf>.
- \_\_\_\_\_. **Os Bastidores da Tribuna**: mulher, política e poder no Maranhão. (2010). São Luís: EDUFMA,
- \_\_\_\_\_. **Projeto de Pesquisa**: como pensar, elaborar e divulgar. (2011). Texto orientador da disciplina metodologia da pesquisa em Ciência da Informação e Biblioteconomia. São Luís; UFMA, 15 fl.
- HAGUETE, Teresa Maria Frota. (1995). Introdução. In: **Metodologias qualitativas na Sociologia**. Petrópolis: Vozes, p. 13-22
- LIMA, Raimundo de. O sobe e desce do mercado de trabalho. 2007. Disponível em: <[www.tvesprego.com.br/Detalhes\\_Blue.aspx?p.](http://www.tvesprego.com.br/Detalhes_Blue.aspx?p.)> Acesso em 14/05/07.**
- MARX, Karl. **O Capital**: crítica à economia política: o processo de produção do capital. (1994). Rio de Janeiro: Bertrand,.Livro.
- MOSTAFA, S. P; PACHECO, M. (2010). O mercado emergente de informação. *Revista Ciência da Informação*, v. 24, n.2. Brasília, Disponível em: <http://revista.ibict.br/index.php/ciinf/article/view/550>. Acesso em: 11 set.
- NASCIMENTO, Anízia Maria Costa; FIGUEIREDO, Etienny Kelen Pinheiro; FREITAS, Georgete Lopes. (1995). Redimensionamento do profissional da Informação no Mercado de Trabalho. In: **Infociência**. São Luís: Departamento de Biblioteconomia.
- NEVES, Elisabete da Cruz. (2010). Novo perfil do Profissional da Informação. Disponível em: < <http://dici.ibict.br/archive/00000716/01/T057.pdf>.> Acesso em: 11 set.
- SILVA. Maria Ozanira da Silva (Org.). (2000). **Políticas Públicas para o trabalho**: um desafio para o Maranhão. São Luís: Instituto do Homem.
- OLIVEIRA, Paulo Salles de. Caminhos de construção da pesquisa em Ciências Humanas. In: OLIVEIRA, Paulo Salles de. (Org.) (2001). **Metodologia das Ciências Humanas**. 2.ed. São Paulo: Hucitec/UNESP.
- SAMPIERE, Roberto H.; COLLADO, Carlos; LUCIO, Pilar Baptista. (2006). **Metodologia da Pesquisa**. 3. ed. São Paulo: Mc Graw-Hill,.578p.

VALENTIM, Marta Pomim (Org.). (2000). **Profissionais da Informação**: formação, perfil e atuação profissional. São Paulo: Polis.

WEBER, Max. A “objetividade” do conhecimento na Ciência social e na ciência política. OLIVEIRA, Paulo Salles de (Org.) (2001). **Metodologia das Ciências Humanas**. 2.ed. São Paulo: Hucitec/UNESP,p.81-138.

## GERADOR DE TENSÃO DE PELTIER

### Gabriel Muniz de Almeida

Colégio Univap Centro - Colégio Técnico Antônio Teixeira Fernandes, Rua Paraibuna, 75, Centro 12245-050 – São José dos Campos – SP, Brasil, gabriel.muniz08@gmail.com,

### Glória Denise Claro da Silva

Colégio Univap Centro - Colégio Técnico Antônio Teixeira Fernandes, Rua Paraibuna, 75, Centro 12245-050 – São José dos Campos – SP, Brasil, gloria.claro1209@gmail.com

### Alessandro Corrêa Mendes

Universidade do Vale do Paraíba/FEAU – Faculdade de Engenharia Arquitetura em Urbanismo, Avenida Shishima Hifumi, 2911, Urbanova - 12244-000 - São José dos Campos – SP, Brasil, alcomen@univap.br

**RESUMO:** O artigo tem objetivo de reaproveitar a energia dissipada de outros equipamentos, a qual é perdida na forma de calor, reutilizando-a para alimentar dispositivos eletrônicos que consomem 5V (Volts). Isso foi possível com a associação em série de quatro pastilhas *Peltier*, que tem a função de captar o calor gerado, convertendo-o em energia elétrica. O resultado obtido com as pastilhas foi uma tensão de 1V, sendo necessário o uso de um circuito elevador de tensão. Utilizando o elevador de tensão alcançou-se os 5V necessários, possibilitando recarregar diversos aparelhos eletrônicos de maneira ecológica e eficiente.

**PALAVRAS-CHAVE:** Peltier, Seebeck, efeito,

energia, reduzir, renovável.

**Área do Conhecimento:** Técnico em Eletrônica.

### INTRODUÇÃO

Na sociedade contemporânea há um elevado número de equipamentos elétricos e eletrônicos, segundo Accenture (2013), o Brasil é um dos países que mais consomem produtos eletrônicos, perdendo apenas para a China e ficando a frente de países considerados de primeiro mundo, como Estados Unidos, Reino Unido, França e Japão, fato que pode ser visto através do gráfico 1.

Grande parcela dos equipamentos, nos dias de hoje, dissipa potência, normalmente em forma de calor. Embasados nesse fato buscam-se alternativas para alimentar dispositivos eletrônicos de forma a economizar energia elétrica e preservar o meio ambiente.

Uma das alternativas é a utilização de pastilhas de Peltier, que são pequenas unidades que utilizam tecnologia da matéria condensada para operarem como bombas de calor, internamente são compostas por placas de cerâmica que contém telureto de bismuto (PELTIER, 2017).

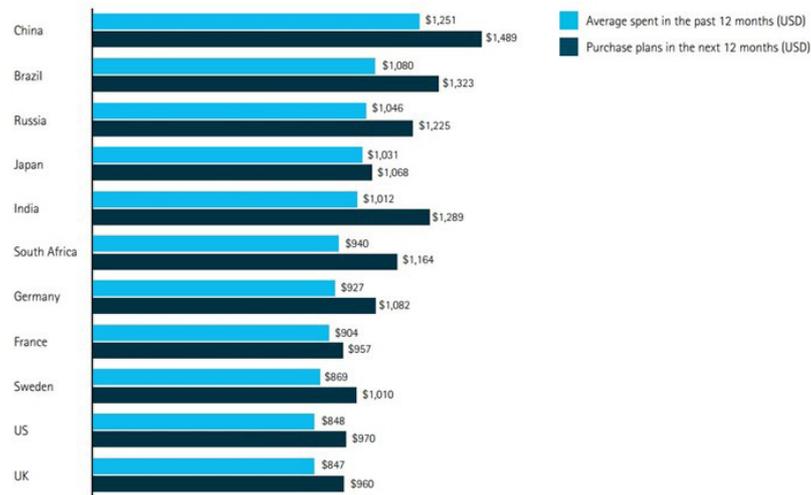


Gráfico 1 – Média e intenção de gastos com relação a dispositivos eletrônicos.

Fonte: Accenture (2013).

A geração de tensão para cada pastilha aquecida é muito pequena, não sendo suficiente para alimentar o celular. Foi adotado então a ligação de 4 pastilhas em série para somar a tensão total e mais um circuito que faz a elevação da tensão até o valor desejado, tal procedimento será discutido mais amplamente nas seções seguintes.

Através dessa técnica pode-se reaproveitar da energia dissipada de outros equipamentos elétricos ou eletrônicos, para alimentar outros, beneficiando o consumidor, pois não haverá gastos adicionais para carregar ou recarregar seus dispositivos e consequentemente o meio ambiente, usufruindo do conceito de sustentabilidade que tem como base, reciclar, reutilizar e reduzir, em que se reduz o consumo direto de energia elétrica, e reutiliza-se a energia que seria perdida, vinculada a essa mesma ideia há uma reciclagem da energia.

