



UNIVERSIDADE
FUMEC

CÓDIGO 31

UMA PUBLICAÇÃO
SEMESTRAL DO
PROGRAMA DE
PÓS-GRADUAÇÃO
EM SISTEMAS DE
INFORMAÇÃO
E GESTÃO DO
CONHECIMENTO

REVISTA CÓDIGO 31
Belo Horizonte
v.1 • n.1
Jan./Jun. 2023

EDIÇÃO
COMEMORATIVA
DE LANÇAMENTO
• 1 •

EXPEDIENTE

REITORIA

Reitor:

Prof. Fernando de Melo Nogueira

Pró-reitor de Graduação:

Prof. João Batista de Mendonça Filho

Pró-reitor de Planejamento e Administração

Prof. Márcio Dario da Silva

Pró-reitor de Pós-Graduação, Pesquisa e Extensão:

Prof. Henrique Cordeiro Martins

FUNDAÇÃO

Conselho de Curadores:

Prof. Antônio Carlos Diniz Murta – Presidente

Prof. João Carlos de Castro Silva – Vice-Presidente

Conselho Executivo

Prof. Air Rabelo – Presidente

DIRETORIA DA FACE

Diretora

Profa. Dra. Renata de Sousa da Silva Tolentino

REVISTA CÓDIGO 31

Editores

Amanda Damasceno de Souza

Armando Sérgio de Aguiar Filho

Projeto Gráfico

Therus Santana

Editoração Eletrônica

Therus Santana / Tecnologia da Informação

Endereço para correspondência

Rua Cobre, 200 . Bairro Cruzeiro .

CEP 30310-190 Belo Horizonte .

Minas Gerais Tel.: 0800 030 0200

Site: www.fumec.br Email: pretexto@fumec.br

CONSELHO EDITORIAL

Profa. Dra. Renata De Sousa Tolentino

– Universidade FUMEC

Prof. Dr. Fábio Corrêa – Universidade FUMEC

Profa. Dra. Jurema Suely de Araújo Nery

Ribeiro – Universidade FUMEC

Profa. Dra. Amanda Damasceno de Souza – Universidade FUMEC

Prof. Dr. Armando Sérgio Aguiar Filho – Universidade FUMEC

Profa. Dra. Marília de Abreu Paiva – UFMG

Prof. Dr. Maurício Barcellos Almeida – UFMG

Profa. Dra. Jeanne Louize Emygdio – UnB

Profa. Dra. Fernanda Farinelli – UNB

Prof. Dr. José Luis Bolzan de Morais – FDV – Vitória

Espírito Santo – Professor convidado da pós-graduação – Universita de Firenze, Universita Roma I, Universidad de Sevilla e Universidade de Coimbra.

COMITÊ AVALIATIVO, CONSELHO AVALIADOR OU REVISORES

Profa. Dra. Adriane Maria Arantes de Carvalho – Universidade FUMEC

Prof. Dr. Air Rabelo – Universidade FUMEC

Profa. Dra. Aleida Nazareth Soares – Universidade FUMEC

Profa. Dra. Amanda Damasceno de Souza – Universidade FUMEC

Prof. Dr. Daniel Jardim Pardini – Universidade FUMEC

Prof. Dr. Fábio Corrêa – Universidade FUMEC

Prof. Dr. Frederico Dutra Giffoni – Universidade FUMEC

Prof. Dr. João Victor Boechat Gomide – Universidade FUMEC

Profa. Dra. Josiane da Costa Vieira Rezende – Universidade FUMEC

Prof. Dr. José Maurício Costa – Universidade FUMEC

Profa. Dra. Jurema Suely de Araújo Nery Ribeiro – Universidade FUMEC

Prof. Dr. Luiz Cláudio Gomes Maia – Universidade FUMEC

Profa. Dra. Renata de Sousa da Silva Tolentino – Universidade FUMEC

Fernando da Cruz Coelho

Henrique Rodrigues Lelis

Marcos Vinícius Rosa

Frederico Cordeiro Martins

Eloy Pereira Lemos Junior

LINHA EDITORIAL

INTRODUÇÃO

A revista "CÓDIGO 31" será publicada pelo Programa de Pós-Graduação em Sistemas de Informação e Gestão do Conhecimento da Universidade FUMEC, possui um perfil interdisciplinar, incentivando a divulgação de produções acadêmicas e científicas relacionados às áreas de Comunicação e Informação, Sistemas de Informação, Gestão do Conhecimento, Biblioteconomia, Arquivologia, Governança da informação, Ciência da Computação, Inteligência Competitiva e Política Informacional.

MISSÃO DA REVISTA

Proporcionar um ambiente de debate analítico, crítico e reflexivo sobre a realidade contemporânea sobre gestão do conhecimento, comunicação, informação, gestão tecnológica, transformação digital, inovação, economia criativa, política informacional, Estado informacional, pedagogia de ensino digital, ciência de dados, inteligência artificial e outras temáticas relacionadas ao uso do conhecimento e sistemas de informação na sociedade.

TEMAS E LINHAS EDITORIAIS

Comunicação e Informação - Gestão do Conhecimento - Sistemas de Informação - Ciência da Computação - Ciência de Dados - Governança da Informação - Política Informacional - Transformação Digital - Inovação - Inovação Social - Economia Criativa - Biblioteconomia - Arquivologia.

Código 31: revista de informação, comunicação e interfaces / Universidade FUMEC, Faculdade de Ciências Empresariais. - v. 1, n. 1 (jan./jun. 2023)- . - Belo Horizonte : Universidade FUMEC, Faculdade de Ciências Empresariais, 2023- .

v. : il.

Semestral

ISSN

1. Comunicação. 2. Computação. 3. Gestão do conhecimento. Universidade FUMEC. Faculdade de Ciências Empresariais.

CDU: 001:004.5

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Universitária-FUMEC

Copyright © 2023 Faculdade de Ciências Empresariais - Universidade FUMEC.
Todos os direitos reservados pela Universidade FUMEC.

As opiniões emitidas e informações contidas em artigos assinados são de absoluta e exclusiva responsabilidade de seus autores.

É permitida a reprodução total ou parcial dos artigos desde que citada a fonte.

SUMÁRIO

A LEI GERAL DE PROTEÇÃO DE DADOS (LGPD) SOB A ÓTICA DA COMPLEXIDADE 7

THE GENERAL DATA PROTECTION LAW (LGPD)
FROM THE VIEW OF COMPLEXITY

■ Fernando da Cruz Coelho, Adriane Maria Arantes de Carvalho

DETECÇÃO E CONTAGEM AUTOMÁTICAS DE BACILOS ÁLCOOL-ÁCIDO RESISTENTES PARA O DIAGNÓSTICO DA TUBERCULOSE..... 16

AUTOMATIC DETECTION AND COUNTING OF ACID-ALCOHOL-
RESISTANT BACILLI FOR THE DIAGNOSIS OF TUBERCULOSIS

■ João Victor Boechat Gomide, Cláudio José Augusto, Élide
Aparecida Leal, Nauhara Vieira de Castro Barroso, Júnia
Pessoa Tarabal, Marco Antônio Calijorne Soares, Bruno
Pereira Lima

TRANSFORMAÇÃO DIGITAL NA GESTÃO DE SAÚDE PÚBLICA MUNICIPAL..... 27

DIGITAL TRANSFORMATION IN MUNICIPAL
PUBLIC HEALTH MANAGEMENT

■ Eva Alexsandra Vieira Coutinho, Daniel Jardim Pardini,
Renata de Sousa da Silva Tolentino

ESTUDO ACERCA DA APLICAÇÃO DE UM SISTEMA DE ALÍQUOTAS SOCIALMENTE MAIS JUSTO PARA A COBRANÇA DO IPTU..... 37

A STUDY ABOUT APPLICATION OF A TAX SYSTEM
MORE SOCIAL-FAIR TO COLLECT THE IPTU

■ Bruno Fabrício Braga Matos, José Maurício Costa

MONITORAMENTO DAS MÍDIAS SOCIAIS COMO FATOR ESTRATÉGICO NA CONSTRUÇÃO DA IMAGEM INSTITUCIONAL PÚBLICA 45

MONITORING SOCIAL MEDIA AS A STRATEGIC FACTOR
IN BUILDING THE PUBLIC INSTITUTIONAL IMAGE

■ Christiane Duarte Rodrigues, Helton Junio da Silva, Jurema
Suely de Araújo Nery Ribeiro

MÍDIAS SOCIAIS E CONHECIMENTO: ANÁLISE DO POTENCIAL DA EXISTÊNCIA DO BA DIGITAL..... 54

SOCIAL MEDIA AND KNOWLEDGE: ANALYSIS OF THE
POTENTIAL OF THE EXISTENCE OF THE DIGITAL BA

■ Frederico Divino Dias, Armando Sérgio de Aguiar Filho

GESTÃO DO CAPITAL INTELECTUAL PARA TRANSFERÊNCIA DO CONHECIMENTO EM PROGRAMAS DE DESLIGAMENTO VOLUNTÁRIO EM EMPRESAS BRASILEIRAS: UMA REVISÃO DE LITERATURA..... 63

INTELLECTUAL CAPITAL MANAGEMENT FOR KNOWLEDGE
TRANSFER IN VOLUNTARY EXIT INCENTIVE PROGRAMS
IN BRAZILIAN COMPANIES: A LITERATURE REVIEW

■ Alexandre Pinto da Silva, Frederico Giffoni de Carvalho Dutra

EXPERTISE DO DESENVOLVEDOR E A INTERDISCIPLINARIDADE..... 74

DEVELOPER EXPERTISE AND INTERDISCIPLINARITY

■ Guilherme Henrique de Assis, Amanda Damasceno de Souza

CONSIDERAÇÕES SOBRE AS LIMITAÇÕES DOS MODELOS DE ACEITAÇÃO TAM E UTAUT..... 84

CONSIDERATIONS ABOUT THE LIMITATIONS OF
THE TAM AND UTAUT ACCEPTANCE MODELS

■ Muira Helena Batista, Fábio Corrêa, Vinícius Figueiredo de
Faria, Leandro Cearenço Lima, Eric de Paula Ferreira

ANAIS DO SEMINÁRIO DIGITAL DE INTEGRAÇÃO DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO DA ÁREA 31..... 94

■ Armando Sérgio Aguiar Filho, Amanda Damasceno de Souza,
Adriane Maria Arantes de Carvalho, Eunice Ribeiro Moreira,
Evelyn Fernanda de Lelis Moreira de Freitas, Frederico Giffoni
de Carvalho Dutra, Henrique Rodrigues Lelis, José Roberto
da Silva, Nayara Cristina Bernado Paixão, Renara Farinha
Campolina, Vinícius Figueiredo de Faria, William Machado
Botelho Arabi, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado
de Minas Gerais



EDITORIAL

Com muita satisfação publicamos o primeiro número do primeiro volume da *Revista Código 31*, publicação do Programa de Pós-Graduação em Sistemas de Informação e Gestão do Conhecimento (PPGSIGC) da Universidade FUMEC. A revista intitulada Código 31 está em consonância com a área 31: Comunicação e Informação da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). A Revista tem um perfil interdisciplinar, incentivando a divulgação de produções acadêmicas e científicas relacionados às áreas de: Comunicação e Informação, Sistemas de Informação, Gestão do Conhecimento, Biblioteconomia, Arquivologia, Governança da informação, Ciência da Computação, Inteligência Competitiva e Política Informacional. É um espaço importante de divulgação do PPGSIGC – FUMEC e contribui para o desenvolvimento acadêmico do corpo discente e docente do programa e sua produção de conhecimento.

Nesta primeira edição foram selecionadas 9 pesquisas em andamento no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Sistemas de Informação e Gestão do Conhecimento (PPGSIGC) da Universidade FUMEC. São trabalhos dos alunos em conjunto com seus orientadores. A edição também foi composta pelo fascículo dos ANAIS DO SEMINÁRIO DIGITAL DE INTEGRAÇÃO DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO DA ÁREA 31. Os trabalhos são:

1. Fernando da Cruz Coelho e Adriane Maria Arantes de Carvalho: A Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) sob a ótica da complexidade.
2. João Victor Boechat Gomide, Cláudio José Augusto, Élide Aparecida Leal, Nauhara Vieira de Castro Barroso, Júnia Pessoa Tarabal, Marco Antônio Calijorne Soares e Bruno Pereira Lima: Detecção e contagem automáticas de bacilos álcool ácido resistentes para o diagnóstico da tuberculose.
3. Eva Alexsandra Vieira Coutinho; Daniel Jardim Pardini e Renata de Sousa da Silva Tolentino: Transformação digital na gestão de saúde pública municipal.
4. Bruno Fabrício Braga Matos e José Maurício Costa: Estudo acerca da aplicação de um sistema de alíquotas socialmente mais justo para a cobrança do IPTU.
5. Christiane Rodrigues, Helton Junio da Silva e Jurema Suely de Araújo Nery Ribeiro: Monitoramento das mídias sociais como fator estratégico na construção da imagem institucional pública.
6. Frederico Divino Dias e Armando Sérgio de Aguiar Filho: Mídias sociais e conhecimento: análise do potencial da existência do ba digital.
7. Alexandre Pinto da Silva e Frederico Giffoni de Carvalho Dutra: Gestão do capital intelectual para transferência do conhecimento em programas de desligamento voluntário em empresas brasileiras: uma revisão de literatura.

8. Guilherme Henrique de Assis e Amanda Damasceno de Souza: Expertise do desenvolvedor e a interdisciplinaridade.
9. Muira Helena Batista, Fábio Correa, Vinícius Figueiredo de Faria, Leandro Cearenço Lima e Eric de Paula Ferreira: Considerações sobre as limitações dos modelos de aceitação TAM e UTAUT.
10. Anais do Seminário Digital de Integração dos Programas de Pós-Graduação da Área 31.

Desejamos, a todos, uma boa leitura!
Belo Horizonte, 18 de novembro de 2023

Amanda Damasceno de Souza
Armando Sérgio de Aguiar Filho
Editores.

A LEI GERAL DE PROTEÇÃO DE DADOS (LGPD) SOB A ÓTICA DA COMPLEXIDADE



THE GENERAL DATA PROTECTION LAW (LGPD)
FROM THE VIEW OF COMPLEXITY

Fernando da Cruz Coelho¹
fernando.fcc@fumecc.br

Adriane Maria Arantes de Carvalho²
adriane.arantescarvalho@gmail.com



Este trabalho está licenciado sob uma Licença Creative Commons Attribution 3.0.

Data de Submissão: 28/09/2022.
Data de Aprovação: 11/11/2022.

RESUMO

No contexto da chamada sociedade de controle e do capitalismo de vigilância emergem legislações que regulamentam a proteção e a privacidade de dados pessoais. O objetivo do artigo é investigar as contribuições da teoria da complexidade para a compreensão dos desafios associados ao contexto de aplicação da Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD), cuja vigência é muito recente no Brasil. Trata-se de uma reflexão teórica fundamentada com base em uma pesquisa bibliográfica. Foi possível refletir sobre os desafios lançados pelo pensamento complexo relativos a como *reunir* os diferentes elementos, atores e acontecimentos, como *lidar com as incertezas* e como *realçar o desafio lógico*. Os resultados parciais sugerem ser possível avançar no estabelecimento de uma representação inteligível do sistema complexo relacionado ao contexto de aplicação da LGPD que possa contribuir para a descrição dos comportamentos e das transformações plausíveis, sem cair em uma lógica simplificadora.

Palavras-chave: teoria da complexidade; proteção de dados pessoais; privacidade de dados; sociedade de controle.

ABSTRACT

Within the setting of the so-called control society and the surveillance capitalism, legislations that regulate personal data protection and privacy emerge. The purpose of this paper is to investigate the contributions of the complexity theory to the understanding of the challenges associated to application context of the General Data Protection Regulation (GDPR), whose validity is very recent in Brazil. It is an exploratory investigation of qualitative approach based on bibliographic research. It was possible to think about the challenges of the complex thought regarding how to gather the different elements, actors and events, how to deal with the uncertainties and how to highlight the logical challenge. The partial results suggest it is possible to progress in terms of setting forth an intelligible representation of the complex system related to the GDPR application environment that may contribute to the description of reasonable behaviors and transformations without falling into simplifying logics.

Keywords: complexity theory; personal data protection; data privacy; control society.

- 1 Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Sistemas de Informação e Gestão do Conhecimento da Universidade FUMEC – PPGSIGC
<https://orcid.org/0000-0002-3989-668X>
fernando.fcc@fumec.br
- 2 Professora do Programa de Pós-Graduação em Sistemas de Informação e Gestão do Conhecimento da Universidade FUMEC – PPGSIGC
<https://orcid.org/0000-0001-6754-8116>
adriane.arantescarvalho@gmail.com

1 INTRODUÇÃO

A Internet configura-se como um meio de acesso à informação, de aquisição de produtos e serviços, de lazer e de interações exercidas pelos usuários nas suas relações como pessoas físicas ou jurídicas (TEIXEIRA, 2013). Mas também é uma das faces da chamada sociedade de controle, termo oriundo do trabalho de Deleuze e abordado por Lazzarato, segundo o qual

A sociedade exerce seu poder graças às tecnologias de ação a distância da imagem, do som e das informações, que funcionam como máquinas de modular e cristalizar as ondas, as vibrações eletromagnéticas (rádio, televisão), ou máquinas de modular e cristalizar os pacotes de bits (os computadores e as escalas numéricas). [...] As máquinas de cristalizar ou modular o tempo são dispositivos capazes de intervir no acontecimento, na cooperação entre os cérebros, através da modulação das forças envolvidas nessa cooperação, tornando-se assim a condição necessária de todo processo de constituição de uma subjetividade qualquer” (LAZZARATO, 2006, p. 85-86)

Desta maneira, a sociedade de controle exerce enorme influência sobre os indivíduos, “penetrando os cérebros e forjando as mentes com seus mecanismos de influência” (CASSINO, 2018, p. 15). Para o autor, essa capacidade de modulação deleuziana configura-se tanto como um recurso de poder político, social e ideológico, quanto um modelo de negócios. E, por isso, o marketing desempenha um papel crucial nesse cenário ao criar mundos e propagá-los, forjando subjetividades (LAZZARATO, 2006). Para Cassino (2018), atualmente deve-se compreender que a modulação passa também pela mediação de algoritmos, e da inteligência artificial, que procura prever o comportamento dos consumidores tendo como base

a enorme quantidade de dados armazenados. São os elementos necessários para essa previsão do comportamento que chamam a atenção de Zuboff (2020) que nomeia como capitalismo de vigilância o projeto de reivindicar “de maneira unilateral a experiência humana como matéria-prima gratuita para a tradução em dados comportamentais” e sua aplicação na melhoria de produtos e serviços (ZUBOFF, 2020, p. 18).