## METODOLOGIA

Iniciou-se a pesquisa procurando entender a fundo o que é, como ocorre e os meios de conversão de energia, concluindo que a energia designa tudo o que pode ser transformado em calor e é a capacidade que um corpo, uma substância ou um sistema físico têm de realizar trabalho. Após compreender o conceito de energia a pesquisa voltou-se para a termodinâmica e suas leis; a energia não pode ser criada nem destruída, mas somente transformada de uma espécie em outra. O calor passa espontaneamente dos corpos de maior temperatura para os de menor temperatura; só é possível transformar calor em trabalho utilizando-se duas fontes de calor em temperaturas diferentes. (BONJORN, 2003)

Em seguida o foco tornou-se o efeito *Seebeck*, que é a geração de eletricidade a partir da diferença de temperaturas e o efeito inverso, ou seja, a geração de diferença de temperatura a partir de eletricidade que é denominada efeito *Peltier* (KAKIMOTO, 2013). E é através desse efeito que se dá o funcionamento da pastilha *Peltier*, que é

o componente principal do projeto, “são dispositivos semicondutores que, ao serem percorridos por uma corrente, fazem com que o calor de uma de suas faces seja transportado para a outra“ (FITTIPALDI, 2002). O projeto consiste na implementação do processo inverso, no qual as pastilhas são aquecidas (com uma fonte de calor) gerando energia elétrica. Inicialmente o teste foi realizado com uma pastilha apenas, afim de testar sua eficiência, utilizando os resultados como base para o desenvolvimento do diagrama elétrico (figura 1). O diagrama mostrado na Figura 1 demonstra a associação de quatro pastilhas de Peltier em série com o elevador de tensão (2108A). Esse módulo elevador de tensão possui um circuito complementar junto com um indutor de  $220\mu\text{H}$  (componente constituído por um fio condutor enrolado em espiral podendo conter em seu meio ar, ferro, ferrite fixo ou variável) e o diodo SS12 (dispositivo eletrônico semiconductor responsável por retificar a corrente) (BRANDASSI, 1981). Esse circuito é responsável pela elevação da tensão de 1V para 5V, atingindo o objetivo inicial.

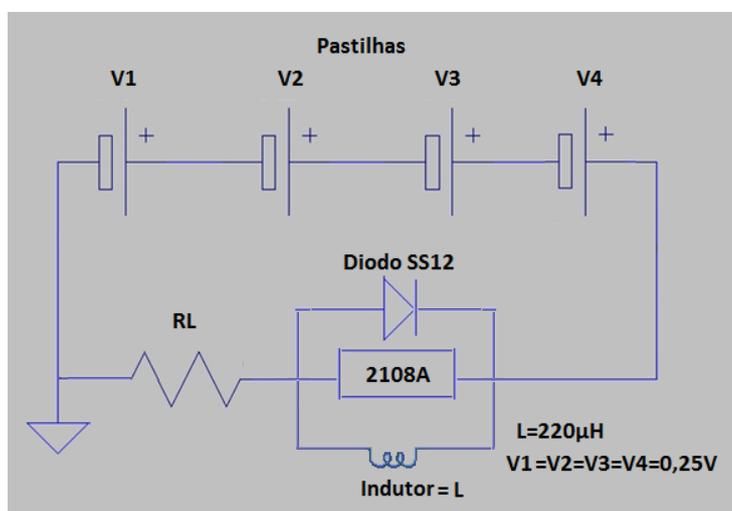


Figura 1 – Diagrama elétrico

Fonte: Autor (2017).

Já o suporte desenvolvido consiste em duas chapas de alumínio envolvendo ambos os lados das pastilhas, de modo a melhorar seu desempenho (o que pode ser observado na figura 2), uma moldura será desenvolvida na impressora 3D (tridimensional), de modo que o dispositivo seja acoplado na ventoinha de qualquer máquina que dissipe calor.

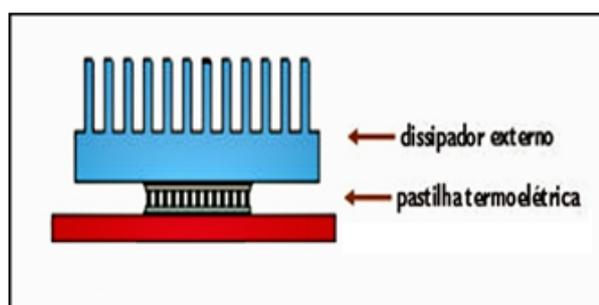


Figura 2– Esquema ilustrativo do suporte da pastilha

## RESULTADOS

Os resultados foram obtidos através de testes realizados de diferentes formas, buscando sempre uma melhor eficácia. Um dos primeiros testes realizados foi para concluir se um dissipador seria útil ou não no projeto, os dados obtidos estão presentes na tabela a seguir.

Uma pastilha	Temperatura (°C)	Tensão (V)
Com dissipador	70	0.53
Sem dissipador	70	0.43

Tabela 1 – Relação temperatura entre tensão

Fonte: Autor (2017).

Percebe-se que há um ganho de 0,1V, com base nesses dados conclui-se que quando associa-se as pastilhas em série no caso foram quatro, consegue-se uma tensão relativamente maior com a mesma temperatura aplicada sobre as pastilhas, além disso o dissipador ameniza o calor diretamente absorvido equilibrando o aquecimento das pastilhas, por isso optou-se pelo seu uso. Em seguida prosseguiu-se com o teste das pastilhas em série, como o necessário eram 5V e obteve-se aproximadamente 1V, o uso de um amplificador de tensão facilmente resolveu-se tal problema. O aquecimento realizado para se obter os dados a seguir foi através de uma pistola de ar quente.

Quatro pastilhas em série	Tensão (V)	Temperatura (°C)
Com amplificador	5	25
Sem amplificador	1	25

Tabela 2 – Relação tensão entre temperatura com e sem o amplificador de tensão

Fonte: Autor (2017).

Os dados da tabela representam e justificam o uso das pastilhas em série, pois há a soma das tensões, enquanto antes uma única pastilha gerava aproximadamente 0,5V sendo aquecida a 70°C, as quatro produzem, com um aquecimento de 25°C, uma tensão equivalente a 1V, tornando possível o carregamento de um dispositivo e sendo

muito mais hábil para a aplicação em questão.

## DISCUSSÃO

Ao analisar todo o conteúdo disponível nesse trabalho, pode-se dizer que o uso do Gerador de Tensão de Peltier, atualmente, pode ser uma alternativa na busca de um desenvolvimento sustentável, pois não se está inibindo o uso das máquinas, mas criando um meio de reaproveitar o que é desperdiçado. Utilizando, de maneira consciente a energia perdida, com o intuito de reduzir o consumo e de não prejudicar tanto o meio ambiente.

Atualmente, esses dispositivos eletrônicos são muito presentes sendo eles celulares, tablets, alguns videogames portáteis e já existe até um modelo de ar condicionado que pode ser alimentado via uma entrada USB (*Universal Serial Bus*), ou seja, o Gerador de Tensão de Peltier pode ser aplicado para alimentar diversos aparelhos.

Uma característica do Gerador de Tensão de Peltier é ser um dispositivo discreto, facilitando seu uso. Conseguindo captar energia perdida desde máquinas industriais até uma simples geladeira. Acredita-se que com um estudo mais aprofundado talvez seja possível desenvolver uma pastilha que tenha maior rendimento de modo a alimentar equipamentos que necessitam de maior potência.

## CONCLUSÃO

Acredita-se que o dispositivo produzido, pode realmente ser uma ferramenta extremamente útil para se reutilizar a energia desperdiçada, pois há um grande número de dispositivos que podem ser carregados e recarregados através dele, e o uso do dispositivo se dá de forma muito simples e fácil, sendo assim qualquer pessoa pode utilizá-lo. Dessa forma pode-se afirmar que o objetivo do projeto foi alcançado, pois de maneira ecológica e eficiente obteve-se o resultado esperado, e o desenvolvimento permitiu o aprimoramento dos conhecimentos relacionados à eletrônica.

## REFERÊNCIAS

ACCENTURE. **It's Anyone's Game in the Consumer Electronics Playing Field**. 2013. Disponível em : <[https://www.accenture.com/fi-en/~/\\_/media/Accenture/Conversion-Assets/DotCom/Documents/Global/PDF/Technology\\_6/Accenture-Consumer-Electronics-Products-and-Services-Usage-Report.pdf](https://www.accenture.com/fi-en/~/_/media/Accenture/Conversion-Assets/DotCom/Documents/Global/PDF/Technology_6/Accenture-Consumer-Electronics-Products-and-Services-Usage-Report.pdf)>. Acesso em: 17 ago. 2017.

BENEVIDES, Alfredo. **Efeito peltier**. 2013. Disponível em: <<http://refrigeradoremetadosolido.blogspot.com.br/>>. Acesso em: 6 set. 2017.

BONJORNO, José Roberto. **Física: História & cotidiano**. Júnia La Scala. São Paulo. 2003.

BRANDASSI, Ademir E. **Circuitos básicos em eletricidade e eletrônica**. São Paulo: Livraria Nobel, 1981.

FITTIPALDI, Hélio. **Revista Saber Eletrônica**. Saber Ltda. São Paulo.2002.

KAKIMOTO, Luis Carlos. **Efeito Peltier-Seebeck: gerando eletricidade por diferença de temperatura**. 2013. Disponível em: <[http://www.ifi.unicamp.br/~lunazzi/F530\\_F590\\_F690\\_F809\\_F895/F809/F609\\_2013\\_sem1/LuisC\\_Siervo\\_F609\\_RF3.pdf](http://www.ifi.unicamp.br/~lunazzi/F530_F590_F690_F809_F895/F809/F609_2013_sem1/LuisC_Siervo_F609_RF3.pdf)> Acesso em: 28 ago. 2017.

PELTIER. **Introdução ao Efeito Peltier**. 2017. Disponível em: <<http://www.peltier.com.br/>>. Acesso em: 27 set. 2017.

## UMA REFLEXÃO SEMÂNTICA SOBRE A CANÇÃO “PACIÊNCIA” DE LENINE E DUDU FALCÃO

**Ivaldo Luiz Moreira**

Universidade Anhembi-Morumbi  
São Paulo – São Paulo

**RESUMO:** Este artigo trata da representação imagética intrínseca a uma determinada canção, oriunda de sua figura textual, quase sempre poética. O objetivo é chamar a atenção para a construção simbólica que se dá na imaginação do receptor. A abordagem metodológica parte da leitura da obra de Lúcia Santaella: *Matrizes da linguagem e pensamento. Sonora, visual, verbal: aplicações na hipermídia* (2005) e das obras de Luiz Tatit: *Musicando a semiótica: ensaios* (1997) e *Análise semiótica através das letras* (2001). O artigo submete a canção a uma perspectiva originária de sua letra, e da capacidade sensorial de alcançá-la. Como base neste estudo foram feitas duas leituras semânticas da música “Paciência” de Lenine e Dudu Falcão. A primeira feita por Luiz Tatit e uma segunda, elaborada por nós, como procedimento de interpretação.

**PALAVRAS-CHAVE:** Canção; Semântica; Representação; Receptor; Semiótica

**ABSTRACT:** This article deals with the intrinsic imagery representation of a particular song, derived from its textual figure, almost always

poetic. The goal is to draw attention to the symbolic construction that takes place in the receiver’s imagination. The methodological approach starts from the reading of Lúcia Santaella’s work: *Matrizes da linguagem e pensamento. Sonora, visual, verbal: aplicações na hipermídia* (2005) and the works of Luiz Tatit: *Musicando a semiótica: ensaios* (1997) and *Análise semiótica através das letras* (2001). The article submits the song to an original perspective of its letter, and the sensorial capacity to attain it. As a basis for this study, two semantic readings of the song “Patience” by Lenin and Dudu Falcão were made. The first one made by Luiz Tatit and a second, elaborated by us, as a procedure of interpretation.

**KEYWORDS:** Song; Semantics; Representation; Receptor; Semiotics

### 1 | INTRODUÇÃO

Este artigo trata da observação imagética em uma determinada canção, oriunda de uma representação simbólica, dos acenos emergentes do texto lírico contido em sua letra musical, ou seja, do ponto de vista interpretativo e empírico alojados na sua estrutura literária, onde se busca alcançá-las por meio da capacidade sensorial, interpretando-as, dando

forma e traduzindo-as.

Este estudo é baseado na nossa compreensão de conceitos extraídos da semiótica, contidos na interpretação dada pelos autores Lúcia Santaella (2005) e Luiz Tatit (1998; 2001) e de abordagens conceituais de outras fontes que referenciam seus trabalhos numa tentativa de explicar ou de se fazer entender a partir do enfoque apresentado e discutir esses conceitos à luz dos autores que os influenciaram no campo da Semiótica e Semiologia.

Inicialmente ponderamos sobre a dimensão da palavra que abriga em suas formas variáveis, possibilidades estéticas e construções gramaticais abundantes, observadas desde a arte erudita ocidental, dos cantos medievais, aos hinos religiosos, dos poemas declamados, dos recitativos aos sermões entoados, o texto e a palavra cantada emolduram, recobrem e abrigam a música vocal.

Compreendida como “poesia oral”, a palavra tem colocado em questão a sua relevância na canção; e a reflexão deste estudo tem despertado bastante interesse – embora multiplique para compreendê-lo. Ao longo do tempo teve por alguns estudiosos, suas dimensões fragmentadas, por considerarem, distinta a função e origem de cada uma; ora palavra falada, ora palavra cantada, embora, palavra falada e palavra cantada tenham como fim o mesmo desejo...o de expressão por meio da fala

A questão é, no entanto, complexa. É fácil partir do princípio de que existe apenas uma forma correta segundo a qual o texto, a música e a performance se inter-relacionam, e, conseqüentemente, apenas um método auto-evidente (sic) para conceituar essa forma. Mas, de fato, há muita diversidade – e múltiplas controvérsias também (FINNEGAN, 2008, p. 16).

A “canção”, que por nós é reconhecida como “poesia cantada”, comporta três dimensões sendo elas: texto, música e performance. O texto lírico contém, sentimento, prazer, medo, tensão, dramas acolhidos em uma realidade interior onde o poeta se expressa a partir de sua relação empírica com o mundo. “A escritura questiona o mundo, nunca oferece respostas; libera a significação, mas não fixa sentidos. Nela o sujeito que fala não é, preexistente, mas produz-se no próprio texto, em instâncias sempre provisórias” (Perrone-Moisés, 1985, p. 55) e ainda numa perspectiva semântica, segundo Diana Luz (1998) a Semiótica distingue texto e discurso: o discurso é uma construção do plano do conteúdo; no texto, casam-se expressão e conteúdo. Dessa forma, a aspectualização linguístico-textual supõe a aspectualização dos diferentes níveis de construção da significação. Na canção de Lenine e Dudu Falcão, que tomamos, como exemplo, para contextualização no nosso objeto de estudo, observamos que há texto e discurso, detectamos a presença destes dois elementos.