As tecnologias tanto comunicam quanto exercem controle sobre os indivíduos. Assim, as facilidades cotidianas viabilizadas no dia a dia pelas tecnologias e, muitas vezes, percebidas como sinônimo de liberdade e de autonomia, conformam as características de modulação deleuziana, produzida a partir do acúmulo de dados e de análises de comportamento desse indivíduo. Nesse sentido, ressalta-se a importância de uma aproximação com a abordagem da complexidade pois

Não é preciso acreditar que a questão da complexidade se põe apenas hoje a partir de novos desenvolvimentos científicos. É preciso ver a complexidade onde ela parece em geral ausente como, por exemplo, na vida cotidiana. [...] uma vida onde cada um representa vários papéis sociais, segundo o que é na sua casa, no seu trabalho, com amigos ou desconhecidos. Vê-se que cada ser tem uma multiplicidade de identidades nele próprio, um mundo de fantasmas e de sonhos que acompanham a sua vida. (MORIN, 2008, p. 83-84)

Desse nesse mundo de fantasmas e de sonhos, pode-se depreender que o indivíduo desenvolve em seu cotidiano uma diversidade de interesses – individuais ou coletivos – que são mediados pela troca de mensagens e pela conversação diária que ocorre nas redes sociais na Internet. (COELHO, 2017). Para Heller, “a vida cotidiana é a vida do homem inteiro”, ou seja, ele participa dela com sua

“individualidade, personalidade, intelectualidade, habilidades, paixões, ideias e ideologias sem, contudo, exprimi-las em toda sua intensidade” (HELLER, 2008, p. 31). E ao exercer as ações cotidianas o indivíduo deixa seus rastros no ambiente digital.

É no contexto da chamada sociedade de controle e do capitalismo de vigilância que emergem iniciativas e legislações para regulamentar políticas de controle ao acesso de informação na esfera pública e privada, impondo limites e restrições para a captura de dados e visando à garantia da privacidade de dados pessoais. Há um razoável consenso que essas políticas devem partir das esferas estatais e serem direcionadas para as instituições e para sociedade. Destaca-se a promulgação do Regulamento Geral sobre a Proteção de Dados (RGPD) na União Europeia, em 2016, que visa à proteção das pessoas no que se refere ao tratamento e circulação de seus dados.

Sob a influência do RGPD, no Brasil ocorreu a aprovação da Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD) em 2018, que passou a vigorar em 18 de setembro de 2020, com a redação dada pela Lei nº 13.853, de 8 de julho de 2019, que alterou a Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018 (LGPD), para dispor sobre a proteção de dados pessoais e para criar a Autoridade Nacional de Proteção de Dados e dar outras providências. (BRASIL, 2018, 2019)

Parte-se do pressuposto de que a compreensão do contexto de aplicação da LGPD, com seus múltiplos atores e elementos, deve partir de uma abordagem da complexidade. Assim o objetivo do artigo é investigar as contribuições da teoria da complexidade para a compreensão dos desafios associados ao contexto de aplicação da LGPD. Para o atingimento do objetivo proposto optou-se por uma investigação exploratória de natureza qualitativa, com base numa pesquisa bibliográfica.

Espera-se que o estudo permita ampliar o entendimento acerca dos elementos e das interações complexas relacionadas à discussão da privacidade e da proteção de dados no âmbito da LGPD, cuja vigência é muito recente e tem colocado vários desafios para organizações de diferentes naturezas jurídicas. A seguir são apresentados os apoios teóricos utilizados: primeiro, apresenta-se uma contextualização da LGPD; segundo, os princípios da teoria da complexidade de Edgar Morin; terceiro, expõe-se alguns desafios do pensamento complexo para a compreensão do contexto de aplicação da LGPD.

2 O CONTEXTO DA LEI GERAL DE PROTEÇÃO DE DADOS

O primeiro marco jurídico relacionado à proteção de dados e a privacidade encontra-se presente no artigo 5º da Constituição da República Federativa do Brasil (BRASIL, 1988). Posteriormente o Estado brasileiro aprovou e sancionou em 23 de abril de 2014, a Lei nº 12.965, conhecida como Marco Civil da Internet, que alcança de maneira isonômica diferentes atores, usuários da Internet e estabelece princípios, garantias, direitos e deveres para o uso da Internet no Brasil, assim como determina as diretrizes para atuação da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios em relação à matéria (BRASIL, 2014). O Marco Civil da Internet preencheu uma lacuna existente até então sobre o uso da Internet e envolveu a ação / articulação de diferentes atores sociais que, de maneira organizada, participativa e colaborativa contribuíram para a elaboração do projeto que estruturou o texto de lei.

A LGPD acabou por incorporar em seu conteúdo os ditames do Marco Civil da Internet e alterou esse diploma legal, na parte que trata da privacidade dos dados individuais dos nacionais e/ou estrangeiros residentes em território brasileiro

(BRASIL, 2014; BRASIL, 2018). A LGPD também estabeleceu novas regras para serem cumpridas por organizações públicas e privadas com relação às práticas de coleta e tratamento de dados pessoais feitos em incontáveis ocasiões, destacando a necessidade do consentimento do titular dos dados. Estabeleceu que ele tem o direito de saber como as organizações coletam, armazenam e utilizam seus dados pessoais. (BRASIL, 2018, 2019)

Além disso, a lei estabelece que a pessoa natural possa, quando assim desejar, solicitar que seus dados sejam excluídos do sistema, onde se encontra armazenado, de revogar o consentimento dado anteriormente e de transferir os seus dados pessoais para outra instituição, entre outras relações de seu interesse particular. (BRASIL, 2018, 2019).

No seu artigo 5º, a lei associa o tratamento de dados ao controle ou avaliação da informação, à difusão, recepção, coleta, processamento, armazenamento, eliminação, entre outras atividades operacionais relacionadas a um dado pessoal de determinado indivíduo. Também estabelece as responsabilidades associadas aos agentes de tratamento (pessoa natural ou jurídica, de direito público ou privado), sendo eles: o controlador, a quem competem as decisões referentes ao tratamento de dados pessoais; e o operador, que realiza o tratamento de dados pessoais em nome do controlador. A lei ainda define o papel do encarregado, que é a pessoa indicada pelo controlador e operador para atuar como canal de comunicação entre o controlador, os titulares dos dados e a Autoridade Nacional de Proteção de Dados (ANPD). Sendo que o titular dos dados, a pessoa natural a quem se referem os dados pessoais que são objeto de tratamento. Por fim, apresenta a figura da autoridade nacional, órgão da administração pública responsável por zelar, implementar e fiscalizar o cumprimento desta lei em todo o território nacional. (BRASIL, 2018, 2019)

3 A TEORIA DA COMPLEXIDADE

De acordo com Le Moigne (2000a), a inteligência da complexidade destaca a importância da percepção e da descrição dos contextos nos quais ela é exercida, enfatizando o seu caráter não prescritivo e reconhecendo a necessidade da produção de conhecimentos para que a descrição seja feita. Desta maneira, os conceitos e teorias

deixarão de ser antes de tudo prescritivos e pretenderão ser principalmente descritivos, atentos aos atos e às experiências, antes que aos objetos e suas essências evanescentes, convertendo-se em produtores de inteligibilidade e de possibilidades que com elas advêm, antes que em leis necessárias que se devam apenas analisar (LE MOIGNE, 2000a, p. 18).

Como enfatiza Morin,

A palavra complexidade só pode exprimir nosso incomodo, nossa confusão, nossa incapacidade para definir de modo simples, para nomear de modo claro, para ordenar nossas ideias. [...] Sua primeira definição não pode fornecer nenhuma elucidação; é complexo o que não pode resumir numa palavra-chave, o que não pode ser reduzido a uma lei nem a uma ideia simples. [...] Não se poderia fazer da complexidade algo que se definisse de modo simples e ocupasse o lugar da simplicidade. A complexidade é uma palavra-problema e não uma palavra-solução. [...] Neste sentido o pensamento complexo inspirara ao conhecimento multidimensional. (MORIN, 2008, p. 7-9).

Segundo Morin (2000), a incapacidade de reconhecer e de tratar problemas complexos é resultado do nosso sistema educativo que, ao compartimentar o conhecimento em disciplinas, rompe com a visão sistêmica e com a multidimensionalidade dos fenômenos. Nesse sentido, Morin (2008) acredita que não é prudente pensar que a complexidade elimina a simplicidade para resolução adequada de determinado cenário. Para o autor, a complexidade se materializa à medida que o pensamento simplificador não der resultado. O pensamento complexo nessa situação, na verdade, integraria no pensamento simplificador, “o que põe ordem, clareza, distinção, precisão no conhecimento”. (MORIN, 2008, p. 9)

Até o início do século XX, a ciência clássica apoiou-se em quatro pilares da certeza – o princípio da ordem, o princípio da separação, o princípio da redução e o caráter redutor da lógica indutiva-dedutiva-identitária – que contribuíram para “dissolver a complexidade pela simplicidade” (MORIN, 2000, p. 95). O princípio da ordem preconiza que há uma lei geral que a tudo rege, adotando uma concepção determinista e mecânica do mundo. O princípio da separabilidade apregoa que para a resolução de um problema deve-se decompô-lo em partes menores. Ele acarretou a especialização excessiva no campo da ciência, o isolamento dos objetos em relação ao seu meio ambiente, a separação do objeto do conhecimento do conhecimento (eliminando o sujeito observador) e a separação entre ciência e filosofia. O princípio da redução reduz o conhecimento àquilo que é mensurável, quantificável, desprezando aquilo que não seja traduzido por meio de uma medida. E, finalmente a lógica indutiva-dedutiva-identitária “põe fora de lógica aquilo que opera a invenção e a criação” (MORIN, 2000, p. 97). Eles quatro pilares são interdependentes e reforçam uns aos outros.

Mas o avanço do pensamento epistemológico questiona esses pilares e reconhece o desafio imposto pela complexidade do real:

O complexo é aquilo que é tecido simultaneamente, aí subentendidos ordem / desordem, um / múltiplo, todo / partes, objeto / meio ambiente, objeto / sujeito, claro / escuro. [...]

Não são somente os fenômenos da superfície que são complexos: os princípios que os regem são complexos; o inframundo e a retaguarda são eles próprios complexos – a complexidade não está apenas nas interações, inter-retroações, ela não está somente nos sistemas e organizações. Ela é a base do mundo físico (MORIN, 2000, p. 133).

Segundo Koch (2003), as inovações radicais que surgem cotidianamente, por intermédio de sistemas complexos, repousam à margem de um verdadeiro caos, no qual as pessoas físicas e jurídicas convivem entre a estabilidade e a transformação, entre a ordem e a desordem. Desta maneira, a abordagem da complexidade apresenta-se como um desafio que envolve compreender: (1) como reunir o acontecimento, o elemento e a informação ao contexto, o parcial ao global, o um ao múltiplo, a ordem, a desordem e a organização, a observação ao observador; (2) como lidar com as incertezas; (3) como realçar o desafio lógico que emerge dos processos de investigação, como organizar o conhecimento, como transformar aquilo que produz a fronteira entre as disciplinas (MORIN, 2000). A seguir busca-se lançar um olhar sobre a LGPD a partir dos desafios citados acima.

4 CONTRIBUIÇÕES DA TEORIA DA COMPLEXIDADE PARA A COMPREENSÃO DO CONTEXTO DA LGPD

A compreensão do contexto da LGPD sob a ótica da complexidade implica, em primeiro lugar, no desafio de *reunir* diferentes atores, interesses,

conhecimentos, sistemas e elementos na concepção de uma política de informação com vistas à proteção e privacidade de dados.

De acordo com Pinheiro (2003), nas últimas décadas a construção de políticas de informação tem privilegiado a elaboração de programas contingenciais, que envolvem os poderes legislativo e executivo, ao invés de formulações políticas de prazo mais longo. Desta maneira, “os governos nacionais vêm rumando em direção a novas formas de governabilidade e coordenação” (PINHEIRO, 2003, p. 84). A discussão desencadeada em torno da elaboração das diretrizes do governo eletrônico - registradas no Livro Verde da Sociedade da Informação no Brasil (TAKAHASHI, 2000) - e do Marco Civil da Internet são expressões dessas novas iniciativas de governabilidade e de coordenação no caso brasileiro.

Por sua vez, Braman destaca que

As tecnologias digitais - meta-tecnologias - são qualitativamente diferentes das tecnologias industriais porque multiplicam amplamente os graus de liberdade com os quais podemos interagir uns com os outros e com o mundo material. Esse aumento de flexibilidade e capacidade alterou a natureza do poder, da economia, do conhecimento e de como nos reunimos em grupos e comunidades para agir. (BRAMAN, 2006, p. 17)

As configurações das meta-tecnologias apontam para o aumento da flexibilidade e da capacidade das pessoas físicas e jurídicas interagirem entre si em um sistema complexo, como é o ambiente virtual da Internet. O grau de liberdade e facilidade de acesso à informação exigem o devido controle sobre as garantias individuais, como a privacidade e os dados pessoais. No contexto da LGPD interesses antagônicos de acesso e de privacidade de dados se entrecruzam e se confrontam.

Afinal, como afirma Morin, “a estratégia política, essa requer o conhecimento complexo, porque a estratégia evolui ao trabalhar com e contra o incerto, o acaso, o jogo múltiplo das interações e retroações.” (MORIN, 2008, p. 19)

Ao perceber o Direito como um sistema complexo adaptativo, Folloni (2017) destaca que esse sistema também é formado por grande número de agentes autônomos (órgãos judiciais, administrativos, advogados, clientes, diferentes esferas de governo etc.) que interagem de forma não linear, fazendo emergir propriedades sistêmicas adaptativas de suas interações.

Essas interações não lineares podem ser percebidas também em relação às organizações públicas e privadas, as quais têm que se adaptar e cumprir as determinações da LGPD. Além do fato de que os indivíduos também deverão estar informados sobre os efeitos relacionados à cessão ou não de seus dados pessoais.

Um segundo desafio posto pela complexidade é o de *lidar com a incerteza*. Afinal, em função da interatividade informacional exigida em tempo real, por meio de sistemas complexos - como o da Internet - como assegurar que os dispositivos legais estão sendo cumpridos? Como garantir que as informações que navegam no mundo virtual e que a LGPD busca disciplinar, seguirão os princípios, como o da privacidade, da confidencialidade, do consentimento e da proteção de dados pessoais? Como destaca Koch, sistemas complexos nascem de baixo para cima, “são formados por muitas partes constituintes e parecem não ter problemas com isso. [...] Sua estrutura vem de estrutura nenhuma, ou de estruturas menores”. (KOCH, 2003, p. 226-227), o que torna ainda mais desafiador compreender como esses elementos atuam em conjunto / com autonomia, em ordem / desordem e em contextos diversos. Na LGPD há a figura de um órgão fiscalizador - a ANPD - assim como de punições para quem não cumprir a

legislação, mas como checar isso na prática? Como um indivíduo pode se certificar do cumprimento da legislação?

O terceiro desafio diz respeito a como realçar o desafio lógico, ou seja, como lidar com a contradições e com os antagonismos e como transformar / transpor o que gera a fronteira entre as disciplinas. Compreender o que traça as fronteiras entre as disciplinas, para depois romper ou transpô-las exige entender que “o problema teórico da complexidade é o da possibilidade de entrar nas caixas pretas. É considerar a complexidade organizacional e a complexidade lógica” (MORIN, 2008, p. 53)

Investigar as implicações e o alcance da LGPD envolve temas diversos, tais como: gestão da informação, privacidade de dados, segurança de informação, governança (corporativa, de dados, e tecnologia da informação), segurança de informação, de riscos, dentre outros. A abrangência de temas a serem associados depende da maneira como as organizações interpretam o seu escopo. Para Le Moigne, a complexidade é definida como uma “propriedade de uma representação elaborada por uma ação cognitiva” e, portanto, “necessariamente dependente, *a priori*, desse modo de construção da representação, processo cognitivo por excelência” (LE MOIGNE, 2000b, p. 222). Dessa maneira, a apreensão do seu contexto e das fronteiras depende da maneira como é construída a sua representação social e esta tende a evoluir, ou se expandir, à medida em que se alarga a compreensão sobre o que é a sociedade de controle.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo teve como objetivo investigar como a teoria da complexidade pode contribuir para o entendimento dos desafios associados contexto de aplicação da LGPD no Brasil. Pelo fato de envolver uma diversidade de atores públicos e estatais, além dos cidadãos – entendidos como titulares dos dados sobre os quais a legislação atua – e da diversidade de temas e áreas de conhecimentos envolvidos, o tema reveste-se de toda uma complexidade relacionada com à delimitação do seu objeto, escopo, abrangência, interesses e responsabilidades.

A teoria da complexidade propõe uma forma de pensar (pensamento complexo) que venha a “operar uma reorganização profunda dos princípios que comandam a inteligibilidade” (MORIN, 2000, p. 136). E apresenta três desafios para o pensamento complexo relacionados a como *reunir* os diferentes elementos, atores e acontecimentos, *lidar com as incertezas* e *realçar o desafio lógico* (MORIN, 2000). Os resultados parciais da análise desses desafios sugerem ser possível avançar no estabelecimento de uma representação inteligível do sistema complexo relacionado ao contexto de aplicação da LGPD, que possa contribuir para a descrição dos comportamentos e das transformações plausíveis, sem cair em uma lógica simplificadora. Nesse sentido, depreende-se que o pensamento complexo tem um papel a cumprir no desnudamento da lógica da sociedade de controle – suas ações, interações e inter-retroações – num mundo em transformação acelerada por tecnologias e meta-tecnologia digitais.

REFERÊNCIAS

- BRAMAN, Sandra.** **Change of State:** information, policy and power. London: MIT Press, 2006.
- BRASIL.** Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988.** Brasília, DF: Presidência da República, 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 28 ago. 2017.
- BRASIL.** **Lei nº 12.965, de 23 de abril de 2014.** Marco Civil da Internet. Estabelece princípios, garantias, direitos e deveres para o uso da Internet no Brasil. Brasília, DF: Presidência da República, 2014. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/CCIVIL_03/_Ato2011-2014/2014/Lei/L12965.html. Acesso em: 25 jul. 2017.
- BRASIL.** **Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018.** Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD). Brasília, DF: Presidência da República, 2018. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/Lei/L13709compilado.htm. Acesso em: 12 dez. 2019.
- BRASIL.** **Lei nº 13.853, de 8 de julho de 2019.** Altera a Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018, para dispor sobre a proteção de dados pessoais e para criar a Autoridade Nacional de Proteção de Dados; e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2019. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2019/Lei/L13853.htm. Acesso em: 26 set. 2022.
- CASSINO, João Francisco.** Modulação deleuzeana, modulação algorítmica e manipulação midiática. *In:* SOUZA, J.; AVELINO, R.; SILVEIRA, S. A. da. **A sociedade de controle:** manipulação e modulação nas redes digitais. São Paulo: Hedra, 2018. p. 13-30.
- COELHO, Fernando da Cruz.** **Direito e Informática:** As Redes Sociais e a Internet. Belo Horizonte: Universidade FUMEC, 2017.
- FOLLONI, André.** Complexidade, direito e normas jurídicas como emergências. **Revista Direito e Práxis**, v. 8, n. 2, p. 905-941, jun. 2017. DOI: <https://doi.org/10.12957/dep.2017.21901>. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/revistaceaju/article/view/21901>. Acesso em: 27 set. 2022.
- HELLER, Agnes.** **O cotidiano e a história.** Tradução de Carlos Nelson Coutinho, Leandro Konder. São Paulo: Editora Paz e Terra S/A, 2008.
- PINHEIRO, Marta Kerr.** Políticas públicas de informação e desenvolvimento. *In:* PAIM, Ísis (org.). **A gestão da informação e do conhecimento.** Belo Horizonte: Escola de Ciência da Informação / UFMG, 2003. p. 55-90.
- KOCH, Richard.** **As leis do poder:** a ciência do sucesso. Rio de Janeiro: Rocco, 2003.
- LAZZARATO, Maurizio.** **As Revoluções do capitalismo.** Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2006.
- LE MOIGNE, Jean-Loius.** Prefácio: Uma nova reforma do entendimento: "a inteligência da complexidade". *In:* MORIN, Edgar; LE MOIGNE, Jean-Louis. **A Inteligência da Complexidade.** São Paulo: Petrópolis, 2000a. p. 13-24.
- LE MOIGNE, Jean-Loius.** Sobre a modelização da complexidade. *In:* MORIN, Edgar; LE MOIGNE, Jean-Louis. **A Inteligência da Complexidade.** São Paulo: Editora Petrópolis, 2000b. p. 215-248.
- MORIN, Edgar.** A epistemologia da complexidade. *In:* MORIN, Edgar; LE MOIGNE, Jean-Louis. **A Inteligência da Complexidade.** São Paulo: Petrópolis, 2000. p. 43-138.
- MORIN, E.** **Introdução ao Pensamento Complexo.** 5. ed. Lisboa: Instituto Piaget, Stória Editora, 2008.
- TAKAHASHI, Tadao (org.).** **Sociedade da Informação no Brasil:** livro verde. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia, 2000.
- TEIXEIRA, Tarcísio.** **Curso de Direito e processo eletrônico:** doutrina, jurisprudência e prática. São Paulo: Saraiva, 2013.
- ZUBOFF, Shoshana.** **A era do capitalismo de vigilância:** a luta por um futuro humano na nova fronteira do poder. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2020.