A música é a segunda dimensão intrínseca à palavra cantada e conforme Santaella (2005, p. 97) apresenta inúmeros estudos e, portanto, a colocam em discussão. Um dos mais emblemáticos é se a música pode ser considerada como uma linguagem sobre o aspecto do caráter sistêmico da língua, tais como: diacronia (através do tempo)

e sintonia (ao mesmo tempo), língua e fala (caracterizada pela norma), significante (sendo o elemento perceptível na forma gráfica ou sonora) e significado (conceito, conteúdo). O signo é resultante da união, paradigma (um pressuposto filosófico, um conjunto de elementos similares que se associam na memória e que assim formam conjuntos) e do sintagma (o encadeamento desses elementos). A expressão (que são as relações paradigmáticas que operam com base na similaridade de sons) e conteúdo (as relações paradigmáticas que se baseiam na similaridade de sentido na associação entre o termo presente na frase, e a simbologia que ele desperta em nossa mente). O fonema (que está relacionado ao som de um vocábulo) e monema (sendo aquilo que altera o significado de um vocábulo) etc., estas são definições, dicotomias baseadas nos conceitos de Saussure (1857-1913). Tatit (1997, p. 22) considera que as relações entre pensamento semiótico e pensamento musical podem ser extremamente proveitosas para ambos os campos e que todos os modelos de análise musical baseiam-se nas formas de identidade e desigualdade da progressão musical, ou seja, na qualidade de idêntico e dessemelhança pertinente ao desencadeamento musical, nas formas de contração e expansão do material melódico, nas regularidades intervalares (do que é separado por intervalos), harmônicas (que é relativo ao campo harmônico) ou contrapontísticas (técnica usada na composição onde duas ou mais vozes melódicas são compostas levando-se em conta, simultaneamente o perfil melódico de cada uma delas e a qualidade intervalar e harmônica gerada pela sobreposição das duas ou mais melodias). No entanto jamais se propuseram a investigar o lugar teórico desses conceitos que, em última análise, visam descrever o sentido.

E a terceira dimensão é a performance que para Santaella (2005), é uma forma de arte que combina elementos tanto da música, quanto do teatro e das artes visuais. Considera a performance como a mais híbrida das dimensões da canção, pois, contempla a combinação de elementos, das matrizes da linguagem e do pensamento: sonora, visual e verbal, que serão ventiladas mais adiante, embora, saiba-se, estas três dimensões, frequentemente são consideradas por alguns autores em separado, tentando lhes atribuir prioridades a uma ou a outra, apesar de estarem interligadas, como poderemos perceber.

## **A COMPLEXIDADE ACÚSTICA NA METAMORFOSE DA PALAVRA EM MÚSICA**

Para ilustrar a nossa compreensão em relação ao suposto caminho percorrido pela voz, por meio da palavra cantada, submetemos alguns critérios também relacionados à palavra falada para compor a nossa argumentação sobre a resposta acústica e seus desdobramentos. Embora, neste modelo gráfico elaborado a seguir não se tenha pretensão de aprofundar conhecimentos tão específicos sobre os campos da complexidade acústica - como o próprio título sugere - o que se busca é a tradução compreensível do processo de transformação pelo qual a voz é submetida na palavra cantada e na canção, em sua construção poética de forma a harmonizar sua trajetória

com as possíveis leituras semióticas contidas e de apreciações por meio da letra da canção, objeto no qual trata esse artigo.

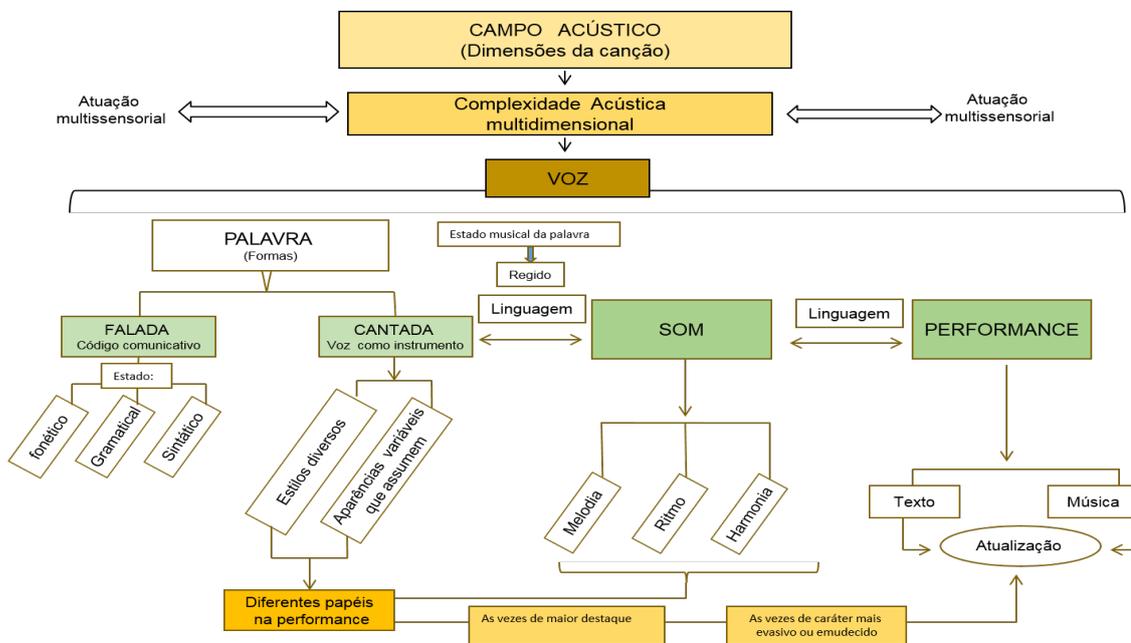
O som se propaga no campo acústico onde reside a canção, porém, o que se percebe é que as dimensões da canção dentro de um campo acústico estão precedidas de relações multissensoriais que a amplificam dando-lhe complexidade tornando-a multidimensional. Vale dizer que a palavra cantada apresenta em seu espectro estilos diversos, além das aparências variáveis que assumem – resultantes de um processo semântico no qual se traduzem – e ainda respondem por diferentes papéis na performance que às vezes adquirem caráter de maior destaque, ou de caráter mais evasivo ou emudecido.

Todo esse processo de passagem do estado da palavra, da eloquência, retórica e oratória, para um novo status de música cantada, dá-se por meio da atualização do texto e da própria música, por complementação e fim, originando assim numa linguagem que motivada por uma atitude performática, pela ação da própria linguagem que a precede, projeta uma nova etapa traduzida pelos diferentes papéis, às vezes, de mais destaque ou de caráter mais evasivo (fugidio), ou mesmo emudecido (em silêncio ou suspense), constitutivos da performance.

A palavra então assume duas formas que tomaremos como: palavra falada (código comunicativo) nos estados fonético (que diz respeito aos sons da fala), gramatical (referente a estrutura da língua) e sintático (conforme as regras da sintaxe) e palavra cantada (a voz como instrumento que propaga seus estilos e aparências variáveis que assumem).

O estado musical da palavra cantada é regido por um processo de complementação que se dá pela via sonora originando uma linguagem que somada aos elementos formais da música (melodia, ritmo e harmonia), orientam a canção a partir dos seus estilos diversos (clássico, pop, instrumental, rock, samba, country, indie, etc.) e das aparências variáveis que assumem, sob influência de seus elementos que a caracterizam como: timbre (fonte sonora), intensidade (tempo forte / fraco), altura (grave / agudo), duração (curto / longo) e densidade (propagação de sons simultâneos).

A figura abaixo de forma bastante simplificada, tem a aspiração de traduzir o texto referido para o fenômeno da complexidade acústica.