**DETECÇÃO E
CONTAGEM
AUTOMÁTICAS
DE BACILOS
ÁLCOOL ÁCIDO
RESISTENTES PARA
O DIAGNÓSTICO DA
TUBERCULOSE**



AUTOMATIC DETECTION AND COUNTING OF ACID-ALCOHOL-
RESISTANT BACILLI FOR THE DIAGNOSIS OF TUBERCULOSIS

João Victor Boechat Gomide¹

Cláudio José Augusto²

Élida Aparecida Leal³

Nauhara Vieira de Castro Barroso⁴

Júnia Pessoa Tarabal⁵

Marco Antônio Calijorne Soares⁶

Bruno Pereira Lima⁷



Este trabalho está licenciado sob uma Licença Creative
Commons Attribution 3.0.

Data de Submissão: 20/09/2022.
Data de Aprovação: 17/11/2022.

RESUMO

Este artigo apresenta a pesquisa em andamento para o desenvolvimento de um sistema automático de detecção e contagem de bacilos resistentes ao álcool ácido (BAAR), para o diagnóstico da tuberculose (TB), com suas etapas de desenvolvimento e testes realizados, bem como a metodologia que está sendo adotada. A primeira versão do software foi apoiada por técnicas de visão computacional e processamento digital de imagens, para segmentar e detectar bacilos. Em uma evolução posterior, o aprendizado de máquina e o aprendizado profundo foram adotados para realizar a detecção. Para isso, foi construído um banco de imagens e estão sendo testadas as configurações do novo método de análise.

Palavras-chave: contagem automática de bacilos ácido álcool resistentes; diagnóstico da tuberculose; visão computacional; aprendizado profundo.

ABSTRACT

This article presents the ongoing research to develop an automatic detection and counting of Acid Alcohol Resistant bacilli (BAAR), for the diagnosis of tuberculosis (TB), with its development stages and tests carried out, as well as the methodology that is being adopted. The first version of the software was supported by computer vision techniques and digital image processing, to segment and detect bacilli. In a later evolution, machine learning and deep learning were adopted to perform detection. For this, an image bank was built and configurations of the new analysis method are being tested.

Keywords: *automatic acid alcohol resistant bacilli counting; tuberculosis diagnosis; computer vision, deep learning.*

- 1 0000-0001-6907-2692
Universidade FUMEC
- 2 0000-0002-0907-0684
Fundação Ezequiel Dias – FUNED
- 3 0000-0002-5998-7335
Fundação Ezequiel Dias – FUNED
- 4 0000-0002-5571-011X
Fundação Ezequiel Dias – FUNED
- 5 0000-0002-7146-8335
Fundação Ezequiel Dias – FUNED
- 6 0000-0002-9151-831X
Universidade FUMEC
- 7 0000-0001-9719-5737
Universidade FUMECv

1 INTRODUÇÃO

O projeto em andamento apresentado neste artigo busca realizar a detecção e contagem automáticas de bacilos álcool ácido resistentes (BAAR), para o diagnóstico da tuberculose (TB). Com este objetivo, está sendo construído um protótipo que utiliza a segmentação da imagem e o aprendizado profundo para detectar e contar bacilos em imagens de lâminas obtidas com a microscopia de campo claro. Este projeto é apoiado financeiramente pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), por meio do projeto número 441541/2018-6, e é realizado em parceria com a Fundação Ezequiel Dias (FUNED), que possui o laboratório de referência para o diagnóstico da tuberculose no estado de Minas Gerais. Na atual etapa de desenvolvimento do projeto, o método para detecção e contagem automáticas de bacilos foi implementado, com uma abordagem original, e o protótipo está sendo testado e validado, comparando os resultados de suas leituras automáticas das lâminas com as leituras realizadas manualmente por dois especialistas nesta atividade.

Mesmo com o desenvolvimento de várias técnicas moleculares para o diagnóstico da TB, a técnica que ainda prevalece é a pesquisa direta de bacilos álcool ácido resistentes (BAAR) no material biológico, após coloração pelo método de Ziehl Neelsen e observado em microscopia de campo claro (SILVA *et al.*, 2019), (STEINGART *et al.*, 2006; BRASIL, 2008). Técnica antiga, a baciloscopia ainda é o método de diagnóstico mais utilizado, por ser de execução simples, baixo custo e possuir alto valor preditivo positivo. Além disso, é utilizada como controle para monitorar a resposta dos pacientes ao tratamento (ZINGUE *et al.*, 2018; ISMAIL *et al.*, 2015; TAVARES *et al.*, 2015). No entanto, a baciloscopia apresenta sensibilidade variável, de 25 a 90%, sendo a confiabilidade da leitura altamente dependente da experiência do profissional do laboratório que a realiza, da qualidade da amostra e do

número de microrganismos presentes na amostra (BRASIL, 2008; MOSSISSA *et al.*, 2016). O sistema automático desenvolvido neste projeto aumenta a precisão e acurácia do processo de diagnóstico da tuberculose, apresentando os resultados de cada lâmina em aproximadamente oito minutos.

O diagnóstico precoce associado a um tratamento efetivo pode curar totalmente a doença do paciente. Apesar dos avanços conseguidos recentemente para novos métodos de diagnósticos e novos fármacos para tratamento, a TB continua sendo um importante problema de saúde pública mundial. A TB é uma doença infecciosa causada pelo *Mycobacterium tuberculosis*, que, em 2020, atingiu cerca de 9.9 milhões de pessoas em todo o mundo, sendo responsável por 1,3 milhões de óbitos, segundo a Organização Mundial da Saúde (WHO, 2021). É a doença infecciosa que mais matou jovens e adultos no mundo até 2020, quando foi ultrapassada pela covid-19, temporariamente. Diariamente, ocorrem 400 mortes e 28 mil pessoas adoecem no mundo. 460 mil adoeceram com tuberculose resistente a drogas em 2019. Ela afeta principalmente os pulmões (tuberculose pulmonar), mas também pode ocorrer em outros órgãos do corpo, como ossos, rins e meninges (tuberculose extrapulmonar). (WHO, 2021).

No Brasil, a doença é considerada um grave problema de saúde pública, sobretudo pelo expressivo aumento do número de casos de tuberculose multidroga resistente (MDR). É a quarta causa de mortes por doenças infecciosas. Em 2020, o Brasil registrou 68.271 casos novos de TB, com um coeficiente de incidência de 32 casos por 100 mil habitantes. O número de óbitos registrados em 2020 foi de 4.543, o que corresponde a um coeficiente de mortalidade de 2,1 óbitos por 100 mil habitantes (MSF, 2022). Nesse contexto, diante da necessidade de ampliar e qualificar as ações de atenção, vigilância e gestão para o controle da TB no país, o Ministério da Saúde, publicou, em 2021, o documento norteador para a segunda fase do

Plano Nacional pelo fim da TB como problema de saúde pública. Com recomendações para o período de 2021-2025, visa diminuir a incidência de TB para menos de 10 casos por 100 mil habitantes e menos de 230 óbitos, até 2035 (BRASIL, 2021).

Existem diversos métodos para detecção da tuberculose, como a análise em microscópio, a radiografia do tórax, o teste tuberculínico de pele, o exame de cultura de tuberculose e o ensaio de liberação de interferon-gama, entre outros (TBFACTS, 2022). No entanto, o método mais utilizado ainda é a baciloscopia, que é a análise em microscópica do esfregaço de escarro. Este é um método feito manualmente e em geral consome tempo. A detecção e contagem dos BAAR são realizadas por leitura microscópica de lâminas, por técnicos adequadamente treinados.

Na baciloscopia, a amostra de escarro é corada antes de ser analisada no microscópio. Existem dois métodos de análise no microscópio, o primeiro sendo a microscopia convencional, ou microscopia de campo claro, e o segundo a microscopia com fluorescência. A diferença entre elas é o tipo de luz e os corantes utilizados. A microscopia por fluorescência tem os custos mais altos do que na microscopia convencional, com resultados equivalentes. No método mais utilizado, as lâminas para a microscopia convencional são preparadas com a técnica de coloração de Ziehl-Neelsen (BA; RIEDER, 1999). Essa é a técnica escolhida para se fazer o desenvolvimento do protótipo de detecção e contagem automáticas dos bacilos da tuberculose no presente trabalho.

Esta pesquisa está em conformidade com o Programa de Pós-Graduação em Sistemas de Informação e Gestão do Conhecimento, pois faz uso de técnicas de visão computacional e processamento digital de imagens para desenvolver um sistema de informação que permite detectar e contar bacilos de tuberculose. O intuito desse sistema de informação é melhorar e facilitar o

diagnóstico da doença, sendo adotado por laboratórios de microbiologia.

Na próxima seção são apresentados trabalhos relacionados a esta pesquisa, que utilizam diferentes métodos para a detecção automática dos bacilos da tuberculose. Na terceira seção, é discutida a metodologia adotada no presente trabalho, distinto do que foi realizado nos trabalhos relacionados, e as etapas de desenvolvimento realizadas até o presente momento. Na quarta seção, são apresentados os resultados preliminares e, na última seção, os próximos passos que serão realizados para determinar a acurácia do software desenvolvido.

2 TRABALHOS RELACIONADOS

Recentemente, (KOTEI; THIRUNAVUKARASU, 2022) realizaram uma revisão sistemática de técnicas computacionais para detectar o bacilo da tuberculose pela análise de lâminas no microscópio. Esse artigo atualizou o trabalho realizado por (PANICKER *et al.*, 2016), onde foi feita uma revisão dos artigos com a automação da detecção de bacilos da tuberculose, tanto para fluorescência quanto para imagens de campo claro, na microscopia tradicional. Diversas técnicas para segmentar as imagens e separar os bacilos do fundo foram propostas. Esses métodos podem ser classificados em limiar (*threshold*), agrupamento k-means (*k-means clustering*), aproximações baseadas em redes neurais, segmentação bayesiana, segmentação fuzzy dentre outros. A cor é uma das principais características levadas em consideração nestes métodos. Na coloração ZN, os bacilos se tornam avermelhados e o fundo azul (MAKKAPATI *et al.*, 2009). Depois de segmentada, alguns artefatos ainda podem permanecer na imagem, confundindo com os bacilos. A extração dos bacilos é feita, posteriormente, utilizando a sua forma, porque ele é um bastão com o comprimento entre 1 e 10 micrometros (FORERO-VARGAS *et al.*, 2001).

Diversas técnicas de processamento digital de imagens (PDI) foram aplicadas na análise feita pela microscopia tradicional. Costa *et al.*, (2008) foram os primeiros a proporem um método de identificação baseado em PDI. Eles utilizaram imagens com o vermelho menos o verde (R-G) do espaço de cores RGB (red, green e blue). Para segmentar os bacilos, foi utilizado o histograma da imagem e um valor de limiar. Em seguida, filtros de tamanho e morfologia foram aplicados para remover os artefatos da imagem. A sensibilidade deste método era baixa. Makkapati *et al.*, (2009) utilizaram o espaço de cor HSV (Hue - tonalidade, Saturation - saturação, e Value-value). Sotaquirá *et al.*, (2009) utilizou o espaço de cor YUV.

Osman *et al.* (2010, 2011) utilizaram aproximações baseadas em redes neurais para detectar os bacilos da tuberculose. Esses trabalhos apresentaram resultados aceitáveis, mas a eficácia dos métodos não foi demonstrada utilizando diferentes fundos para as imagens. Khutlang *et al.* (2010) utilizaram diferentes extrações de características, como cor e intensidade de brilho nos pixels, mas não conseguem detectar bacilos sobrepostos ou que se tocam. Esta dificuldade de detectar bacilos sobrepostos ou que se tocam é comum a todos os métodos analisados por Panicker *et al.*, (2016).

Em Nabeta *et al.*, (2017), a performance do sistema TBDx foi avaliada com relação à leitura manual e ao Xpert MTB/RIF. O TBDx foi o primeiro sistema desenvolvido com finalidades comerciais. O Xpert, que é um teste molecular para a tuberculose, foi utilizado para confirmar os casos positivos. A sensibilidade do TBDx foi de 62,2% e a especificidade foi de 90,7%, comparada à cultura. O nível de performance do diagnóstico do TBDx não chegou aos níveis obtidos por um microscopista experiente, mas excedeu à performance de um microscopista menos experiente.

Uma base de dados foi criada para auxiliar no desenvolvimento de algoritmos voltados para a

automação da detecção de bacilos da tuberculose. Apesar de descrita em (SHAH *et al.*, 2017), não conseguimos acessar o banco de imagens e não obtivemos respostas aos nossos contatos. De qualquer forma, estamos construindo o nosso banco de imagens próprio, utilizando as imagens geradas das lâminas da Funed, para termos independência no desenvolvimento do software.

Em Law *et al.*, (2018), foi desenvolvido um sistema automatizado, utilizando tanto a fluorescência quanto imagens de campo claro. Foi a primeira vez na literatura que um trabalho com as combinações da coloração do tipo ZN e AO foi realizado. Para a fluorescência, somente as propriedades de morfologia e brilho foram utilizadas para segmentar a imagem e classificar as categorias com um classificador baseado em SVM e Árvore de Decisão. Para as imagens de campo claro, a informação de cor também foi levada em consideração, para gerar o vetor de propriedades para conduzir a segmentação e a classificação. O sistema consegue gerar uma gradação nos resultados, como negativo, escasso, 1+, 2+ e 3+, com uma sensibilidade próxima a 90%.

Em Kotei e Thirunavukarasu, (2022) foi construída uma tabela com todas as pesquisas publicadas para a detecção automática dos bacilos da tuberculose com a técnica de campo claro. São analisados dezessete artigos, com diferentes abordagens de inteligência artificial. No entanto, em nenhum deles foi utilizado o método que adotamos, de usar a ferramenta Yolo na rede Darknet, como será descrito na próxima seção.

3 METODOLOGIA E DESENVOLVIMENTO

O Serviço de Doenças Bacterianas e Fúngicas (SDBF) do Instituto Octávio Magalhães (IOM) é referência no diagnóstico de micobacterioses no estado de Minas Gerais (MG) e como tal realiza anualmente mais de 3000 exames de cultura para

isolamento de micobactérias, identificação e testes de sensibilidade aos fármacos (TSA). A partir destas amostras, são confeccionadas lâminas de controle de qualidade para baciloscopia coradas, pelo método de Ziehl Neelsen que, constituem atualmente o acervo científico do laboratório para controle de qualidade interno / externo e por meio das quais foram obtidas as imagens mostradas neste estudo.

Estão sendo utilizadas 340 lâminas preparadas para este projeto, sendo 120 negativas e 230 positivas. Para cada lâmina BAAR positiva, foram observados manualmente 100 campos e para as lâminas negativas 100 campos, sob o microscópio óptico com aumento de 1000X AxioLab (Zeiss). A leitura das lâminas de baciloscopia foi realizada de acordo com as recomendações do Manual Nacional de Vigilância Laboratorial da Tuberculose e outras Micobactérias do Ministério da Saúde (BRASIL, 2008). Duas análises foram realizadas para avaliar o sistema de triagem de modo duplo observador para reduzir as possibilidades de interpretações diferentes dos resultados esperados. As análises foram realizadas por duas bolsistas do projeto e a montagem do banco de imagens foi o resultado do Trabalho de Conclusão de Curso de (LIMA, 2021).

Para avaliar o poder amostral do estudo, foi utilizada para o cálculo do n amostral a média da sensibilidade da técnica de BAAR considerando 65%, nível de significância ($\alpha = 0,5$) e erro máximo ($d = 5$). O cálculo foi realizado conforme fórmula descrita na literatura, obtendo-se o valor de $n = 349,58$, com um poder amostral do estudo superior a 95% para concordância das leituras entre os observadores e o software desenvolvido (HAJIAN-TILAKI, 2014).

O software para a detecção e contagem de bacilos da tuberculose foi desenvolvido seguindo as melhores práticas para desenvolvimento e engenharia de software (MCCONNELL, 2004). O código está escrito com as linguagens de

programação C++ e Python, com a implementação dos frameworks (OPENCV, 2022) e YOLO (REDMON, 2018), e a biblioteca (QT, 2022), para a construção da interface gráfica.

No sistema desenvolvido, utilizamos dois métodos distintos: o primeiro realiza a extração de regiões de uma imagem que apresentam características comuns, por meio da biblioteca OpenCV, e o segundo método utiliza aprendizagem profunda (*Deep Learning*). O primeiro modelo proposto para o protótipo utilizava a separação dos canais de cor e, em seguida, a equalização do histograma da imagem, utilizando a função (EqualizeHist) com valores padrão da biblioteca OpenCV. Ele foi desenvolvido durante o mestrado de Pinto (2018). A imagem colorida é transformada em uma imagem com tons de cinza, em um total de 256 valores na escala. É gerado um valor de limiar, ou de *threshold*, para a escala de cinza, e os pixels com valores maiores ou iguais ao do limiar são selecionados e os demais são descartados. Esse é um processo de segmentação da imagem, que é conhecida como segmentação por *threshold*, ou limiar. Com ele e algumas funções para otimizar a imagem, é possível separar os bacilos da tuberculose na imagem.

Como este primeiro modelo era muito sensível à maneira como as lâminas eram coradas, apresentando resultados completamente diferentes com a alteração da coloração, ele foi substituído por um sistema de inteligência artificial. Para se chegar a esta nova solução, foram feitos ensaios com leveduras ativas e inativas, durante o mestrado de Cunha (2019). Em seguida, ambos os métodos foram aplicados aos bacilos da tuberculose. Na atualização do algoritmo, com o aprendizado profundo, é aplicada uma única rede neural para a imagem completa. Esta rede divide a imagem em regiões e prediz probabilidades para cada região. Foi preparado um banco de imagens para fazer o treinamento de máquina e o resultado foi testado com fotografias do microscópio

e, posteriormente, diretamente no microscópio, em tempo real.

Todo o fluxo de trabalho está dividido em seis etapas:

1. **C**onstrução das bases de treinamento e de testes, com o recorte de imagens capturadas para esse projeto.
2. **D**efinição das classes de bacilos.
3. **E**xtração de características para a identificação dos bacilos.
4. **A** etapa de treinamento utiliza o aprendizado de máquina, com o uso do framework YOLO (*You Only Look Once*) com a arquitetura Darknet.
5. **S**egmentação da imagem, por cor.
6. **P**or último, a classificação em tempo real a partir de streaming de uma câmera de vídeo acoplado em um microscópio.

Um conjunto de dados de imagens, também conhecido como DataSet, foi criado, a partir de lâminas preparadas pelo Laboratório de Micobacteriose do Serviço de Doenças Bacterianas e Fúngicas da Fundação Ezequiel Dias fora do conjunto de lâminas deste projeto, que continham os bacilos da tuberculose. Essas imagens têm o tamanho médio de 2560 por 1920 pixels.

A aplicação do projeto LABELIMG (2022) foi utilizada para processar as imagens e criar as anotações que identificam, nas amostras, o que deve ser entendido pelo processo de aprendizado de máquina como bacilos da tuberculose. Essa aplicação foi escolhida por ser uma licença livre e de código aberto do *Massachusetts Institute of Technology* (MIT). A aplicação possui três modos de anotações, dentre os mais usados hoje, isto é, o CreateML, o PascalVOC e o YOLO.

A solução YOLO é utilizada para executar o treinamento de máquina, uma vez que assim como a aplicação Labelimg, é de código aberto, permitindo

não só o treinamento de máquina como também a execução da identificação das imagens. É uma solução multi-plataforma. Devido à escolha da solução YOLO, o treinamento de máquina é de Rede Neural Convolucional, ou CNN, do inglês *Convolutional Neural Network*.

Com os testes sendo realizados para aprimorar os ajustes do software, decidiu-se buscar paralelamente uma outra solução mais eficaz, que fosse baseada em inteligência artificial (IA). A solução de IA YOLO, que é de código aberto e tinha sido lançada recentemente, apresentava características que poderiam contribuir para melhorar o software de detecção e contagem. A primeira versão do YOLO foi lançada em 2015 (REDMON *et al.*, 2015) e a terceira versão foi disponibilizada em 2018 (REDMON, 2018). O YOLO utiliza o aprendizado profundo com as redes neurais convolucionárias em uma abordagem diferente, com as caixas delimitadoras e um processo de identificação que tem uma grande acurácia e velocidade. A principal implementação nova do YOLO é baseada no Darknet, que é um sistema de rede neural de código aberto, que define a arquitetura do YOLO.

4 RESULTADOS PARCIAIS

A primeira proposta foi de desenvolver um sistema de detecção e contagem automáticas de bacilos da tuberculose utilizando técnicas de visão computacional e o contraste de cor, nas lâminas preparadas com a técnica de coloração de Ziehl-Neelsen. O software desenvolvido com esta finalidade foi registrado no Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI) com o número BR 51 2018 000502-0. Apesar desse processo de detecção automática de bacilos da tuberculose por contraste de cor já existir na literatura, a solução apresentada neste projeto apresenta algumas diferenças com relação aos anteriores, como o fato de levar em consideração o formato dos bacilos e usar filtros ópticos para aumentar o contraste.

Com o software em funcionamento, começaram os testes em diversas lâminas com bacilos álcool ácido resistentes. Percebeu-se que os resultados eram dependentes de como as lâminas eram preparadas e pequenas variações de cor demandavam ajustes nos parâmetros do software para que pudesse ser feita a leitura para identificar e contar os bacilos. Isto foi identificado como um problema para a proposta inicial de um processo automático e de baixo custo, porque implicava uma expertise para alterar os valores de intervalos de cores para detecção dos bacilos.

A partir dessa constatação, foi desenvolvido o software de detecção e contagem automáticas de bacilos álcool ácido resistentes para o diagnóstico da tuberculose com aprendizado profundo de máquina, utilizando o YOLOV3. Esse software foi também registrado no INPI (registro BR512019002075—8). O software de detecção e contagem automáticas de bacilos álcool ácido resistentes com IA é uma solução original, porque é a primeira vez que o Yolo e a Darknet são utilizadas para esta finalidade.

Um aprimoramento desse software de detecção e contagem está em curso atualmente, com diversos avanços com relação à versão com o YOLOv3. Nessa nova versão, o YOLOv4 (BOCHKOVSKIY *et al.*, 2020), lançado em 2020, foi utilizado, assim como a automação da leitura e da apresentação de resultados para cada lâmina e seus quatrocentos campos de imagens. Além disso, foi criada uma nova classe de bacilos para treinamento do software, a classe dos grumos de bacilos. Atualmente o software trabalha com duas classes de imagens para reconhecimento dos bacilos. Esta nova versão do software, que tem grandes diferenças e vantagens com relação ao software anterior, foi registrado em 2022.

Foram preparadas e lidas 340 lâminas para avaliar a assertividade do software de detecção. Cada lâmina tem cem campos visuais, para a

leitura manual, e quatrocentos campos de imagens da câmera. Os resultados estão sendo comparados com os obtidos pelo software. O software lê os quatrocentos campos de uma lâmina em aproximadamente um minuto, diminuindo drasticamente os diversos minutos que são dispendidos na leitura dos cem campos visuais manualmente por especialistas. Os resultados de leitura automática são satisfatórios e os resultados estão sendo melhorados com diversas novas implementações no software, como a nova classe de grumos de bacilos. Cada ciclo de construção de novos bancos de imagens e de treinamento do software demanda mais de uma semana de trabalho ininterrupto, mas os resultados obtidos justificam esse tempo de preparação.

5 CONCLUSÃO E PERSPECTIVAS FUTURAS

O método desenvolvido de inteligência artificial demonstrou até agora ser mais preciso que o que utilizava somente o processamento digital de imagens e a visão computacional. A partir dos resultados preliminares, está sendo preparado o experimento para comparar a técnica de aprendizado profundo desenvolvido neste artigo com a leitura manual das lâminas. Com esta finalidade, 340 lâminas foram preparadas e lidas manualmente, por duas especialistas. Os mesmos campos visuais serão analisados pelo algoritmo com *deep learning*, desenvolvido a partir dos bancos de imagens criados para fazer o treinamento do software.

Para a automação do movimento da lâmina, para permitir a leitura de todos os campos de imagem sem interferência manual, está sendo construído um aparato utilizando os dispositivos arduino (RAMIREZ *et al.*, 2020). O controle dos dispositivos está sendo implementado e o acoplamento desse aparelho na mesa do microscópio será testada e está em processo de execução, para aumentar a sua precisão.

O protótipo para detectar e contar os bacilos ácido-álcool resistentes está em desenvolvimento, buscando o menor custo possível para ser montado. Este protótipo será entregue à FUNED e existe a perspectiva, de acordo com os resultados obtidos, de que ele seja adotado pelo SUS em um futuro próximo. Para isso, alternativas de microscópios e de câmeras estão sendo pesquisadas para se obter a melhor razão custo/benefício.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o Conselho de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) pelo apoio financeiro recebido.

REFERÊNCIAS

- BA, F.; RIEDER, H. L. A comparison of fluorescence microscopy with the Ziehl-Neelsen technique in the examination of sputum for acid-fast bacilli. **The International Journal of Tuberculosis and Lung Disease**, v. 3, n. 12, p. 1101-1105, 1999.
- BOCHKOVSKIY, A.; WANG, C. Y.; LIAO, H.-Y. M. YOLOv4: Optimal Speed and Accuracy of Object Detection. **arxiv.org**, 2020. Disponível em: [arXiv:2004.10934](https://arxiv.org/abs/2004.10934). Acesso em: 10 set. 2022.
- BRASIL/MS/SVS/DVE. **Manual Nacional de Vigilância Laboratorial da Tuberculose e outras microbactérias**. Brasília: Ministério da saúde, 2008. 436 p.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Doenças de Condições Crônicas e Infecções Sexualmente Transmissíveis. **Brasil Livre da Tuberculose: Plano Nacional pelo Fim da Tuberculose como Problema de Saúde Pública – estratégias para 2021-2025**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/aids/pt-br/assuntos/tuberculose/plano-nacional>. Acesso em: 10 set. 2022.
- COSTA, M. G.; COSTA FILHO, C. F. F.; SENA, J. F.; SALEM, J.; LIMA, M. O. Automatic identification of Mycobacterium tuberculosis with conventional light microscopy. **30th Annual International IEEE Eng Med Biol Soc. Vancouver**, Canada, p. 382-385, 2008. DOI:10.1109/IEMBS.2008.4649170.
- CUNHA, V. J. **Contagem automática de leveduras *Saccharomyces cerevisiae* através de técnicas de visão computacional para elaboração de cerveja**. 2019. Dissertação (Mestrado em Sistemas de Informação e Gestão do Conhecimento) - Universidade FUMEC, 2019.
- FORERO-VARGAS, M. G.; SIERRA-BALLEN, E. L.; ALVAREZ-BORREGO, J.; PECH-PACHECO, J. L.; CRISTOBAL-PEREZ, G.; ALCALA, L.; DESCO, M. Automatic sputum color image segmentation for tuberculosis diagnosis. **Proc. of SPIE Algorithms and Systems for Optical Information Processing**, v. 447, p. 251-261, 2001. DOI: 10.1117/12.449343.
- HAJIAN-TILAKI K. Sample size estimation in diagnostic test studies of biomedical informatics. **J Biomed Inform**, v. 48, p. 193-204, Apr. 2014. DOI: 10.1016/j.jbi.2014.02.013.
- ISMAIL, N. A.; OMAR, S. V.; LEWIS, J. J.; DOWDY, D. W.; DREYER, A. W.; VAN DER MEULEN, H.; NCONJANA, G.; CLARK, D. A.; CHURCHYARD, G. J. Performance of a Novel Algorithm Using Automated Digital Microscopy for Diagnosing Tuberculosis. **Am J Respir Crit Care Med**, v. 191, n. 12, p. 1443-9, June. 2015. DOI: 10.1164/rccm.201502-03900C.
- KHUTLANG, R.; KRISHNAN, S.; DENDERE, R.; WHITELOW, A.; VEROPOULOS, K.; LEARMONTH, G.; DOUGLAS, T. S. Classification of Mycobacterium tuberculosis in Images of ZN Stained Sputum Smears. **IEEE Trans Inf Technol Biomed**, v. 14, n. 4, p. 949-957, 2010.
- KHUTLANG, R.; KRISHNAN, S.; WHITELOW, A.; DOUGLAS, T. S. Automated detection of tuberculosis in ziehl-neelsen stained sputum smears using two one-class classifiers. **J. Microsc**, v. 237, n. 1, p. 96-102, 2010.
- KOTEI, E.; THIRUNAVUKARASU, R. Computational techniques for the automated detection of mycobacterium tuberculosis from digitized sputum smear microscopic images: A systematic review. **Progress in Biophysics and Molecular Biology**, v. 171, p. 4-16, 2022.
- LABELIMG. Projeto de código aberto. **GitHub**, 2022. Disponível em: <https://github.com/tzutalin/labelImg>. Acesso em: 10 set. 2022.
- LAW, Y. N.; JIAN, H.; LO, N. W. S.; IP, M.; CHAN, M. M. Y.; KAM, M.; WU, X. Low cost automated whole smear microscopy screening system for detection of acid fast bacilli. **PLoS ONE**, v. 13, n. 1, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0190988>.
- LIMA, B. P. **Construção de uma base de dados para a detecção automática de**

- bacilos da tuberculose em microscopia de campo claro.** 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciência da Computação) – Universidade FUMEC, 2021.
- MAKKAPATI, V.; AGRAWAL, R.; ACHARYA, R.** Segmentation and classification of tuberculosis bacilli from ZN-stained sputum smear images. **IEEE International Conference on Automation Science and Engineering (CASE)**, Bangalore, p. 217–220, 2009. DOI: 10.1109/COASE.2009.5234173.
- MCCONNEL, S.** **Code Complete: A practical handbook of software-construction practices.** Second Edition. Microsoft Press: Redmond, 2004.
- MOSISSA L.; KEBEDE A.; MINDAYE T.; GETAHUN M.; TULU S.; DESTA K.** External quality assessment of AFB smear microscopy performances and its associated factors in selected private health facilities in Addis Ababa, Ethiopia. **Pan Afr Med J.**, v. 24, n. 125, Jun. 2016. DOI: 10.11604/pamj.2016.24.125.7459.
- MSF.** Tuberculose. **Boletim Epidemiológico, Secretaria de Vigilância em Saúde, Ministério da Saúde**, n. especial, mar. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/boletins/epidemiologicos/especiais/2022/boletim-epidemiologico-de-tuberculose-numero-especial-marco-2022.pdf>. Acesso em: 10 maio 2022.
- NABETA, P.; HAVUMAKI, J.; HA, D. T. M.; CACERES, T.; HANG, P. T.; COLLANTES, J.** Feasibility of the TBDx automated digital microscopy system for the diagnosis of pulmonary tuberculosis. **PLoS ONE**, v. 12, n. 3, e0173092, 2017. DOI: 10.1371/journal.pone.0173092.
- OPENCV.** **Biblioteca de código aberto de visão computacional**, 2022. Disponível em: <https://opencv.org/>. Acesso em: 10 set. 2022.
- OSMAN, M. K.; AHMAD, F.; SAAD, Z.; MASHOR, M. Y.; JAAFAR, H.** A genetic algorithm–neural network approach for Mycobacterium tuberculosis detection in Ziehl-Neelsen stained tissue slide images. **10th International Conference on Intelligent Systems Design and Applications (ISDA)**, p. 1229–1234, 2010. DOI:10.1109/ISDA.2010.5687018.
- OSMAN, M. K.; MASHOR, M. Y.; AND JAAFAR, H.** Tuberculosis bacilli detection in Ziehl-Neelsen-stained tissue using affine moment invariants and Extreme Learning Machine. **IEEE 7th International Colloquium on Signal Processing and its Applications (CSPA)**, p. 232–236, 2011. DOI:10.1109/CSPA.2011.5759878.
- PANICKER, R. O.; SOMAN, B.; SAINI, G.; RAJAN, J.** A Review of Automatic Methods Based on Image Processing Techniques for Tuberculosis Detection from Microscopic Sputum Smear Images. **Journal of Medical System**, v. 40, n. 17, Springer, 2016. DOI 10.1007/s10916-015-0388-y.
- PINTO, V. J.** **Deteção do bacilo da tuberculose através do processamento e análise de imagem microscópica.** 2018. Dissertação (Mestrado em Sistemas de Informação e Gestão do Conhecimento) – Universidade FUMEC, 2018.
- QT.** **Portal oficial do software de desenvolvimento Qt.** 2022. Disponível em: <https://www.qt.io/>. Acesso em: 10 set. 2022.
- RAMIREZ, J.; VILLA, A.; TOSCANI, M.** Low cost microscope automation hardware and embedded software development. **International Centre for Theoretical Physics**, 2020. Disponível em: <http://indico.ictp.it/event/7920/session/61/contribution/352/material/slides/0.pdf>. Acesso em: 10 set. 2022.
- REDMON, J.; DIVVALA, S.; GIRSHICK, R.; FARHADI, A.** You Only Look Once: Unified, Real-Time Object Detection. **arxiv.org**, 2015. Disponível em: arXiv:1506.02640. Acesso em: 10 set. 2022.
- REDMON, J.** YOLOv3: An Incremental Improvement. **arxiv.org**, 2018. Disponível em: arXiv:1804.02767. Acesso em: 10 set. 2022.
- SHAH, M. I.; MISHRA, S.; YADAV, V. K.; CHAUHAN, A.; SARKAR, M.; SHARMA, S. K.; ROUT, C.** “Ziehl-Neelsen sputum smear microscopy image database: a resource to facilitate automated bacilli detection for tuberculosis diagnosis,” **J. Med. Imag.**, v. 4, n. 2, 2017. DOI: 10.1117/1.JMI.4.2.027503. 2017.
- SILVA, N.; ALMEIDA, K.; MEDEIROS NETO, C.; ARAÚJO, A.; OLIVEIRA, S.** Análise comparativa da técnica de baciloscopia no diagnóstico da tuberculose pulmonar frente ao GeneXpert em amostras de pacientes da cidade de Recife, Pernambuco. **Revista Brasileira de Análises Clínicas**, v. 51, n. 1, 2019. DOI: 10.21877/2448-3877.201900767.
- SOTAQUIRÁ, M.; RUEDA, L.; NARVAEZ, R.** Detection and quantification of bacilli and clusters present in sputum smear samples: a novel algorithm for pulmonary tuberculosis diagnosis. **International Conference on Digital Image Processing**, Bangkok, p. 117–121, 2009. DOI:10.1109/ICDIP.2009.59.
- STEINGART K. R.; NG, V.; HENRY, M.; HOPEWELL, P. C.; RAMSAY, A.; CUNNINGHAM, J.; URBANCZIK, R.; PERKINS, M. D.; AZIZ, M. A.; PAI, M.** Sputum processing methods to improve the sensitivity of smear microscopy for tuberculosis: a systematic review. **Lancet Infect Dis**, v. 6, n. 10, p. 664–74, Oct. 2006. DOI: 10.1016/S1473-3099(06)70602-8.
- TAVARES E CASTRO, A.; MENDES, M.; FREITAS, S.; ROXO, P. C.** Diagnostic yield of sputum microbiological analysis in the diagnosis of pulmonary tuberculosis in a period of 10 years. **Rev Port Pneumol (2006)**, v. 21, n. 4, p. 185–91, Jul./Aug. 2015. DOI: 10.1016/j.rppnen.2014.09.010.
- TBFACTS.** **Informações sobre a tuberculose no portal.** 2022. Disponível em: <https://tbfacts.org/tests-tb/>. Acesso em: 10 set. 2022.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO).
Global Tuberculosis Report 2021.
Disponível em: <https://www.who.int/teams/global-tuberculosis-programme/tb-reports/global-tuberculosis-report-2021>. Acesso em: 10 set. 2022.

ZINGUE, D.; WEBER, P.; SOLTANI, F.;
RAOULT, D.; DRANCOURT, M. Automatic
microscopic detection of mycobacte-
ria in sputum: a proof-of-concept. **Sci
Rep**, v. 8, n. 1, Jul, 2018. DOI: [10.1038/
s41598-018-29660-8](https://doi.org/10.1038/s41598-018-29660-8).

TRANSFORMAÇÃO DIGITAL NA GESTÃO DE SAÚDE PÚBLICA MUNICIPAL



DIGITAL TRANSFORMATION IN MUNICIPAL
PUBLIC HEALTH MANAGEMENT

Eva Alexandra Vieira Coutinho¹
eva.coutinho@contagem.mg.gov.br

Daniel Jardim Pardini²
pardini@fumec.br

Renata de Sousa da Silva Tolentino³
rsousa@fumec.br



Este trabalho está licenciado sob uma Licença Creative
Commons Attribution 3.0.