**Figura 1:** Complexidade acústica

Fonte: (elaborado pelo autor)

## A MATRIZ SONORA E SUAS MODALIDADES SEGUNDO LÚCIA SANTAELLA

No primeiro capítulo de sua obra, “Matrizes da linguagem e Pensamento” Santaella (2005) em fontes e propósitos das matrizes e classificações, a autora atenta ao fato de que, para Peirce, todo pensamento, linguagem ou raciocínio se dá em signos e se desenvolve por meio de símbolos, tornando-se fundamental estudar todos os possíveis tipos de signo, suas interações e a forma com que sofrem, variações. Não há pensamento sem signos e que nenhum tipo de signo é autossuficiente ou completo. Segundo Takeda (2013), a autora discute a música como linguagem e estuda o som como pertencente ao domínio do quali-signo icônico, remático em Peirce, ou seja (referindo-se ao signo ligado ao seu objeto) por sua relação icônica, pela proeminência do caráter qualitativo do som e a mera suposição em relação ao seu intérprete.

Para Santaella (2005), o fundamento fenomenológico e semiótico em Peirce, estabelece três categorias e estas geram a hipótese de que há uma correspondência básica entre elas, a percepção humana e linguagens humanas. A autora relaciona a sonora pertencendo à matriz da primeiridade, onde a qualidade da consciência imediata é uma impressão. Considera o sentimento como qualidade, “o conjunto, invisível, não analisável, frágil, aquilo que dá sabor, tom, matiz à nossa consciência imediata, aquilo que se oculta ao nosso pensamento” (Santaella, 2005, p. 15). Com isso na primeiridade acontece a busca da qualidade, essa qualidade é um poder ser, é uma qualidade de sensação imaginada pelo receptor. Para Santaella, a sonoridade, independente da relação anexadora de sentidos. ” A sonoridade não pressupõe a forma, eixo da matriz visual, nem pressupõe o discurso, eixo da matriz verbal” (Santaella, 2005, p. 80). Na secundidade, aparece a “arena da existência cotidiana”,

onde a relação se configura, ou seja, cabe uma representação onde “o sujeito lê com compreensão e profundidade de seu conteúdo”. É a capacidade de síntese do objeto pela representação da primeiridade que o interpretante faz do signo. E a terceiridade, esta corresponde segundo a autora à “camada de “inteligibilidade”, onde o pensamento se dá em signos, por meio do qual representamos e interpretamos o mundo. Podemos exemplificar que essas três categorias produzem uma existência física do objeto, mas qualifica e representa de acordo com a transformação do discurso em imagem dentro da articulação da cadeia significativa que o discurso interpõe, por meio dos signos.

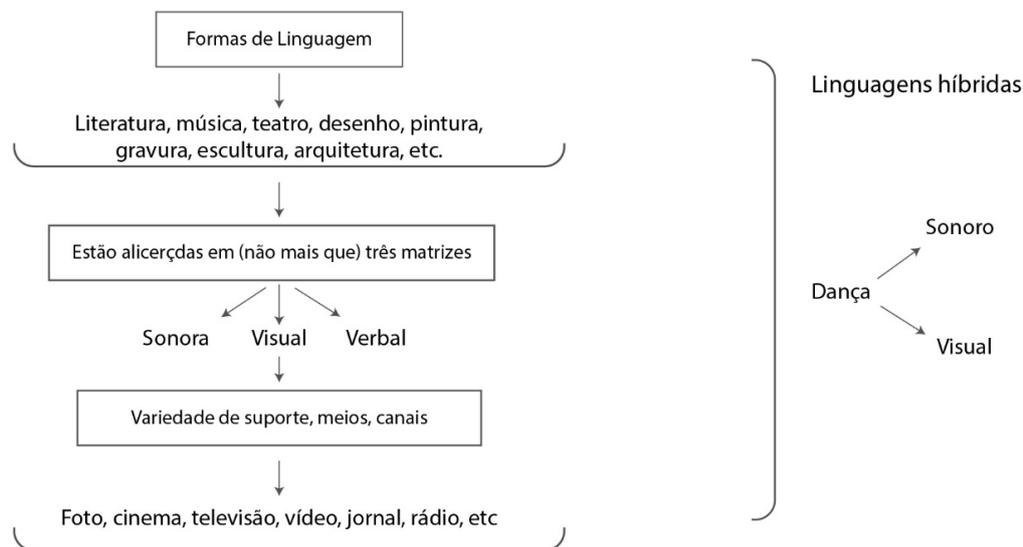
Peirce concluiu que há três elementos formais que ele trata de universais: qualidade, relação e representação. Para Santaella, o ponto de partida para as matrizes é esta tríade, que é a semente do corpo fundamental do sistema lógico de Peirce e a fenomenologia, entendida como uma quase ciência que busca prover o fundamento observacional para o restante das disciplinas filosóficas.

Santaella (2005), faz correspondência com o fundamento fenomenológico de Peirce para a matriz sonora na percepção e linguagem humana da primeiridade, ao proclamar que o som é airoso, ligeiro, fugaz, é omnidirecional, sem bordas transparentes e capaz de atingir grandes latitudes e que nós não tropeçamos no som, ao contrário, ele nos atravessa. Essa condição faz do som e da música presença pura, movente e fugidia. Paralelamente observa que outras linguagens também podem alcançar um nível similar de desprendimento, a poesia, por exemplo especialmente a simbolista

Cabe aqui então questionar se o texto literário contido nas letras musicais, torna-se uma questão incondicional para se alcançar uma representação simbólica da imagem?

Pode-se pensar ainda, que ao apresentar-se em sua forma pura, o som é representado inicialmente na sua sintaxe em seu significativo, ou seja, na primeiridade, para posteriormente ganhar significado, intensão que será expressa por meio de sua letra musical, atribuindo-lhe uma semântica, portanto, simbologias, qualidades específicas, conteúdo etc.

Conclui-se então que para Peirce segundo Santaella (2005) todo pensamento, linguagem ou raciocínio se dá em signos e se desenvolve por meio de símbolos, a canção de Lenine, perpassa por essas três categorias e estabelece correspondência com as linguagens sonora, verbal e visual, pois a “camada de inteligibilidade” que possibilita a representação e interpretação do mundo está disposta de forma sutil, dando oportunidade ao receptor de compreender a figura de paciência em relação ao seu opositor o tempo, e ainda constitui com o receptor, a dimensão dos três elementos formais, universais, qualidade, relação e representação.



**Figura 2** – A hipótese das três matrizes segundo Santaella (2005)

**Fonte:** (elaborado pelo autor)

## MUSICANDO A SEMIÓTICA NOS ENSAIOS DE LUIZ TATIT

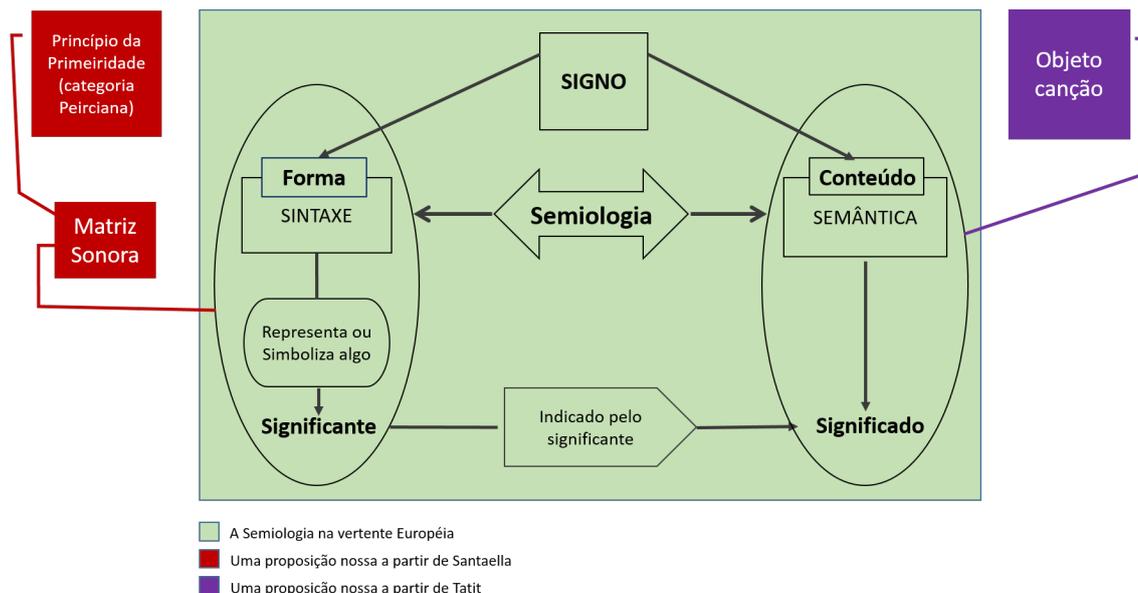
Em entrevista a Márcio Ferrari, Luiz Tatit, diz: “Faço canções embebido de linguagem coloquial e escrevo textos calibrados na árida tradição do discurso semiótico francês” (Revista Pesquisa-Fapesp, 2016, p. 29). Segundo Britto (2002), “Essa teoria toma o discurso contido no texto como a parte mais superficial e concreta do plano de conteúdo, parte essa resultante da enunciação”. Portanto, para Tatit, a compreensão lírica parece estar atrelada ao simples fato de se fazer compreender a partir do que foi expresso, de forma coloquial dando significado e significante as coisas.

Tatit distingue o objeto-canção da música, por considerar como acontecimentos diferentes. Em suas pesquisas, constatou que muitos compositores compõem sem saber música, entende dessa maneira que o processo se dá a partir de uma outra coisa. Esse desprendimento, gera em nós a sensação de que não há obrigatoriedade nem um caminho a seguir, não há, portanto, hierarquia nesse sentido, pois o processo não obriga que a composição se dê a partir da forma, ou seja, do seu significante, pois o conteúdo literário, expresso na poesia, poderá indicar uma outra situação para o caminho melódico a ser seguido eximindo assim a “primeiridade” da matriz sonora, reger a trajetória da canção, em nossa interpretação.

Na vertente europeia, o signo apresenta caráter duplo e é composto de dois planos complementares, forma e/ou significante, e conteúdo e/ou significado, assim a Semiologia relaciona uma certa sintaxe, esta relativa à “forma” a uma semântica, relativa ao “conteúdo”.

Para efeito de análise, propusemos uma representação gráfica bastante simplificada dessas premissas abordadas pelos autores Lúcia Santaella e Luiz Tatit, em conformidade com a vertente Europeia da Semiologia. O quadro resulta de uma

breve interpretação, baseado numa leitura própria dos conceitos aqui trabalhados, e constrói por assim dizer uma perspectiva das observações elaboradas.



**Figura 3** - Representação da Semiologia na vertente europeia.

**Fonte:** (elaborado pelo autor)

Não obstante, os efeitos de compatibilidade entre melodia e letra se apresentam de maneira desprendidos da superfície das canções. Essa é a distinção feita por Luiz Tatit em seu modelo semiótico, quando trata da canção, mais precisamente no campo da linguística, distinguindo assim o objeto-canção da música. Segundo Tatit citado por Ferrari (2016), são coisas muito diferentes. Em seus estudos, o seu questionamento, seguia na direção de que todo cancionista que ele conhecia e de que gostava não sabia música e isso precisava ser explicado. Canção não é música. Para ele, a questão é difundir ou tentar explicar porque existe a diferença entre canção e música que em geral não se percebe não só no Brasil como no mundo todo.

Ainda conforme Tatit citado por Ferrari (2016, p. 27), foi desenvolvendo a ideia de que aqueles sambistas da velha guarda, como Noel Rosa, Ismael Silva, Lamartine Babo, Cartola, para citar alguns, também, os contemporâneos Caetano Veloso, Gilberto Gil, Paulinho da Viola, provavelmente compunham a partir de outra coisa que pouco tinha a ver com a teoria musical, ou seja, a base da construção não está necessariamente associada ou dependente de um conhecimento prévio da escrita musical. Quase não dispunham de recursos musicais e o grande trunfo seria emitir a melodia e depois estabilizar aquilo para ser repetido sempre da mesma forma, da mesma maneira. Tinham a habilidade de transformar a modulação da fala em melodia cancional. Conclui que os autores não têm consciência disso, porque não é papel deles refletir sobre a linguagem da canção.

Em “Análise semiótica através das letras “ (2001), Tatit faz um estudo para tratar apenas das letras e deixa de lado o componente melódico, afastando a necessidade

de conhecimento prévio especializado próprio das linguagens estéticas (musical, plástica, cinestésica). A leitura que se busca nesse modelo é tanto pela abordagem dos conteúdos do mundo inteligível como do mundo sensível, ou seja, a forma de interpretação pela qual os signos estão dispostos e se apresentam. Chama a atenção ainda para nos atermos “[...] ao plano de conteúdo desses textos, lugar em que a semiótica concentrou seus mais produtivos esforços de modelização ao longo desses anos “(Tatit, 2001, p. 14).

## UMA LEITURA SEMÂNTICA DE “PACIÊNCIA”

O nosso discurso segue na percepção imagética de uma determinada canção que cognomina o termo paciência. Em um de seus estudos a partir da aplicação de teorias em textos verbais, Tatit faz uma análise semiótica do conceito de *paciência* tematizado na letra de Lenine e Dudu Falcão, que também tem o termo como título da canção.

Paciência

(Lenine / Dudu Falcão: 2006)

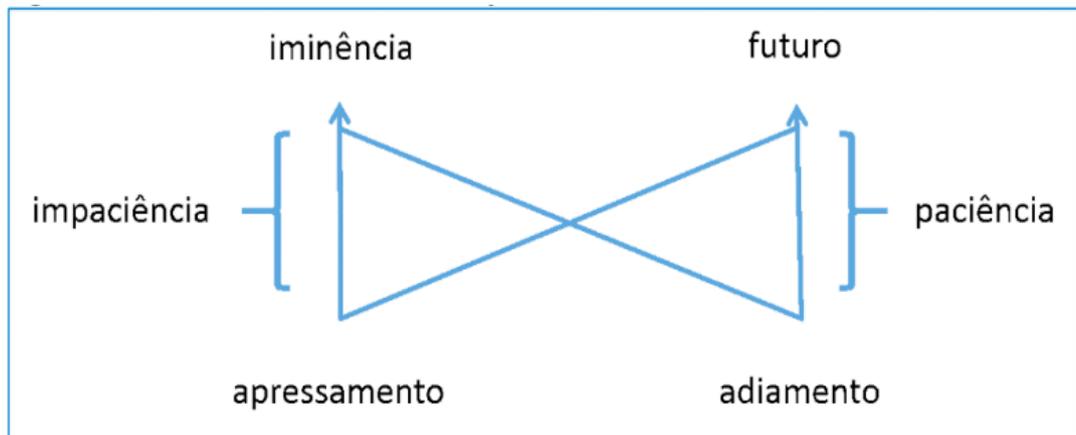
Mesmo quando tudo pede um pouco mais de calma  
Até quando o corpo pede um pouco mais de alma...a vida não para  
Enquanto o tempo acelera e pede pressa  
Eu me recuso, faço hora, vou na valsa...a vida é tão rara

Enquanto todo mundo espera a cura do mal  
E a loucura finge que isso tudo é normal...eu finjo ter paciência  
O mundo vai girando cada vez mais veloz  
A gente espera do mundo, e o mundo espera de nós  
Um pouco mais de paciência