Data de Submissão: 20/09/2022.
Data de Aprovação: 17/11/2022.

RESUMO

As organizações públicas incorporam a transformação digital para melhorar o relacionamento e a prestação dos serviços públicos à população. A transformação digital é um processo contínuo, que exige esforços de gerenciamento, de aplicação, de busca e de criação de conhecimento, assim como, de recursos tecnológicos. O objetivo desta pesquisa foi analisar o processo de transformação digital com a implantação de sistema de prontuário eletrônico do paciente na Secretaria de Saúde do município de Contagem. Para tanto, utilizou-se pesquisa descritiva, com abordagem metodológica qualitativa, com o procedimento de estudo de caso. A pesquisa permitiu mapear o processo transformação digital com implantação de sistema de prontuário eletrônico de paciente com as fases de definição do projeto, prontidão tecnológica, requisitos do sistema, capacitação dos profissionais e a implantação. A pesquisa verificou vários problemas no processo de transformação digital, dentre eles, problemas ligados à gestão, às definições do projeto, às especificações de requisitos, às resistências dos profissionais, à estrutura tecnológica e a interoperabilidade entre os sistemas.

Palavras-chave: transformação digital; prontuário eletrônico do paciente; tecnologia da informação.

ABSTRACT

Public organizations incorporate digital transformation to improve relationships and the provision of public services to the population. Digital transformation is an ongoing process, which requires efforts to manage, apply, search and create knowledge, as well as technological resources. The objective of this research was to analyze the process of digital transformation with the implementation of an electronic patient record system in the Health Department of the municipality of Contagem. For that, a descriptive research was used, with a qualitative methodological approach, with the case study procedure. The research allowed us to map the digital transformation process with the implementation of an electronic patient record system with the phases of project definition, technological readiness, system requirements, training of professionals and implementation. The research verified several problems in the digital transformation process, among them, problems related to management, project definitions, requirements specifications, professional resistance, technological structure and interoperability between systems.

Keywords: digital transformation; prontuário eletrônico do paciente; information technology.

- 1 Programa de Pós-Graduação em Sistemas de Informação e Gestão do Conhecimento da Universidade FUMEC – PPGSIGC
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2949-1777>
e-mail: eva.coutinho@contagem.mg.gov.br
- 2 Programa de Pós-Graduação em Sistemas de Informação e Gestão do Conhecimento da Universidade FUMEC – PPGSIGC
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0422-1639>
e-mail: pardini@fumec.br
- 3 Programa de Pós-Graduação em Sistemas de Informação e Gestão do Conhecimento da Universidade FUMEC – PPGSIGC
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8284-7509>
e-mail: rsousa@fumec.br

1 INTRODUÇÃO

O sistema de saúde pública do Brasil baseia-se em um modelo de atendimento descentralizado, no qual os municípios executam grande parte dos serviços de saúde. Não existe, entretanto, disponibilizado pelo Ministério da Saúde (MS), sistema de prontuário eletrônico do paciente (PEP) que atenda a todos os níveis de atendimento à saúde (Cavalcante, 2018). Sendo assim, os municípios necessitam implementar soluções tecnológicas capazes de solucionar a falta de integração e indisponibilidade das informações dos atendimentos de saúde dos cidadãos. A implementação destas soluções tecnológicas, frequentemente, incorre na transformação dos processos de negócios e recursos organizacionais, o que se configura como o processo de transformação digital.

O termo transformação digital (TD) pode ser entendido como as transformações dos processos de negócios e recursos organizacionais relacionadas às tecnologias digitais (Gao *et al.*, 2020), mas não se resume à tecnologia, sendo uma mudança da cultura institucional (Monteiro, 2020).

A TD refere-se a um processo contínuo de progresso cíclico e potencial incerto. Se, por um lado, o desenvolvimento desta tecnologia digital viabiliza novas oportunidades e facilita as operações organizacionais, por outro, são constantes os desafios na sua implantação, com dificuldades relativas à concepção, limites e modo de utilização das tecnologias da informação (Gao *et al.*, 2020). O ambiente público pode potencializar essas dificuldades, já que, em comparação ao setor privado, observa-se menor agilidade quanto aos processos de TD (Leal; Rodrigues, 2018). Neste sentido o objetivo deste estudo foi analisar o processo de TD com a implantação de sistema de PEP na Secretaria Municipal de Saúde de Contagem.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Transformação Digital

O termo transformação digital é usado para significar as implicações transformacionais e disruptivas das tecnologias digitais. Consiste na mudança estrutural da economia das organizações e da sociedade em geral, causada pela aplicação abrangente de tecnologias digitais e de modelos de negócios digitais disruptivos (Hernandes, 2021).

A essência da TD é permitir que a sociedade e as empresas façam algo novo, diferente e com melhor aproveitamento do poder das tecnologias digitais (Albertin; Albertin, 2021). A TD está diretamente ligada às ferramentas tecnológicas, mas não se resume a elas, implicando uma mudança da cultura institucional (Monteiro, 2020).

As organizações públicas, assim como as instituições privadas, buscam, por intermédio da TD, garantir eficiência e serviços de qualidade aos seus usuários. No caso do setor público, unidade de análise desta pesquisa, os dirigentes incorporam a TD para melhorar o relacionamento e a prestação dos serviços públicos à população (Machado; Fialho, 2021).

A TD encontra desafios para a implementação que incluem dificuldades que vão desde problemas relacionados à aquisição de financiamentos, acesso à tecnologia, resistência à mudança, escassez de: visão e estratégia digital, infraestrutura digital, conhecimento, profissionais qualificados para adaptação (Lapolli *et al.*, 2021), até falhas na própria implementação dos processos digitais (Hernandes, 2021). No Quadro 1, estão listadas algumas dificuldades e alguns benefícios atribuídos ao processo de TD.

Quadro 1- Dificuldades e benefícios da Transformação Digital

Dificuldades	Benefícios
Problemas de privacidade e segurança de dados Restrição financeira Falta de apoio da gestão Resistência à mudança Falta de visão e estratégia digital Falta de infraestrutura digital Má qualidade e gerenciamento de dados Falta de pesquisa e desenvolvimento Benefícios econômicos pouco claros Falta de cultura digital Falta de conhecimento Falta de padrões Falta de compreensão da importância estratégica Falta de profissionais qualificados para adaptação Exigência de alto investimento	Redução de custos Melhora no tempo de colocação de novo produto no mercado Novos modelos de negócios Novas ofertas de valor para melhorar a competitividade Redução do trabalho monótono Redução do impacto ambiental Maior eficiência Agilidade Alta qualidade

Fonte: Adaptado de Lapolli *et al.* (2021).

No ambiente público essas dificuldades podem se intensificar, pois existe menor celeridade quanto aos processos de TD, em comparação ao setor privado (Leal; Rodrigues, 2018). No ambiente organizacional do setor público ficam mais evidentes as desigualdades de acesso ao universo digital, o que se torna um agravante para a implantação de processos de TD. São encontrados problemas como a falta de estrutura, a ineficiência na prestação de serviços on-line e a desconexão entre estes serviços, prejudicando as instituições públicas na implementação da TD (OCDE, 2018). É necessário desenvolver mudanças robustas na governança das organizações públicas para aumentar a ambi-destria digital, coexistindo com a burocracia e a governança formal (Magnusson *et al.*, 2021).

A implementação da TD pressupõe o mapeamento e a definição da estratégia, o entendimento da conjuntura da organização e as especificidades necessárias à integração dos setores (Hernandes, 2021).

2.2 Metodologia

Quanto à natureza, o estudo se enquadra como descritivo. A abordagem metodológica é qualitativa. O procedimento escolhido para esta pesquisa é o estudo de caso, realizado na secretaria de saúde do município de Contagem.

2.2.1 Coleta de dados

A coleta de dados aconteceu por meio dos procedimentos de pesquisa documental, reuniões com o grupo gestor do processo de TD e entrevistas com os participantes do processo. Para as entrevistas foram selecionados apenas os profissionais que participaram ativamente do processo de TD. Foram realizadas entrevistas semiestruturadas com a intenção de mapear as fases do processo de TD, verificando em qual dessas fases foram observadas dificuldades que impediram que o processo obtivesse êxito. O Quadro 2 apresenta as questões e o objetivo das perguntas realizadas na entrevista.

Quadro 2 - Questões da entrevista semiestruturada

Questão	Objetivo
Qual fase do processo de transformação digital em implantação de sistema de prontuário eletrônico você participou ou participa?	Identificar as fases do processo de TD.
Quais os benefícios esperados com o processo de transformação digital em implantação de sistema de prontuário eletrônico?	Identificar os benefícios esperados com a TD.
Quais os problemas observados no processo de transformação digital?	Identificar os problemas encontrados em cada fase do processo de TD.

Fonte: Elaborado pelos autores.

2.3 Resultados

Por meio de pesquisa documental com análise de organogramas, planilhas de gestão, atas de reuniões, cronogramas de execução de projetos, relatórios gerenciais, relatórios de produção, termos de referência, contratos de prestação de serviços, dentre outros, reuniões com o grupo condutor do processo e as entrevistas realizadas com os profissionais da organização, foi possível descrever em fases o processo de TD do município de Contagem.

O processo de TD leva muito tempo para ser construído, muitas vezes abrangendo décadas (Montealegre *et al.*, 2019). É possível confirmar essa informação analisando o estudo de caso da Secretaria Municipal de Saúde de Contagem, que

iniciou a TD em 2015 e após sete anos ainda não concluiu o processo.

As reuniões com o grupo gestor dos processos de TD mostrou que a equipe de tecnologia da informação estava diretamente envolvida com a escolha dos equipamentos, dos sistemas e da gestão das informações necessárias para implementação do prontuário eletrônico, considerado o processo chave na implementação da TD. Assim passou-se à entrevista semiestruturada com os profissionais da Tecnologia da Informação.

A análise dos resultados das entrevistas começa com a apresentação do perfil dos entrevistados conforme pode ser observado no Quadro 3.

Quadro 3 - Identificação dos entrevistados

Identificação	Formação	Cargo	Tempo que trabalha na organização	Atuação no projeto
Entrevistado 1	Pós-Graduação	Analista de Sistemas	17	Gerente de Projetos
Entrevistado 2	Graduação	Analista de Sistemas	8	Analista de infraestrutura
Entrevistado 3	Técnico	Oficial de Administração	19	Implantação e utilização dos Sistemas de prontuário eletrônico.
Entrevistado 4	Graduação	Analista de Infraestrutura	4	Analista de infraestrutura
Entrevistado 5	Graduação	Estagiário de TI	1	Suporte aos usuários
Entrevistado 6	Ensino médio	Atendimento ao usuário	1	Suporte aos usuários

Fonte: Dados da pesquisa.

Foi possível mapear as etapas do processo de TD com a implantação de sistema de PEP no município de Contagem que contou com as seguintes fases: definições do projeto, prontidão tecnológica,

requisitos do sistema, capacitação dos profissionais e implantação, conforme demonstradas no Quadro 4.

Quadro 4 - Mapeamento dos processos para transformação digital com implantação de sistema de prontuário eletrônico

Fase	Definições do projeto	Prontidão tecnológica	Requisitos do sistema	Capacitação dos profissionais	Implantação do sistema
Descrição das decisões	Definir o escopo do projeto; Envolver diretamente a alta gestão; Definir a Comissão para a condução do projeto; Delimitar as verbas financeiras; Definir os prazos a serem cumpridos.	Estabelecer a infraestrutura de rede necessária; Assegurar o acesso à Internet integrado de todos os setores; Disponibilizar computadores, impressora e insumos.	Elaborar o Termo de Referência com todos os requisitos funcionais do sistema; Realizar o processo de licitação para a escolha e aquisição do sistema.	Definir os processos de treinamento necessários a implementação do sistema; Apresentar o sistema a ser implementado e o cronograma de trabalho; Propor melhorias que assegurem a eficácia e eficiência do fluxo de trabalho; Estabelecer e utilizar metas, incentivos e normas para operacionalização do sistema.	Cumprir as etapas planejadas da implementação do sistema. Garantir a interoperabilidade entre o novo sistema com todos os demais sistemas legados ou migrar os dados já existentes em diversas bases de dados; Parametrizar os processos do sistema; Testar e corrigir as deficiências identificadas.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Na fase de definições do projeto são realizadas as definições do escopo do projeto. São estabelecidos os valores financeiros que serão destinados ao projeto, o prazo para a sua realização, bem como definida uma comissão para a condução dos trabalhos.

É imprescindível a participação e o engajamento da alta gestão, por se tratar de decisões de governo. Na fase inicial de processos de TD, a autoridade tomadora de decisão conhece e avalia, detalhadamente, os objetivos do projeto, promovendo condições que permitirão à administração capturar e explorar o conhecimento que já existe dentro e fora da empresa (Montealegre *et al.*,

2019). Foi observado que, o baixo envolvimento dos gestores ou a substituição desses devido às questões políticas, foi um dificultador para projeto atual de TD em Contagem, conforme analisado pelos entrevistados.

Faltou o apoio da alta gestão, que deveriam ser os patrocinadores do projeto, em validar e até impor a utilização do sistema (Entrevistado 1).

Não existe nenhum tipo de penalidade por um médico não lançar sua produção, neste ponto, a gestão é falha (Entrevistado 3).

Um dos fatores que contribuem para o órgão público ser prejudicado no processo de TD é a ruptura de projetos na mudança de gestão (Entrevistado 2).

Durante a fase de prontidão tecnológica é realizada a sondagem da prontidão tecnológica necessária para o processo de TD. Algumas escolhas podem facilitar a implantação do processo como, por exemplo, conduzir auditoria sobre a prontidão organizacional para a TD (Hernandes, 2021). Nesta fase, todo o parque tecnológico da organização deve ser avaliado, como infraestrutura de rede, acesso à internet, computadores, impressoras e todos os recursos tecnológicos disponíveis.

No município de Contagem, nesta fase também foram encontrados muitos problemas que dificultaram o andamento do projeto de TD. Ao iniciar o projeto não foram dimensionados todos os gastos necessários à composição da infraestrutura de rede, computadores e impressoras e, em vários momentos, foi possível observar a paralisação do processo por esses motivos.

Os entrevistados relatam que ainda é possível observar problemas na utilização dos sistemas de PEP relacionados aos recursos tecnológicos.

Temos problemas reais como internet de má qualidade, equipamentos ruins, falta de suprimentos (Entrevistado 3).

Devido ao longo tempo de início do projeto, os equipamentos adquiridos já estão obsoletos. Tem muitos computadores que estão apresentando lentidão em decorrência da depreciação natural. As unidades de atendimento primário à saúde são instaladas em casas, dentro dos bairros, essas casas são alugadas e sem estrutura de rede adequadas, então são utilizados aparelhos para conexão remota à internet e existem “pontos

cegos”, onde o sinal de internet não alcança (Entrevistado 4).

Durante a fase de requisitos do sistema é realizado o levantamento dos requisitos do sistema, são detalhados todos os requisitos funcionais do sistema de PEP desejáveis para a organização. No caso do município de Contagem, são necessárias as definições dos requisitos de cada área de atenção à saúde: atenção primária, atenção especializada e urgência e emergência. O descritivo da regra do negócio é de propriedade da área fim e, por conseguinte, é importante que esta a delimite com o máximo de detalhamento possível para garantir que a especificação tenha contemplado toda a regra de negócio necessária para atender as demandas da área, sempre apoiada pela tecnologia da informação no que tange aos requisitos tecnológicos.

O município de Contagem teve problemas também nesta fase do processo. O primeiro sistema de prontuário eletrônico adquirido pela instituição não atendia a todos os requisitos necessários, como fora constatado em vários documentos da instituição, nos registros das discussões entre a empresa contratada e a organização, seja por duplicidade de interpretações sobre itens que não foram especificados corretamente ou por falta de detalhamento. Os entrevistados também relataram esse problema.

Outro problema grave foi a escolha do sistema, pois parte do sistema foi desenvolvido durante a implantação, já que as especificações não foram feitas de forma correta (Entrevistado 1).

A fase de definições de requisitos contempla a parte burocrática do processo de contratação realizado pelas organizações públicas, envolvendo a especificação do Termo de Referência preliminar contendo as primeiras definições de requisitos, Chamamento público para contribuições ao Termo

de Referência, finalização do Termo de Referência, publicação do Termo de Referência, processo de licitação, apresentação de propostas comerciais pelos fornecedores que atendam aos requisitos, escolha do fornecedor com base na legislação e, por fim, contratação da empresa ganhadora.

Na fase de capacitação dos profissionais são definidos os treinamentos necessários à implementação do sistema. É preciso envolver toda a equipe, expor melhorias que assegurem a eficácia e eficiência do fluxo de trabalho, apresentar o sistema a ser implementado e o cronograma de trabalho.

A TD está diretamente ligada às ferramentas tecnológicas, mas não se resume a elas, implica mudança da cultura institucional (Monteiro, 2020). E as pessoas estão no cerne dessas mudanças, assim é preciso, além de pensar em mudanças tecnológicas, envolver as pessoas nesse processo. Muitos entrevistados julgaram que, os problemas existentes nessa fase, foi um grande dificultador do processo de TD.

Existem problemas em todo o município com a falta de recursos humanos em todos os setores. O processo de implantação de um sistema de informação requer a participação efetiva dos recursos humanos. [...] Outro problema é a alta rotatividade dos servidores que participaram do projeto, as pessoas que foram treinadas para utilizar o sistema saíram da instituição e a nova pessoa que chega à unidade não é cobrada para utilizar o sistema e então não tem continuidade no processo (Entrevistado 1).

Como problema, podemos citar a falta de treinamento correto aos profissionais que utilizarão o sistema e a falta de obrigatoriedade para utilização do sistema (Entrevistado 2).

O problema mais grave é a falta de engajamento dos profissionais para a utilização do sistema. A desculpa foi a pandemia, estavam ocupados demais com ela para se preocuparem com prontuário e produtividade (Entrevistado 3).

O principal problema é a falta de habilidade e treinamento para os usuários do sistema, muitas pessoas têm dificuldade com tecnologia (Entrevistado 5).

Um grande problema é a falta de experiência para utilização dos sistemas. Existe a troca constante de profissionais e os mesmos não são treinados (Entrevistado 6).

Na fase de implantação do sistema, a base de dados para o sistema de PEP é preparada para que este possa ser disponibilizado e acessado por todos os usuários. São realizadas as parametrizações do novo sistema e executadas as devidas migrações e interoperabilidade entre sistemas já existentes na organização. Algumas definições são realizadas previamente na fase de levantamento de requisitos do sistema, mas serão validadas e implementadas somente neste momento.

A interoperabilidade representa a capacidade do novo sistema de informação comunicar-se com os outros sistemas exigidos pela organização. Já a migração de dados corresponde ao processo de movimentação dos dados de um sistema ou de qualquer fonte de armazenamento em arquivo para o novo sistema de informação.