Será que é tempo que lhe falta pra perceber?  
Será que temos esse tempo pra perder?  
E quem quer saber...a vida é tão rara, tão rara  
Mesmo quando tudo pede um pouco mais de calma  
Mesmo quando corpo pede um pouco mais de alma

Eu sei a vida não para a vida não para não...  
Será que é tempo que lhe falta pra perceber  
Será que temos esses tempo pra perder...E quem quer saber  
A vida é tão rara, tão rara, tão rara...A vida é tão rara

Segundo Luiz Tatit, a análise semiótica da canção “Paciência” de autoria do cantor e compositor Lenine e Dudu Falcão pode assim ser compreendida:



**Figura 4:** Análise semiótica da letra da canção “Paciência” de Lenine

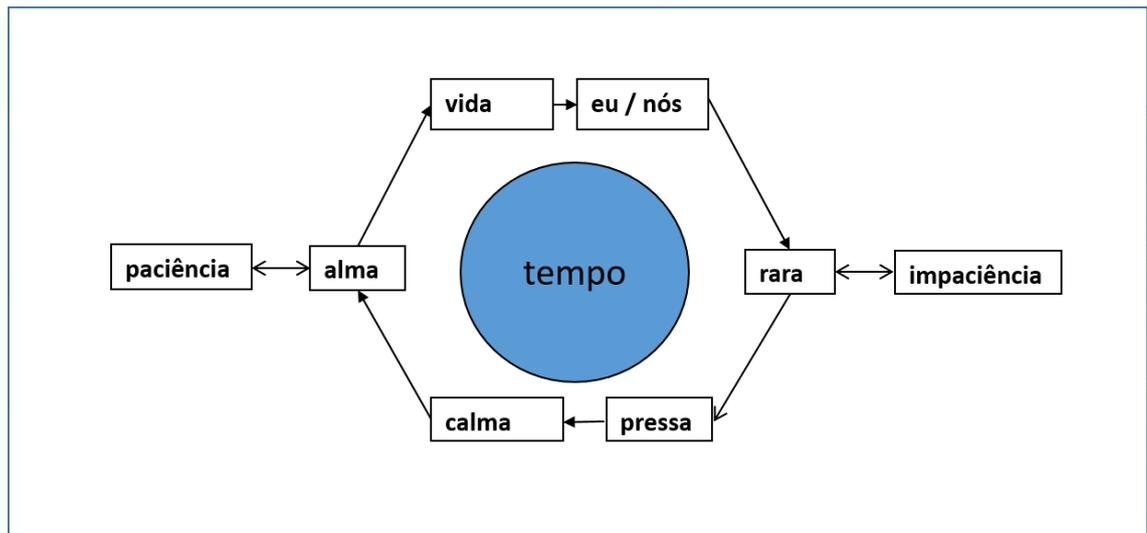
**Fonte:** Análise Semiótica através da Letras (Luiz Tatit, 2001, p. 121)

A noção de *paciência* está na base da posição narrativa do sujeito de estado. Depende de um destinador que o *faz fazer* (ou *não fazer*), esse sujeito apenas espera a sua vez. Mas, ao contrário do sujeito “impaciente”, o paciente *sabe* esperar e *pode*, em princípio, permanecer indefinidamente nessa condição. A canção de Lenine pressupõe a inclusão desses atributos modais – sintetizados como *saber esperar e poder ser* - na competência do sujeito paciente. Mas o autor ainda explora, no nível discursivo, alguns valores de *temporalidade* e de *andamento*, associados à figura da “paciência”, que reportam nitidamente a categoria do nível tensivo. No que concerne à temporalidade mnésica (referente ao passado e ao futuro), o enunciador deixa transparecer sua predileção pelos valores extensos, aqueles que permitem a formação de durações e que requerem necessariamente um andamento desacelerado. O sujeito paciente espera o futuro em sua dimensão extensa, ou se quisermos, *adiada, retardada* etc. Do mesmo modo, esse sujeito rejeita o futuro em sua dimensão intensa, ou seja, como *iminência* decorrente de algum tipo de *apressamento* ou de antecipação. Reproduzimos aqui, com algumas alterações lexicais, o quadrado semiótico proposto por J. Fontanille e C. Ziberberg a partir das noções de *tempo ascendente* e *tempo descendente* de G. Guillaume, no qual os autores estabelecem a dêixis da paciência (TATIT, 2001, p. 121).

A análise semântica da mesma canção “Paciência” de autoria do cantor e compositor Lenine por nós interpretada ficou assim:

Na semântica musical de *Paciência*, o cenário anunciado, traz fortes indícios de tensão e necessidade de controle. O autor inicia sua fala poética num tom de súplica. Chama a atenção para o envolvimento do receptor envolvendo-o na trama da canção. Em complemento ao enunciado anterior, a figura do tempo surge como a responsável e o agente perturbador, enquanto o autor se apresenta e se posiciona em negação à vontade do tempo. A expectativa da cura está vinculada ao tempo. A loucura, serve de sinônimo para a imputabilidade ou a falta dela, e o protagonista “finge ter paciência”, sentimento contrário, dominado pelo ato do controle. A referência de “tempo que não para” imprime sensação de “maior” velocidade. Relação de troca de expectativa em relação ao ponto chave da questão proposta...paciência! A indagação diante da dúvida, o tempo é a chave, o símbolo da resposta, já que sua preciosidade é a sua própria representação. O descaso subtendido do símbolo tempo para a resposta pretendida, contrapõe com a ideia de valor da vida...tão rara. O autor retoma a introdução ao tema. Na semântica musical de *Paciência*, o cenário que se anuncia, traz fortes indícios de tensão e necessidade de controle, imprimindo novamente a relação de súplica. Chama a atenção novamente para o envolvimento do receptor envolvendo-o na

trama da canção na dimensão da alma. Afirma que “a vida não para”, pois está condicionada ao próprio tempo. (MOREIRA, 2016).



**Figura 5:** Análise semiótica da letra da canção “Paciência” de Lenine

**Fonte:** (elaborado pelo autor)

Nessa perspectiva observa-se que Greimas (1973) elaborou um modelo atuacional composto de três pares de categorias atuantes: Sujeito - objeto - opositor. Aqui, aplicaremos esse modelo na canção de Lenine e Dudu Falcão, onde o sujeito é o “eu-lírico” e o objeto é a “paciência”.

A função do opositor “tempo” consiste em criar obstáculos ao sujeito, opondo-se à realização do desejo e da comunicação do objeto. Em outras palavras, na canção, percebemos que a partir do modelo de Greimas, definiu-se esses elementos como percurso da narrativa, ou seja, o percurso da narrativa organiza-se por um sujeito “eu-lírico” o qual por vontade própria ou por obrigação, alcançará ou cumprirá um objetivo dentro da narrativa dentro da canção. Ele gira em torno das ações do “eu-lírico”. Com isto, as ações executadas pelo eu-lírico para atingirem seus objetivos constituem a estrutura da narrativa dentro da canção. O elemento chave da narrativa é o desejo que leva o eu-lírico a ser o sujeito das ações dentro das estrofes da canção.

Nesse ensaio da análise semântica a construção gramatical proposta permite ao receptor leigo, traduzir de forma simbólica a experimentação da representação sígnica da forma para o conteúdo, da sintaxe para a semântica, ou seja, do significante e lhe dar significado, e assim conforme Dietrich (2008: 16). “Podemos perceber que o modelo semiótico destinado ao estudo da palavra vai pouco a pouco caminhando para um estudo musical mais abrangente

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A conformidade desse estudo, confere ao leitor a dimensão da leitura que se pretende ao proporcionar uma descrição da canção que vai além da sua expressão literária, e de sua sonoridade emitida como veículo de linguagem.