A parametrização do sistema envolve a criação de perfis, bem como a delimitação de suas atividades, que visa garantir segurança aos processos, de modo que cada usuário do sistema acesse apenas aquilo a que foi capacitado, e que faça parte do seu processo de trabalho. A parametrização também abrange o processo de decisão e definição

dos parâmetros necessários ao correto funcionamento do sistema.

Foi uma etapa difícil para o município de Contagem. No momento das parametrizações e migrações não foram definidos os responsáveis por acompanhar as etapas e não havia um gestor do projeto que controlasse o cronograma de execução, conforme relata o entrevistado 1.

Faltou definição de fluxo de trabalho de implantação e de um grupo condutor (Entrevistado 1)

As importações de arquivos foram complexas, visto que existiam dados não padronizados que exigiram grandes esforços de padronização antes que fossem realizadas as migrações. Mesmo após todo o trabalho de padronização, foi observado que algumas informações relativas às filas de espera de exames e de consultas especializadas apresentaram erros na importação e foi necessário revisar todos os lançamentos manualmente.

A complexidade do sistema de PEP, que envolve áreas distintas de atenção à saúde, dificultou o processo de parametrização, pois cada área tem padrões diferenciados de atendimento.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste estudo foi analisar o processo de TD com a implantação de sistema de PEP na Secretaria Municipal de Saúde de Contagem. E o objetivo foi atingido pois foi possível estruturar as fases do projeto de implantação do PEP e identificar os principais problemas encontrados no processo.

A pesquisa corrobora a análise de Machado e Fialho (2021) ao relatar que, no setor público, os dirigentes incorporam a TD para melhorar o relacionamento e a prestação dos serviços públicos à

população. A intenção principal do município de Contagem ao iniciar o processo de TD, que incluía a implantação de sistema de PEP, foi transformar a relação da organização com os usuários de saúde pública do município, através da oferta de melhores serviços. A TD é um processo amplo, que engloba muitas perspectivas, por esse motivo este trabalho direcionou a observação a uma parte do processo de TD da prefeitura de Contagem, focalizando a área de saúde, especificamente a implantação de sistema de PEP. A TD no setor de saúde tem o potencial de gerar benefícios para gestores e profissionais do setor e pode mudar a experiência do paciente que busca atendimento, proporcionando informações unificadas a respeito de todo o seu histórico médico. Não obstante, foi possível observar grande parte dos problemas enfrentados no processo de TD com implantação de sistema de prontuário eletrônico no município de Contagem. Problemas como a mudança contínua de gestão por motivos políticos, falta de engajamento da gestão no processo, definições errôneas ou incompletas do projeto, especificações de requisitos mal elaboradas, profissionais que apresentam resistência às mudanças ou inabilidade com ferramentas tecnológicas, falta de estrutura tecnológica e dificuldade de interoperabilidade com os sistemas do Ministério da Saúde.

A contribuição profissional deste estudo consiste em apresentar, ao município de Contagem, os pontos de maior dificuldade observados pelos participantes do processo de TD com implantação de sistema de PEP no município, dessa forma é possível que o município estabeleça estratégias para mitigar os problemas e conseguir êxito no processo de TD.

Sugere-se a realização de novos estudos que analisem o processo de TD em sua plenitude, incluindo todas as fases do projeto e acrescentando as possíveis limitações financeiras existentes nas avaliações.

REFERÊNCIAS

- ALBERTIN, A. L.; ALBERTIN, R. M. de M. Transformação digital: gerando valor para o “novo futuro.” **Fundação Getulio Vargas Executivo**, v.20, n.1, p.26-29, 2021.
- CAVALCANTE, R. C. C. E. **Suporte a decisão em Serviços de Saúde de cidades inteligentes baseado em Prontuários Eletrônicos dos Pacientes**. Dissertação (Mestrado), Pós-Graduação em Gestão do Conhecimento e da Tecnologia da Informação. 2018. <https://bdtd.ucb.br:8443/jspui/bitstream/tede/2550/2/RobertoCarlosCavalcantieCavalcanteDissertacao2018.pdf>
- GAO, S.; Hakanen, E.; Rajala, R. Digital transformation: The interplay of explorative and exploitative capability development. In: **Proceedings of the Annual Hawaii International Conference on System Sciences**, p. 4306-4315, 2020. <https://doi.org/10.24251/hicss.2020.527>
- HERNANDES, A. N. **Avaliação de Prontidão em uma Organização para Implementação de Transformação Digital: Estudo de Caso** [Mestrado Profissional em Gestão para a Competitividade, Fundação Getulio Vargas]. 2021. <https://hdl.handle.net/10438/30727>
- LAPOLLI, J. R., *et al.* A Transformação Digital em tempos de crise: barreiras e desafios. **Perspectivas Em Engenharia, Mídias e Gestão Do Conhecimento**, v.1, p. 25-36, 2021. <https://doi.org/10.46420/9786588319444cap2>
- LEAL, C.; RODRIGUES, R. M. Transformação Digital no setor público: Como e por que fazer. In: CONGRESSO TRANSFORMAÇÃO DIGITAL. 2018.
- MACHADO, A. B.; FIALHO, F. A. P. Transformação digital e gestão do conhecimento: instrumentos para gestão estratégica nas organizações. **Revista Panorâmica**, v.33, 437-454, 2021.
- MAGNUSSON, J.; PÄIVÄRINTA, T.; KOUTSIKOURI, D. Digital ambidexterity in the public sector: empirical evidence of a bias in balancing practices. **Transforming Government: People, Process and Policy**, v.15, n.1, p.59-79, 2021. <http://doi.org/10.1108/TG-02-2020-0028>
- MONTEALEGRE, R.; IYENGAR, K.; SWENEY, J. Understanding ambidexterity: Managing contradictory tensions between exploration and exploitation in the evolution of digital infrastructure. **Journal of the Association for Information Systems**, v.20, n.5, p.647-680, 2019. <https://doi.org/10.17705/1jais.00547>
- MONTEIRO, L. F. Desafios para a transformação digital no setor público brasileiro. **Revista TCU**, 145, 1-8, 2020.
- OCDE. Digital Government Review of Brazil: Towards the Digital Transformation of the Public Sector. **OECD Digital Government Studies**. 2018. <https://doi.org/10.1787/9789264307636-en>

**ESTUDO ACERCA
DA APLICAÇÃO
DE UM SISTEMA
DE ALÍQUOTAS
SOCIALMENTE
MAIS JUSTO PARA
A COBRANÇA
DO IPTU**



A STUDY ABOUT APPLICATION OF A TAX SYSTEM
MORE SOCIAL-FAIR TO COLLECT THE IPTU



Este trabalho está licenciado sob uma Licença Creative Commons Attribution 3.0.

Data de Submissão: 15/09/2022.
Data de Aprovação: 11/11/2022.

Bruno Fabrício Braga Matos¹
a226861432@fumec.edu.br

José Maurício Costa²
jose.costa@fumec.br

RESUMO

O Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU), é um imposto de caráter municipal, propriedades às com construção em meio urbano. O dinheiro arrecadado por meio da cobrança do IPTU sobre os imóveis, é extremamente importante para o município, porque ele é destinado para o pagamento das despesas da prefeitura. No município de Contagem a renda dos imóveis ainda não é levada em conta a diversidade de categorias e valores dos imóveis, bem como o estabelecimento de formas de tributação. Neste caso, uma alternativa é a adoção de um modelo, baseado na definição de um conjunto de alíquotas que sejam de acordo com o tipo dos imóveis e com o objetivo de cobrar taxas mais justas para os contribuintes, mas sem prejudicar a arrecadação do município. O presente trabalho propõe o uso de um modelo matemático e de métodos de otimização para solucionar o problema de definição de alíquotas do município de Contagem-MG. O método utilizado mostrou, por meio de experimento, ser capaz de encontrar soluções de boa qualidade para o problema abordado.

Palavras-chave: IPTU; Alíquotas; Otimização.

ABSTRACT

The Urban Property and Territorial Tax (IPTU) is a municipal tax on properties built in urban areas. The money collected through the collection of IPTU on real estate is extremely important for the municipality, because it is intended for the payment of city hall expenses. In the municipality of Contagem, the income from real estate is not yet taken into account the diversity of categories and values of real estate, as well as the establishment of forms of taxation. In this one, an alternative is the adoption of a model, based on the definition of a set of rates that are in accordance with the type of properties and with the objective of charging fairer and egalitarian rates for taxpayers, but without harming the collection of the County. The present work proposes the use of a mathematical model and optimization methods to solve the problem of defining rates in Contagem-MG. The computational experiments carried out with the proposed method showed that it was able to find good solutions to the problem addressed.

Keywords: IPTU; Tribute; Optimization.

- 1 Programa de Pós-Graduação em Sistemas de Informação e Gestão do Conhecimento, Universidade FUMEC
0000-0002-7712-3717
a226861432@fumec.edu.br
- 2 Programa de Pós-Graduação em Sistemas de Informação e Gestão do Conhecimento, Universidade FUMEC
0000-0002-0313-1335
jose.costa@fumec.br

1 INTRODUÇÃO

O Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU), é um imposto de caráter municipal, que é cobrado anualmente pela prefeitura sobre o valor venal de cada um dos imóveis que a pessoa possui dentro da área urbana do município (AFONSO; ARAÚJO; NÓBREGA, 2013; FRIDRICH *et al.*, 2016). O dinheiro arrecadado com IPTU é importante, pois ele é destinado para o financiamento dos serviços públicos no nível de governo municipal como o pagamento de funcionários, execução de obras, manutenção dos serviços prestados à população, etc. (FRIDRICH *et al.*, 2016; GARCIA, 2017).

No município de Contagem-MG, o gerenciamento e a cobrança do IPTU são feitos pela prefeitura da cidade, por meio da Secretaria Municipal da Fazenda. Ele vem sendo cobrado desde de 2018 sobre os imóveis residenciais também, já que antes tal imposto era pago apenas por quem possuía imóveis não-residenciais. O valor do IPTU cobrado sobre os imóveis no município de Contagem, funciona de acordo com a sua classificação (CONTAGEM, 2021). Atualmente os imóveis em Contagem são classificados em quatro tipos: i) imóveis edificados residenciais; ii) imóveis edificados não residenciais; iii) imóveis não edificados e iv) imóveis edificados. Apenas duas alíquotas são usadas para os imóveis residenciais, e não residenciais, sendo uma para os imóveis não edificados e imóveis edificados (CONTAGEM, 2021).

O IPTU é um imposto que incide diretamente sobre o patrimônio, não depende da condição financeira do contribuinte, o que o define como um imposto de natureza real. Segundo Dhami e AL-Nowaihi (2010), dado que não há uma orientação jurídica padronizada, cada município realiza a cobrança do IPTU conforme os seus próprios critérios e interesses, fazendo com que haja diversas formas de arrecadação. Em quase todos os casos, as taxas são definidas pelos municípios, sem levar em conta a capacidade de pagamento do

contribuinte. Com isso, a tributação não é realizada de forma proporcional e igualitária, fazendo com que diversos problemas de justiça social ocorram, como a mudança de pessoas com renda baixa para moradias mais humildes, evasão fiscal, o confisco de imóveis, etc.

As duas principais formas de cálculo de alíquotas são baseadas na alíquota fixa e a variável, que variam de acordo com o valor do imóvel. De acordo com Sá *et al.* (2013), a progressividade e a isenção das alíquotas são formas para a promoção da justiça social e minimização dos problemas causados pela cobrança de taxas injustas para os contribuintes. Elas são estabelecidas pelos códigos tributários dos municípios. A aplicação de alíquotas progressivas é definida pela metodologia de cálculo adotada pelo município. O IPTU torna-se progressivo quando suas alíquotas são definidas em função da capacidade contributiva dos municípios (LEONETTI, 2011).

Dado que, no município de Contagem, a tributação dos imóveis ainda não é feita, levando-se em conta a diversidade de categorias e valores dos imóveis, bem como a renda do contribuinte, é importante o estabelecimento de novas formas de tributação. Neste caso, uma alternativa é a adoção de um modelo baseado na definição de um conjunto de alíquotas, que sejam de acordo com o tipo, e valor dos imóveis, com o objetivo de cobrar taxas mais justas e igualitárias para os contribuintes, mas sem prejudicar a arrecadação do município. Assim, a aplicação de um conjunto de alíquotas progressivas para o IPTU, consiste em um problema de decisão importante e complexo. A resolução de problemas de decisão como esse, envolve a análise de diversos fatores e variáveis. Assim sendo, a aplicação de métodos e algoritmos de otimização, é uma alternativa eficiente e o presente trabalho visa estudar a aplicação de tais modelos matemáticos e técnicas de otimização para a resolução do problema estudado (SÁ *et al.*, 2013; GOMES, 2018; SÁ, 2018; DEL FIORI; COSTA; NEVES, 2019).

O trabalho está organizado da seguinte forma. Na seção 2 é apresentada a fundamentação teórica. A metodologia empregada para a realização dos estudos é descrita na seção 3. Nas seções 4 e 5 são apresentados o modelo matemático utilizado como referência. Na última seção são feitas as considerações finais acerca resultados.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O IPTU é um imposto de caráter municipal que, de acordo com a Constituição de 1946, é cobrado pelo município sobre imóveis situados em sua área urbana (BRASIL, 1988). O Código Tributário do Município de Contagem (CTMC), lei No 1.611/83, compreende os tributos e taxas cobrados pelo município, incluindo o IPTU. Este código possui o artigo 50, do capítulo X e Título I, que descreve sobre a isenção, tipo de imóvel e sua finalidade, que concede ao contribuinte a isenção do IPTU

(CONTAGEM, 2021). Ficam isentos imóveis residenciais, cujo valor venal não seja superior a R\$166.528,84, imóveis de propriedade de aposentado ou pensionista, que tenha renda líquida mensal inferior a R\$ 6.173,45, e que o único imóvel tenha o valor venal da unidade edificada menor que R\$ 713.695,05. Os artigos 51 e 54, do capítulo I e Título II, definem o fato gerador e o contribuinte do IPTU, confirmando o que é estabelecido no CTN (Código Tributário Nacional) (BRASIL, 1966). No capítulo II, os artigos de 55 a 62 descrevem sobre o lançamento e a cobrança do IPTU, em que o fato gerador é em primeiro de abril de cada exercício financeiro, que o imposto lançado é cobrado anualmente. No capítulo III, os artigos de 63 a 66, da base de cálculo do IPTU, que é o valor venal do imóvel, apurado por meio de informações, entre outras, dos dados do Cadastro Técnico Municipal, Mapa ou Planta de Valores Venais. No capítulo IV, os artigos 67 e 68 descrevem as alíquotas do IPTU praticadas. A Tabela 1 apresenta tais alíquotas.

Tabela 1 – Alíquotas vigentes em Contagem em 2021

Tipo de Imóvel	Faixa de valor venal	Alíquota
Imóvel edificados residenciais	Até R\$ 237.898,35	0,18%
Imóvel edificados residenciais	Acima de R\$ 237.898,35	0,60%
Imóvel edificados não residenciais	Até R\$ 83.264,42	0,45%
Imóvel edificados não residenciais	Acima de R\$83.264,42	0,75%
Imóvel não edificado	Acima de R\$ 0,00	2,00%
Imóvel edificado (industrial)	Acima de R\$ 0,00	2,00%

Fonte: Contagem (2021)

2.1 Trabalhos Relacionados

Pereira *et al.* (2013) buscou definir em seu trabalho novos métodos para um conjunto de alíquotas progressivas, para resolver os problemas de arrecadação do IPTU do município de Salvador, no estado da Bahia. Eles propuseram um modelo de otimização não-linear, para descrever o problema de definição do conjunto de alíquotas progressivas para o IPTU. Por meio do modelo de programação não-linear proposto, e da aplicação de técnicas baseadas em análise de sensibilidade, foi possível

obter soluções de boa qualidade para o problema. Além disso, percebeu-se que as alíquotas tinham uma diferença proporcional às diferenças sociais dos contribuintes.

Sá *et al.* (2013) trabalharam com a modernização do IPTU no município de Salvador, com o objetivo de aumentar a arrecadação e corrigir distorções da metodologia do cálculo do imposto. Neste trabalho, foi proposto um modelo de otimização matemática estruturado para n alíquotas. O modelo foi testado com diferentes conjuntos de alíquotas, e utilizou-se de análise de sensibilidade para se encontrar uma solução mais econômica. A solução apresentada, demonstrou que a arrecadação mínima foi alcançada, obtendo-se alíquotas progressivas.

No trabalho desenvolvido em Sá (2014), foi estudado o problema de determinação do conjunto de alíquotas progressivas para o IPTU, considerando os fatores de desenvolvimento sustentável. Neste trabalho, também foi proposto um modelo matemático de programação não-linear, que foi usado para auxiliar no processo de obtenção de um conjunto de alíquotas progressivas. A obtenção de soluções se deu por meio da resolução do modelo matemático e os resultados obtidos mostraram que foi possível uma redução de 50% do imposto sobre os imóveis verdes, e um incremento de 50% nos imóveis poluidores.

Sá (2018) trabalhou com a definição de alíquotas do IPTU sobre imóveis residenciais que permitiu dar suporte ao planejamento de arrecadação deste imposto para o órgão fazendário do município de Salvador, na Bahia. Visando obter eficiência na arrecadação e justiça fiscal, ele propôs um modelo de otimização matemática com objetivo de atingir o nível de arrecadação, previamente planejado, e minimizar a alíquota média do imposto. Os resultados mostraram que a solução foi satisfatória para o município e contribuintes.

Em Gomes (2018), foi estudado o problema de determinação do conjunto de alíquotas progressivas para o IPTU do município de Ribeirão das Neves em Minas Gerais. Eles propuseram o uso de alíquotas progressivas e um modelo de matemático para o problema abordado. A solução do modelo mostrou um aumento na arrecadação de 20,05%.

Del Fiori, Costa e Neves (2019) trabalharam com a aplicação de um modelo de programação linear para a arrecadação de 2012 do IPTU. Com isso, foi possível aplicar um método de resolução do problema para ajudar na tomada de decisão, para a definição de alíquotas progressivas do IPTU. A definição de doze faixas de valores venais, para a geração de número igual de alíquotas, acarretou uma arrecadação de 19,202% superior ao previsto.

3 METODOLOGIA

O tipo de pesquisa adotada, é definida como sendo uma pesquisa aplicada. O presente projeto visa estudar modelos matemáticos e métodos de otimização, para solucionar o problema, de determinação do conjunto de alíquotas para o IPTU no município de Contagem. A pesquisa possui um aspecto experimental, pois foram feitos experimentos computacionais para analisar o desempenho dos e métodos propostos para solucionar o problema estudado.

Com base nos conceitos e informações levantados sobre o problema por meio da revisão de literatura buscou-se representar o problema de definição do conjunto de alíquotas progressivas por meio de um modelo matemático. Com isso, foi possível verificar que o modelo proposto por Pereira *et al.* (2013) era, dentre os presentes na literatura, o que melhor se adequava para servir de base para a resolução do problema de arrecadação do município de Contagem-MG. Desta forma, foi

possível analisar melhor o problema estudado, e com isso, propor utilizar métodos de otimização eficientes para solucionar o mesmo, como o solver Gurobi, por exemplo.