A interpretação semântica aproxima a nossa compreensão fazendo relações importantes que materializam o pensamento abstrato conduzindo-o em direção ao pensamento tangível, construindo por meio dos signos e sua representação simbólica o elemento objeto dando significado ao imaginário.

Os autores Luiz Tatit e Lúcia Santaella, promovem a conscientização pelos sentidos e principalmente pelas percepções poéticas possíveis orquestradas pela dimensão dada em um cenário complexo na construção da sintaxe, da forma e do discurso, pela possibilidade eminente e perceptível do campo musical e pelo metabolismo das linguagens que se complementam na tradução semiótica da canção.

Tatit, ao referenciar o estudo da semântica na semiótica, considera, pois, que o olhar semiótico, é aquele que detecta, atrás das grandezas expressas no texto, valores de ordem actancial, modal, aspectual, espacial, temporal, numa palavra, valores de ordem tensiva, mantendo – ou esboçando – entre si interações sintáticas, ou seja, é o cerne do organismo ilustrativo da trama poética e do valor da fala regida pela linguagem, por meio do código comunicativo, que dá o tom dos *inputs* e *outputs* em um nível um pouco mais profundo.

Santaella chama a atenção para as modalidades da sintaxe sonora, não estritamente à sintaxe musical, pois, diante do panorama multifacetado e pluridimensional, ficam evidentes as limitações e a estreiteza de uma classificação da linguagem musical pautada apenas nos ingredientes do ritmo, melodia e harmonia. Uma classificação que a autora considera capaz de absorver ou ser absorvida dentro do universo aberto e exponencial da música contemporânea.

Já a análise semântica da mesma canção “Paciência” de autoria do cantor e compositor Lenine e Dudu Falcão por nós interpretada, sugere que há um observador instalado no texto, por meio da enunciação que remete ao discurso dentro da ação narrativa à determinação do tempo, do espaço, pela categorização da continuidade e descontinuidade que toma significações diferentes da categoria semântica dentro da canção no ato de expressar a simbologia da palavra paciência. O envolvimento da canção nos leva a ter uma afinidade afetiva e emocional de uma conversa interior com as relações entre expressão e conteúdo do nosso dia a dia com contornos para assim fazermos uma leitura de mundo.

A partir da máxima de que criar é construir algo novo, a reflexão semântica propõe que esse novo é a capacidade do indivíduo de demonstrar para a realidade a sua experiência em poder fazer. A criação surge em um estado de tensão, desejo, sentimento de alegria ou tristeza. É o intelecto ressurgindo, caminhando para desenvolver uma ação. A reflexão sobre o ato de criar representa para o indivíduo uma

liberdade, um processo de compreensão que o leva para um crescimento da vida. O homem cria uma ideia e coloca no papel por meio da escrita, do desenho ou em um objeto como produto de sua própria criação. Este artigo tem como objetivo motivar o leitor a refletir sobre a percepção do mundo que o cerca e confrontar o lado imaginário de sua vida.

Para “Imagem”, entendemos uma representação mental de um objeto. Quando, por exemplo, ouço a palavra paisagem mentalmente visualizo um prado, cercado de eucalipto que me fazem sentir o perfume de suas folhas, pássaros voando e o som de sua revoada. Essa imagem mental comporta também o afetivo e o imaginário. O afetivo que acompanha o sentir prazeroso e tranquilo. A imagem é um elo entre o homem e o que está no mundo material. Imaginário é a capacidade que temos para fazer variações nas imagens que construímos do mundo que habitamos. Diariamente, renovamos e realimentamos o nosso imaginário, enriquecemos nossas vidas e seu sentido. A imaginação sobre uma paisagem é relacionar com a imagem da paisagem percebida outras variações de cores, sons, odores, que ainda não pertenciam à paisagem do mundo material conhecido. Por meio da imaginação se abre para nós um campo de possibilidades.

No poema Paciência, os poetas se movimentam para descrever seu objeto que é a paciência por meio dela, possibilitando ao leitor criar imagens pelas palavras. Essas imagens são percebidas pelo leitor pela sua consciência, pelos sentidos e principalmente pela sua imaginação criadora que é provocada pelo poeta. O poeta utiliza a percepção que é a seleção de estímulos por meio da atenção, para que o leitor perceba seu objeto.

## REFERÊNCIAS

BARROS, D. L. P. de. **Procedimentos de construção do texto falado:**

aspectualização. *Língua e Literatura*, n. 21, p. 67-76. Projeto NURC-SP (Projeto de Estudo da Norma Linguística Urbana Culta). Universidade de São Paulo (USP). São Paulo, SP, Brasil, 1994/1995.

CASALI, C. **Semiótica Narrativa Greimasiana**. Material Didático para Disciplina de Semiótica da Comunicação da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Dez/2012. Disponível em: <<https://pt.slideshare.net/carolcasali/semitica-narrativa-greimasiana>>. Acesso em: 27/11/2016.

DIETRICH, P. **Semiótica do discurso musical**: uma discussão a partir das canções de Chico Buarque. Tese de doutorado, Faculdade de Filosofia, letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo (FFLCH-USP). Orientador: Prof. Dr. Luiz Augusto de Moraes Tatit. São Paulo, SP, Brasil, 2008.

FERRARI, M. A forma exata da canção. **Revista Pesquisa-Fapesp**. Nº 246. São Paulo: Dinap-Instituto UNIEMP, agosto de 2016, p. 24-29.

FINNEGAN, R. **Oral traditions and the verbal arts**: a guide to research practices. London, England: Routledge, 1992.

\_\_\_\_\_. **O que vem primeiro**: o texto, a música ou a performance? [Which comes first: the words, the music or the performance?]. In: Neiva de Matos, Cláudia; Travassos, Elizabeth and

da Teixeira de Medeiros, Fernanda eds. *Palavra cantada: ensaios sobre poesia, música e voz* [Word Cantada: Essays on poetry, music and voice]. Disponível em: <<http://oro.open.ac.uk/10895/>>, acesso em 26/11/2016. Rio de Janeiro, Brazil: 7 Letras, 2008, pp. 15–45.

LENINE; FALCÃO, D. **Paciência**. Álbum Na Pressão. Disponível em: <<https://goo.gl/KzKACk>>. Sony BMG Music Entertainment. São Paulo, SP, Brasil, fevereiro de 1999.

MOREIRA, I. **Relação entre os campos acústicos da palavra cantada**: Estudo das diferenças de complexidade acústica entre o estado musical da palavra e seu estado fonético, gramatical e sintático. Artigo apresentado no programa de pós-graduação para a disciplina: Tópicos Especiais A Metamorfose da palavra em música: motivo e perspectiva temática na história e teorias da música ocidental. UNESP. São Paulo, SP, Brasil. Mimeo, julho de 2010.

\_\_\_\_\_. **Análise semântica da canção “Paciência”**. Autoria do cantor e compositor Lenine e Dudu Falcão. São Paulo, SP, Brasil, 2016.

SANTAELLA, L. **Matrizes da linguagem e pensamento**. Sonora, visual, verbal: aplicações na hipermídia. 3ª ed., São Paulo: Iluminuras-FAPESP. Sundberg, J. (1987). The Science of the singing voice. Illinois: Northern Illinois University press, 2005.

TAKEDA, T. (2013). **Matrizes da Linguagem e Pensamento**: Sonora, Visual, Verbal Lucia Santaella Disponível em:< <https://goo.gl/13ikwE> >, acesso em 30/11/2016. São Paulo: Iluminuras, Ed. Interpretação e análise: 2013, p.3.

TATIT, L. **Musicando a semiótica**: ensaios. São Paulo: Annablume-FAPESP, 1997.

\_\_\_\_\_. **Análise semiótica através das letras**. São Paulo: Ateliê Editorial, 2001

## **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 978-85-7247-202-9



9 788572 472029