A etapa de experimentos computacionais foi realizada em seguida com o intuito de testar e analisar os resultados obtidos pelos métodos utilizados. Neste caso, os dados acerca do IPTU, referente ao ano de 2022, e dos imóveis do município de Contagem foram utilizados pelos nos

experimentos. Os dados referentes a tributação dos imóveis de Contagem foram obtidos com o auxílio da Receita Municipal de Contagem. Assim sendo, foram obtidas as informações sobre os imóveis de Contagem como inscrição municipal, valor venal, bairros, alíquotas utilizadas, valor atual do IPTU, etc. Tais dados permitiram analisar a qualidade das soluções obtidas em relação aos valores arrecadados pelo município acerca do IPTU. A Tabela 2 mostra as informações citadas.

Tabela 2 – Valores Venais de Apartamento do município de Contagem por Faixa

Faixa	Faixas de valores Venais	Quant. De imóveis	Base de Cálculo da faixa
1	166.528,84 até 200.000,00	4.901	3.615.502.398,45
2	200.000,00 até 300.000,00	6.283	9.494.031.659,47
3	300.000,00 até 400.000,00	2.978	8.540.947.393,88
4	400.000,00 até 500.000,00	1.503	6.411.503.941,71
5	500.000,00 até 600.000,00	633	4.419.969.572,91
6	600.000,00 até 700.000,00	353	2.950.667.240,29
7	700.000,00 até 800.000,00	157	2.047.944.305,19
8	800.000,00 ou maior	162	22.223.343.686,15

Fonte: Conteúdo adaptado pelo autor

4 MODELO MATEMÁTICO

Segundo Pereira *et al.* (2013) o Problema de Definição do Conjunto de Alíquotas é definido da seguinte forma. A arrecadação total do IPTU dos imóveis residenciais é dada por Δ . A variável x_i representa o valor da alíquota referente aos imóveis que pertencem a faixa de valor venal i . Assim sendo, para cada faixa de valor venal i , o modelo deve atribuir uma alíquota única para x_i . O presente modelo trabalha com oito faixas de valor venal relativas aos imóveis residenciais, logo o conjunto de alíquotas é dado por $A = \{1, \dots, 8\}$. A variável δ_i representa o somatório dos valores

venais dos imóveis referentes à faixa de valor venal i . Além disso, o modelo utiliza os parâmetros Θ_1 , Θ_2 e α nas equações do modelo, tendo o papel de fazer o ajuste exponencial das alíquotas do IPTU de forma a induzir a progressividade do imposto.

$$\text{Maximizar } \Delta = \sum_{i=1}^{|A|} x_i \cdot \delta_i \quad (1)$$

$$x_1 = \theta_1 \cdot \epsilon^{\theta_2 \cdot \alpha} \quad (2)$$

$$x_{i+1} = x_i \cdot \epsilon^{\theta_2 \cdot \alpha}, \forall i \in A \setminus 1 \quad (3)$$

$$0,00042 \leq \theta_1 \leq 0,00098 \quad (4)$$

$$0,2667 \leq \theta_2 \leq 0,6223 \quad [5]$$

$$0,0010 \leq x_1 \leq 0,0020 \quad [6]$$

$$x_8 \leq 0,0140 \quad [7]$$

$$\alpha \geq 0 \quad [8]$$

O modelo matemático é formado pela função objetivo (1) e as restrições de (2) a (7). A Equação (2) calcula o valor da alíquota x_1 , enquanto que os valores das demais alíquotas são calculados pela Equação (3). As restrições (4) e (5) determinam os valores que os parâmetros θ_1 e θ_2 podem assumir. Já as restrições (6) e (7) determinam os limites das variáveis x_1 e x_8 . Por fim, a restrição (8) determina os valores que a o parâmetro α pode ter.

5 RESULTADOS PARCIAIS

Os experimentos computacionais foram realizados em uma máquina com processador Intel Core i7-3770, clock de 3.4 GHz, 8 núcleos, 16 GB de RAM, sob a plataforma Windows 10. Foi utilizado o solver Gurobi, versão 9.5.2, que é capaz de lidar com problemas de programação linear e de programação não-linear, com a finalidade de utilizar o modelo apresentado em Pereira *et al.* (2013) e com isso obter soluções para o problema de definição do conjunto de alíquotas para o município de Contagem-MG. Os testes foram realizados com o auxílio do solver e usando os dados acerca dos imóveis dos municípios de Salvador-BA (PEREIRA *et al.*, 2013) e Contagem-MG.

Dado que o problema estudado é de maximização, os experimentos consistiram em verificar o quão melhores poderiam ser os valores de arrecadação do IPTU dos municípios em comparação com os dos anos anteriores. Os resultados mostraram que o valores a serem arrecadados pelos municípios de Salvador-BA e Contagem-MG com as novas alíquotas são de aproximadamente R\$

89.027.012,61 e R\$ 445.224.207,03, sendo estes maiores do que o valor esperado pelas prefeituras. Na Tabela 3 são apresentados os dados referentes à melhor solução encontrada pelo o solver do software Gurobi. Na primeira coluna da tabela são apresentados os dados das soluções como o valor do IPTU a ser arrecadado, os parâmetros θ_1 , θ_2 e α , bem como os valores das alíquotas que foram definidas, enquanto que na Coluna 2 são mostrados os seus respectivos valores que foram encontrados pelo solver.

Os resultados obtidos mostraram que apesar de não ter encontrado a solução ótima para o problema, solver mostrou que é possível definir um conjunto de alíquotas proporcionalmente mais justo para o município de Contagem-MG e obter uma arrecadação maior que a anterior.

Tabela 3 - Resultados dos testes com o solver para o município de Contagem-MG

Dados	Solver
IPTU	445244987,679
θ_1	0,000980000000
θ_2	0,26670023735
α	0,00003505414
X1	0,00136640911
X2	0,00190526135
X3	0,00265672849
X4	0,00370474459
X5	0,00516540245
X6	0,00720191119
X7	0,01004127950
X8	0,014000000000

Fonte: Conteúdo adaptado pelo autor

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho desenvolveu um estudo acerca da aplicação de métodos de otimização para calcular o conjunto de alíquotas proporcionalmente mais justas segundo as faixas de valores às quais os imóveis pertencem, além de maximizar o valor arrecadado pelo município de Contagem-MG. O solver Gurobi foi usado para realizar o processo de cálculo das alíquotas. Com isso, foi visto que o solver foi capaz de calcular novos conjuntos de alíquotas para ambo os municípios analisados em

que os valores de arrecadação obtidos foram acima do valor de arrecadação esperado. Com isso, percebe-se que é possível a aplicação de tais métodos para auxiliar no processo de tomada de decisão acerca da tributação de imóveis pelos municípios.

Dada importância social e tributária do problema abordado, é importante a realização de trabalhos futuros que considerem o estudo de modelos matemáticos, algoritmos exatos e heurísticos (TALBI, 2009) que com o intuito de se obter soluções de melhor qualidade.

REFERÊNCIAS

- AFONSO, J. R. R.; ARAÚJO, E. A.; NÓBREGA, M. A. R. O IPTU no Brasil: um diagnóstico abrangente. **FGV Projetos**, n. 4, p. 9-80, 2013.
- BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 5 out. 1988.
- BRASIL. Lei nº 5.172, de 25 de outubro de 1966. Dispõe sobre o Sistema Tributário Nacional e institui normas gerais de direito tributário aplicáveis à União, Estados e Municípios. **Diário Oficial da República do Brasil**, Brasília, 25 out. 1966.
- CONTAGEM; SEFAZ-PMC. **Lei nº 1.611/83, de 30 de março de 2021**. Código Tributário do Município de Contagem (CTMC). SEFAZ-PMC, 2021.
- DEL FIORI, Diogo; COSTA, Raphael Ribeiro; NEVES, Salomão Franco. Otimização da tributação mais justa do IPTU no município de Manaus. **Estudos do CEPE**, n. 50, p. 31-56, 2019.
- DHAMI, Sanjit; AL-NOWAIHI, Ali. Optimal taxation in the presence of tax evasion: Expected utility versus prospect theory. **Journal of Economic Behavior & Organization**, v. 75, n. 2, p. 313-337, 2010.
- FRIDRICH, A. P. A.; SILVA BARBOSA, M.; SANTOS, S. F.; MORENO, M. G. Aspectos gerais do princípio da progressividade e sua aplicabilidade nos tributos. **JICEX**, v. 8, n. 8, 2016.
- GOMES, F. A. **IPTU – Melhoria da arrecadação do município de Ribeirão das Neves-MG**. Brasília, 2018.
- LEONETTI, Carlos Araújo. O IPTU Progressivo no tempo e os princípios da função social da propriedade e da preservação do meio ambiente. **Unisul de Fato e de Direito: revista jurídica da Universidade do Sul de Santa Catarina**, v. 1, n. 2, p. 9-22, 2011.
- PEREIRA, Áliger dos Santos; *et al.* Proposta para um IPTU socialmente mais justo (Salvador – Bahia). **Revista de Desenvolvimento Econômico**, n. 28, v. 15, p. 58-72, dez 2013.
- SÁ, José Delfino. Um modelo para o apoio à decisão no planejamento do IPTU dos imóveis residenciais. **International Journal of Knowledge Engineering and Management (IJKEM)**, v. 7, n. 17, p. 1-24, 2018.
- SÁ, José Delfino. **Um Modelo para o IPTU dos Imóveis Residenciais que visa incentivar a sustentabilidade urbana**. 2014. Tese (Doutorado em Engenharia Industrial) – Escola Politécnica, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2014.
- SÁ, José Delfino; CAVALCANTE, Carlos Arthur Mattos Teixeira; KALID, Ricardo de Araújo; MALVEIRA, Ulisses de Araújo. Um modelo de otimização para alíquotas do IPTU socialmente mais justas. **Revista de Administração Pública**, v. 47, p. 105-132, 2013.
- TALBI, El-Ghazali. **Metaheuristics: from design to implementation**. Hoboken, Nova Jersey: John Wiley & Sons, 2009.

MONITORAMENTO
DAS **M**ÍDIAS
SOCIAIS **C**OMO
FATOR **E**STRATÉGICO
NA **C**ONSTRUÇÃO
DA **I**MAGEM
INSTITUCIONAL
PÚBLICA



MONITORING SOCIAL MEDIA AS A STRATEGIC FACTOR
IN BUILDING THE PUBLIC INSTITUTIONAL IMAGE

Christiane Duarte Rodrigues¹
christidu@hotmail.com

Helton Junio da Silva²
heltonjunio@yahoo.com.br

Jurema Suely de Araújo Nery Ribeiro³
jurema.nery@fumec.br



Este trabalho está licenciado sob uma Licença Creative Commons Attribution 3.0.

Data de Submissão: 15/09/2022.
Data de Aprovação: 15/11/2022.

RESUMO

As instituições públicas vêm utilizando as mídias sociais digitais como plataforma de comunicação e relacionamento com o público. Este artigo busca compreender como o monitoramento dessas mídias pode contribuir para a construção de uma imagem institucional pública. A metodologia utilizada é a revisão de literatura, com busca na base de dados Scopus. Os resultados permitiram identificar que o monitoramento das redes sociais é parte essencial no planejamento de marketing institucional e que as informações coletadas podem ser utilizadas no processo de inteligência competitiva como referência para a construção de uma imagem organizacional positiva.

Palavras-chave: Marketing institucional; Inteligência competitiva; Mídias sociais; Instituição pública.

ABSTRACT

Public institutions have been using digital social media as a platform for communication and relationship with the public. This article seeks to understand how the monitoring of these media can contribute to the construction of a public institutional image. The methodology used is a literature review, with a search in the Scopus database. The results allowed us to identify that the monitoring of social networks is an essential part of institutional marketing planning and that the information collected can be used in the competitive intelligence process as a reference for building a positive organizational image.

Keywords: Institutional marketing; Competitive intelligence; Social media; Public institution.

- 1 Universidade Fumec
<https://orcid.org/0000-0002-0660-2948>
christidu@hotmail.com
- 2 Universidade Fumec
<https://orcid.org/0000-0003-4200-298X>
heltonjunio@yahoo.com.br
- 3 Universidade Fumec
<https://orcid.org/0000-0002-6465-6020>
jurema.nery@fumec.br

1 INTRODUÇÃO

O comportamento atual da sociedade, mais questionador, participativo e mais presente digitalmente, provocou nas instituições públicas uma reformulação na forma de fazer comunicação. As mídias sociais digitais foram grandes responsáveis por essa mudança. Sua utilização como instrumento de comunicação com o público já faz parte do planejamento estratégico de muitas dessas instituições.

Sendo assim, tornou-se importante entender, estudar e investir estrategicamente nessas mídias, que podem fornecer informações importantes sobre a percepção do público em relação à instituição. O seu monitoramento permite coletar informações dos usuários, que podem servir de guia para decisões tomadas na área de marketing institucional, cujo objetivo é cativar o público e prezar pela sua imagem.

O conceito de mídias sociais trazido por este artigo refere-se a um site ou ferramenta, *on-line*, que permita a conexão, interação e compartilhamento entre seus usuários. Diferentemente de redes sociais, que podem existir dentro ou fora da internet, as mídias sociais utilizam de canais digitais, onde permeia essa comunicação.

A questão levantada por esta pesquisa é identificar os estudos teóricos que abordam a forma com a qual o monitoramento das mídias sociais pode contribuir para a construção e sustentação da imagem institucional pública. Primeiramente, o artigo apresenta a fundamentação teórica do tema; na sequência, são apresentadas a metodologia e a análise de dados; por fim, os resultados e as conclusões feitas pelos pesquisadores deste estudo.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Comunicação Institucional Pública

Este estudo tem, como referencial teórico, os trabalhos de autores como Duarte (2011) e Brandão (2009) para definir o conceito de Comunicação Pública (CP). Para Brandão (2009), em alguns países, a CP é identificada como comunicação organizacional, pois ambas trabalham a relação com o público interno e externo à organização. O autor Duarte (2009) também defende que o conceito de CP, tanto no Brasil como no exterior, é fonte de debate e de distintas interpretações, sendo, em alguns casos, tratada como comunicação governamental e, em outros, como comunicação organizacional. Duarte (2011) afirma que pode ser mais fácil definir o que não é CP, mas que, independentemente disso, para ser considerada comunicação pública, ela precisa tratar de interesses coletivos.

As instituições públicas perceberam que trabalhar a transparência e a responsabilidade social beneficiava muito mais sua imagem pública do que focar somente em fazer propaganda. Mas, diferentemente de uma empresa privada, a comunicação pública não foca em venda de produto, mas na divulgação de uma prestação de serviço.

A autora Corrêa (2005, p.15), afirma que “inclui-se neste conteúdo o que chamamos de institucional, qual seja, o conjunto de informações sobre a empresa que devem ser transmitidas independentemente das características de cada público estratégico”.

Para isso, as instituições públicas podem e devem se utilizar das tecnologias a seu favor e em favor do público. É nesse sentido que o Marketing 5.0 é percebido, pois propõe como utilizar essa tecnologia a serviço do bem-estar, trazendo qualidade e benefícios. O meio digital se tornou

um ótimo espaço para a prática de transparência pública, à medida que auxilia no controle de atos administrativos, permitindo que seja monitorado.

2.2 Marketing 5.0

O conceito de marketing hoje vai muito além de defini-lo como um planejamento estratégico de propaganda e publicidade. À medida que a tecnologia avança, o marketing também sofre transformações e evoluções, adequando suas técnicas.

As teorias clássicas do marketing podem ser compreendidas e aplicadas em lógicas não lucrativas, como é o caso de organizações públicas. Chamado por Cezar (2019) de marketing de organizações e serviços públicos, esse tipo busca levar ao conhecimento do público o papel desempenhado pela organização e os serviços que ela oferece, destacando seus aspectos positivos e fortalecendo sua imagem.

Atualmente, uma das principais discussões na área é sobre o marketing dirigido por dados. Apresentado pelos autores Kotler, Kartajaya e Setiawan (2021), o conceito de Marketing 5.0 defende que a tecnologia deve estar a serviço da estratégia e deve ser usada de forma a obter a maior quantidade de dados possíveis que possam auxiliar na tomada de decisão. Sendo assim, aliando a utilização das mídias sociais digitais com a monitoração das reações do público, a CP pode ter alcance muito maior, possibilitando a interação com *feedbacks* instantâneos, bem como a mensuração do impacto da informação divulgada.

As mídias sociais podem proporcionar o acesso a diversos dados e informações sobre o público, podendo auxiliar as instituições a identificarem seus anseios e percepções, disseminando informações de seu interesse. Portanto, são recursos importantes para o processo de Inteligência Competitiva (IC) e na Gestão do Conhecimento (GC).

2.3 Gestão do Conhecimento e Inteligência Competitiva

A informação se tornou um dos principais ativos das empresas, sejam privadas ou públicas, de acordo com Aguiar, Silva e Damasceno (2016). Para eles,

a gestão do conhecimento vem ganhando destaque por proporcionar redução de custos em produtos ao investir em capital intelectual com um melhor custo benefício. A análise do ambiente organizacional está intimamente ligada à Inteligência Competitiva, visando descobrir oportunidades e reduzir os riscos. (AGUIAR, SILVA; DAMASCENO, 2016, p. 2)

Choo (2003) afirma que há três formas de as organizações usarem as informações de forma estratégica. A primeira é na criação de significado; a segunda é na construção de conhecimento; e a terceira forma é na tomada de decisão. Por fim, essas três maneiras de usar a informação se tornam complementares.

A gestão do conhecimento pode ser aplicada na organização com o intuito de auxiliar o processo de Inteligência Competitiva (IC), que vai utilizar as informações para elevar o potencial da instituição. A IC é uma ferramenta poderosa que é aplicada pensando no planejamento estratégico e que agrega valor para a gestão. Corroborando com essa afirmativa, os autores Guedes e Cândido citam Leonard M. Fuld, e definem que “o conceito de inteligência é a informação analisada, que auxilia a tomada de decisão estratégica e tática. A palavra ‘competitiva’ relaciona-se à aquisição de informações públicas e acessíveis sobre os concorrentes”. (FULD, 1994, apud GUEDES, CANDIDO, 2008, p. 2)

As organizações públicas podem utilizar IC para contribuir com os processos de formulação

de uma estratégia de comunicação nas redes, a fim de levar informação útil e acessível. Portanto, a IC funciona como uma ferramenta de suporte ao planejamento estratégico do marketing institucional digital. Sendo assim, o processo de inteligência deve ser trabalhado a fim de preparar a gestão para situações conflituosas. É possível fazer a identificação de pontos fracos e fortes, oportunidades e ameaças, através do monitoramento das mídias sociais. Tudo isso podendo ser focado na construção/manutenção de uma imagem institucional positiva. (MARQUES, 2015, p. 48)

2.4 5 Monitoramento das mídias sociais

O monitoramento da marca nas mídias sociais, utilizando as ferramentas de métricas, são capazes de indicar movimentações e comportamentos. Devido ao momento atual, em que tudo e todos podem ser questionados por suas opiniões e posturas, as instituições devem trabalhar atentas e admitindo a hipótese de que uma crise pode ocorrer a qualquer tempo.

O monitoramento das mídias sociais seria a coleta, a análise e a classificação das respostas dadas pelos usuários ao conteúdo divulgado.

(MORTARI; SANTOS, 2016). É um ciclo infinito, em que as informações coletadas são mensuradas, analisadas, influenciando o conteúdo a ser produzido e que, ao ser divulgado, vão gerando novas informações. Por conta das constantes transformações na sociedade hoje, sejam culturais ou comportamentais, essas informações acabam se tornando ultrapassadas em curto prazo, promovendo a necessidade de manter um monitoramento permanente.

O monitoramento, a princípio, deve ser usado com o mesmo objetivo que é empregado na esfera privada: gerando informações estratégicas que suportem as decisões, visando vantagens e melhorias internas e externas.

3 METODOLOGIA

Esse trabalho realizou levantamento bibliográfico sobre monitoramento de mídias sociais no suporte ao marketing institucional público, focando na base de dados *Scopus*. A *Scopus* é uma das maiores ferramentas de pesquisa para revisão bibliográfica, devido à sua grande abrangência. O Quadro 1 mostra os critérios adotados na pesquisa.

Quadro 1 – Protocolo da pesquisa

Critério	Descrição
Justificativa	A sociedade digital que vivemos provocou nas instituições públicas uma mudança na forma de se fazer comunicação e as mídias sociais digitais se tornaram as principais ferramentas para compartilhamento de informação. É importante buscar ferramentas que auxiliem as instituições na formulação de uma estratégia de comunicação nas redes, visando levar informação útil e acessível, ao mesmo tempo em que contribui na construção e manutenção de uma imagem institucional sólida.
Descritores	Busca pelo título, resumo, palavras-chave e todo o documento: Mídias, mídia, marca, marketing, rede social, rede, métrica, monitoramento, performance, imagem, instituição pública, serviço público
Categoria	Artigos científicos publicados em periódicos
Idiomas	Português

Ano	Sem intervalo temporal
Exclusão	Repetição ou falta de conformidade com o tema
Objeto de estudo	Estudo de caso de monitoramento de mídias sociais
Fonte de pesquisa	Scopus

Fonte: Elaborado pela autora, 2022.

Foi realizada uma busca na base de dados no dia 27 de julho de 2022, que resultou em 32 artigos publicados e de acesso aberto. Realizou-se a leitura do resumo de cada artigo e foram selecionados apenas aqueles que faziam correspondência com o tema do estudo. Em seguida, realizou-se a leitura completa, descartando-se aqueles que não tinham relação com o objeto de estudo. Restaram cinco artigos. Destes, somente um artigo aborda a

questão do monitoramento de mídias sociais de instituição pública.

4 RESULTADOS PARCIAIS

O quadro abaixo mostra a classificação dos artigos, desde o mais recente ao mais antigo, identificando autores, título e periódico em que foram publicados.

Quadro 2 – Artigos selecionados

Artigo	Ano	Autores	Título	Periódico
1	2019	Silva, J. C.	Interacionismo e organizações: Performances on-line e imagem institucional da Polícia Militar de Pernambuco	Dilemas – Revista de Estudo de Conflito e Controle Social
2	2017	Pinochet, L. H. C.; Pachelli, I. L.; Rocha, F. M. M.	Uso de métricas em mídia sociais e indicadores de desempenho do site e sua relação com o valor da marca em empresas de cosméticos no Brasil	Remark – Revista Brasileira de Marketing
3	2017	Araújo, R. F.; Travieso-Rodríguez, C.; Santos, S. R.	Comunicação e participação política no Facebook: análise dos comentários em páginas de parlamentares brasileiros.	Revista Informação & Sociedade: Estudos
4	2015	Porto, R.; Mendonça, T. F. S.; Milan, G. S.	Desempenho da marca organizacional na rede social: efeitos das dinâmicas e das sinergias vindas a partir da comunicação integrada de marketing	Remark – Revista Brasileira de Marketing
5	2015	Salvador, A. B.; Strehlau, V. I.; Ikeda, A. A.	Crise local de marca global e o uso de monitoramento de redes sociais	Remark – Revista Brasileira de Marketing

Fonte: Elaborado pela autora, 2022.

Fez-se um levantamento dos objetivos de cada artigo, metodologia usada e suas conclusões, a fim de apresentar a análise final.

O artigo 1 apresentou uma análise da projeção da imagem de uma instituição pública da área de segurança nas redes sociais. O objeto de estudo foi a Polícia Militar do estado de Pernambuco (PMPE). Realizou-se um levantamento de dados sobre os conteúdos publicados no perfil oficial da instituição no Facebook. Conforme afirma o artigo, optou-se pelo critério semântico de categorização, resultando em uma análise de conteúdo temática. A intenção era verificar o que as informações publicadas podiam dizer sobre a imagem da polícia em relação com aquela que a instituição desejava transmitir. (SILVA, 2019)

O estudo concluiu que os conteúdos divulgados eram dirigidos à própria corporação, não focavam em criar um relacionamento com o público. Além disso, o estudo observou que a capacidade da Assessoria de Comunicação de projetar uma imagem positiva nas redes tem sido ineficiente. As mídias sociais não são bem aproveitadas e a visibilidade do conteúdo é limitada. Por fim, o estudo sugeriu que a PMPE precisa ser repensada de diversas formas, mas também em termos de imagem organizacional. (SILVA, 2019)

O artigo 2 buscou analisar o uso de métricas e indicadores de desempenho em sites e mídias sociais e sua relação com o valor da marca. Foram estudadas 14 empresas conhecidas, inclusive mundialmente, da área de cosméticos e instaladas no Brasil. A metodologia utilizada foi uma abordagem quantitativa com uso de três ferramentas de *Digital Analytics* (Similar Web, Alexa e Nibber), além das ferramentas presentes nos aplicativos das duas redes sociais avaliadas, Facebook e Instagram. O critério das ferramentas utilizadas foi a gratuidade e disponibilidade de acesso no Brasil. (PINOCHET; PACHELLI; ROCHA, 2017)

O estudo concluiu que utilizar as redes sociais possibilita o amadurecimento da análise das métricas em mídias sociais e que estes indicadores são relevantes, mas as interações devem ser

entendidas como um meio, e não um fim, e que não é possível que haja uma relação direta desse engajamento e o valor da marca.

Além disso, o estudo afirmou que essa metodologia traz diversos benefícios, que as métricas em mídias sociais são indispensáveis no mundo digital, mas que a organização precisa manter, conservar e atualizar constantemente seus perfis.

O artigo 3 se propôs a analisar a interação entre políticos e cidadãos através das conversas postadas em uma mídia social Facebook. Trata-se de um estudo propositivo, cuja abordagem utilizada foi a Teoria Fundamentada para sugerir as categorias de classificação. Foram selecionadas páginas oficiais de nove deputados federais da região nordeste do Brasil, cada um de um estado, e um total de 450 comentários. O critério de escolha da página foi o número de curtidas e a coleta da amostra dos comentários foi feita de forma randômica. O estudo sugere a criação de uma classificação dos comentários composta por 5 categorias e 14 subcategorias. (ARAÚJO; TRAVIESO-RODRIGUES; SANTOS, 2017)

Em sua conclusão, o estudo afirma que realizar pesquisa de monitoramento e métricas em mídias sociais, baseando-se somente em número de seguidores da página e em critérios de visibilidade, não reflete com exatidão a performance do candidato. Sugere-se que outros estudos utilizem o esquema de classificação proposto para testá-lo e validá-lo.

O artigo 4 buscou investigar a dinâmica e a sinergia da comunicação, impessoal e pessoal, no desempenho da marca organizacional na rede social. Como objeto de estudo, foi escolhida uma organização sem fins lucrativos, que atua na capacitação, orientação e consultoria de empresas em todos os estados do Brasil. Foram analisados os conteúdos das mensagens veiculadas no perfil

dessa organização no Facebook. (PORTO; MENDONÇA; MILAN, 2015)

Concluiu-se que as ações de comunicação impessoal geram impacto positivo imediato (ou quase que imediato) no comportamento dos usuários, mas precisam ser contextualizadas à rede social para obterem melhor desempenho. Segundo Porto, Mendonça e Milan (2015), medir o desempenho da marca nas redes sociais é importante para identificar sucessos e problemas da interação entre a organização e seu público, mas que a organização pesquisada não realiza muitas ações típicas que podem estimular o relacionamento na rede social.

O artigo 5 buscou analisar a repercussão dos efeitos negativos de uma crise local de uma marca global em outros mercados. As marcas globais envolvidas são FIFA e *World Cup*. Realizou-se um estudo exploratório, com análise de conteúdo aplicada a uma base de dados de postagens realizadas por diversos consumidores de diversos países. A rede social estudada foi o Twitter. Utilizou-se a ferramenta de monitoramento de redes sociais SCUP. (SALVADOR; STREHLAU; IKEDA, 2015)

O resultado do estudo confirmou que uma crise local de uma marca global pode gerar repercussão negativa em outros mercados. Destacou que informações sobre o ocorrido não estavam disponíveis de forma confiável determinado tempo depois, que as ferramentas de pesquisa de redes sociais são limitadas, não sendo possível realizar pesquisas retroativas. Sendo assim, indicou que os pesquisadores de crise estejam em contínuo estado de prontidão para início do monitoramento.

De acordo com a conclusão dos artigos apresentados, o monitoramento das mídias sociais das organizações é uma importante ferramenta que pode proporcionar dados e informações sobre a percepção da sociedade em relação à instituição. É preciso estar presente digitalmente, estudar as

ferramentas e investir em divulgação nas redes, que são gratuitas e de grande alcance.

O monitoramento de mídias sociais contribui para o planejamento estratégico das instituições públicas, pois oferece informação sobre as opiniões, sentimentos e anseios da população, relativamente à atuação dessa organização. E essas informações podem ser utilizadas para produção de conteúdo mais relevante e interessante, além de poder subsidiar ações que possam aprimorar as estratégias de divulgação da instituição, aumentando seu alcance na rede social e valorizando sua imagem institucional.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No artigo apresentado, viu-se que monitorar as mídias sociais contribui para a construção da imagem institucional pública, pois fornece informações importantes que vão auxiliar no planejamento de marketing institucional. As informações apresentadas pelos artigos selecionados demonstraram que o monitoramento das redes é uma ferramenta importante quando se trata de construção, valor e imagem nas redes sociais. Ele irá auxiliar na identificação de comportamentos, análise de ambiente externo, fortalecimento do relacionamento com o público, direcionamento de conteúdo, identificação de situações de crises, como também de sucessos.

Além disso, as informações coletadas podem ser utilizadas no processo de IC como referência para a construção de matrizes que busquem entender melhor a organização, na tomada de decisões do setor de comunicação e colaborando com o planejamento do marketing institucional nas redes.

Como limitação do estudo, verificou-se o fato de ter sido encontrado somente uma pesquisa sobre imagem institucional de organização pública.

Devido a essa era digital, e com o aumento da presença das organizações públicas nas redes sociais, faz-se imperativo mais estudos na área que abordem essa esfera.

Sugere-se mais pesquisas que abordem o tema sob a ótica da esfera pública, a fim de compreender melhor os benefícios para essas instituições.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, W. S.; DAMASCENO, M.G.F.; SILVA, D. A Inteligência Competitiva e Tecnologias que Orientam a Tomada de Decisão - Estudo de Caso na Administração Pública. *In: XII CNEG - CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO & III INOVARSE - RESPONSABILIDADE SOCIAL APLICADA*, 2016, RIO DE JANEIRO. XII CNEG - CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO & III INOVARSE - RESPONSABILIDADE SOCIAL APLICADA. *Anais..Rio de Janeiro: Firjan*, 2016. v. 1. p. 1.
- ARAÚJO, R. F.; TRAVIESO-RODRÍGUEZ, C.; SANTOS, S. R. O. Comunicação e participação política no Facebook: análise dos comentários em páginas de parlamentares brasileiros. *Informação & Sociedade: Estudos*, v. 27, n. 2, ago. 2017.
- BRANDÃO, E. P. Conceito de Comunicação Pública. *In: DUARTE, J. Comunicação Pública: estado, mercado, sociedade e interesse público*. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2009.
- CEZAR, Layon Carlos. **Comunicação e marketing no setor público**: diferentes abordagens para a realidade brasileira. Brasília: Enap, 2019.
- CHOO, C. W. **A organização do conhecimento**: como as organizações usam a informação para criar significado, construir conhecimento e tomar decisões. Tradução Eliana Rocha. São Paulo: Editora Senac, 2003. cap. 1 e 6, p. 27-61 e 327-380.
- CORRÊA, Elizabeth S. Comunicação digital: uma questão de estratégia e de relacionamento com públicos. **Revista Organicom**, ano 2, n. 3, 2005. Disponível em: <https://narrativas.org.br/comunicacao-digital-uma-questao-de-estrategia-e-de-relacionamento-com-publicos/>. Acesso em: 20 jul. 2022.
- DUARTE, J. (ed.). **Comunicação pública**: estado, mercado, sociedade e interesse público. São Paulo: Atlas, 2009.
- DUARTE, Jorge. Sobre a emergência do(s) conceito(s) de Comunicação Pública. *In: KUNSCH, Margarida M. K. Comunicação Pública, Sociedade e Cidadania*. Difusão Editora. 2011.
- GUEDES, I. A.; CANDIDO, G. A. Modernização Administrativa no Setor Público: utilização de tecnologias de gestão e de informação para o gerenciamento do conhecimento. **Revista eletrônica de gestão organizacional**. 2008. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/gestaoorg/article/view/21621/18314>. Acesso em: 20 jun. 2022.
- KOTLER, P.; KARTAJAYA, H.; SETIAWAN, I. **Marketing 5.0**: tecnologia para a humanidade. Trad.: André Fontenelle. Sextante. Rio de Janeiro, 2021.
- MARQUES, L. K. S. **O uso das redes sociais como fonte de inteligencia competitiva para o desenvolvimento de produtos e serviços**. Dissertação (Mestrado), Faculdade de Ciências Empresariais, Universidade FUMEC. Belo Horizonte, 2015. 105 p.
- MORTARI, E.C.; SANTOS, S.F. Monitoramento de redes sociais digitais como estratégia organizacional. **Intercom - RBCC**. São Paulo, v.39, n.1, p.91-109, jan./abr. 2016.
- PINOCHET, L.H.C.; PACHELLI, I.L.; ROCHA, F.M.M. Uso de métricas em mídias Sociais e indicadores de desempenho do site e sua relação com o valor da marca em empresas de cosméticos no Brasil. **Revista Brasileira de Marketing**, v. 17, n. 1, p. 80-99, 2017.
- PORTO, Rafael B.; MENDONÇA, Tatiana Ferraz de Sá; MILAN, Gabriel Sperandio. Desempenho da marca organizacional na rede social: dinamismo e sinergia da comunicação integrada de marketing. **Remark. Revista Brasileira de Marketing**, v. 15, n. 2, p. 177-194, abr./jun. 2015.
- SALVADOR, A. B.; STREHLAU, V. I.; IKEDA, A. A. Crise Local de Marca Global e o Uso de Monitoramento de Redes Sociais. **Revista Brasileira de Marketing**, v. 14, n. 4, p. 438-450, 2015.
- SILVA, J. C. Interação e organizações: Performances on-line e imagem institucional da Polícia Militar de Pernambuco. **Dilemas-Revista de Estudos de Conflito e Controle Social**. Rio de Janeiro, set./dez., 2019.

MÍDIAS SOCIAIS E CONHECIMENTO: ANÁLISE DO POTENCIAL DA EXISTÊNCIA DO BA DIGITAL



SOCIAL MEDIA AND KNOWLEDGE: ANALYSIS OF THE
POTENTIAL OF THE EXISTENCE OF THE DIGITAL BA

Frederico Divino Dias¹
a226841698@fumec.edu.br

Armando Sérgio de Aguiar Filho²
armando.filho@fumec.br



Este trabalho está licenciado sob uma Licença Creative
Commons Attribution 3.0.

Data de Submissão: 20/09/2022.
Data de Aprovação: 17/11/2022.

RESUMO

Este estudo tem como tema principal as mídias sociais e os processos de criação e compartilhamento de conhecimento. Em um cenário de diversa gama de plataformas sociais que integram usuários de diversas localidades e contextos distintos, cabe lançar luz sobre os processos relativos à criação e ao compartilhamento do conhecimento nestes cenários. Tal pesquisa – parte integrante de uma pesquisa de doutorado – objetiva apresentar as mídias sociais como potenciais contextos capacitantes – *ba* – na atualidade. Para tanto os autores realizaram uma revisão tradicional de literatura por meio da qual foram levantados tópicos necessários para esta discussão de forma mais pormenorizada. As análises partiram considerando-se três plataformas, a saber: YouTube®, Facebook® e Twitter®. Obteve-se como resultados parciais o entendimento de que as mídias analisadas apresentam um grande potencial de se colocarem como um *ba* digital na atualidade devido ao seu potencial de interação e criação de redes e comunidades sociais.

Palavras-chave: mídias sociais; conhecimento; YouTube®; Facebook®; Twitter®.

ABSTRACT

*This study has as its main theme social media and the processes of creating and sharing knowledge. In a scenario of diverse range of social platforms that integrate users from different locations and different contexts, it is important to shed light on the processes related to the creation and sharing of knowledge in these scenarios. This research – an integral part of a doctoral research – aims to present social media as potential enabling contexts – *ba* – today. For that, the authors carried out a traditional literature review through which topics necessary for this discussion were raised in more detail. The analyzes started considering three platforms, namely: YouTube®, Facebook® and Twitter®. It was obtained as partial results the understanding that the analyzed media have a great potential to place themselves as a digital *ba* today due to their potential for interaction and creation of networks and social communities.*

Keywords: social media; knowledge; YouTube®; Facebook®; Twitter®.

- 1 Programa de Pós-Graduação em Sistemas de Informação e Gestão do Conhecimento da Universidade FUMEC – PPGSIGC
<https://orcid.org/0000-0002-8863-175X>
a226841698@fumec.edu.br
- 2 Programa de Pós-Graduação em Sistemas de Informação e Gestão do Conhecimento da Universidade FUMEC – PPGSIGC
<https://orcid.org/0000-0001-5542-7165>
armando.filho@fumec.edu.br

1 INTRODUÇÃO

Entendido como algo intrinsecamente humano, o conhecimento vem ao longo do tempo sendo estudado por diversos estudiosos de diversas áreas. Conforme elucidam Polanyi (1958) o conhecimento assume em si um caráter subjetivo o qual perpassa todas as visões objetivas da realidade humana e se concretiza na tomada de consciência do ser vivente. Este bem que se estrutura e reestrutura ao longo da caminhada dos sujeitos pode ser encontrado em diversos contextos formais e informais nos quais estes mesmos seres estão envolvidos e em processo de contínua interação recíproca.

Inserido dentro de um cenário com constante mutação e agilidade, o ser humano desenvolve teias continuamente, nas quais os processos de troca de dados, informações e conhecimentos se fazem presentes. Em maior ou menor medida novas interações – com ampla efetividade e intensidade – estimulam estes sistemas que oportunizam novos momentos de aprendizados para os sujeitos. Conforme elucidam Polanyi (1958) e Nonaka e Takeuchi (1997) os processos interativos e cooperativos entre os usuários garantem os processos de criação e compartilhamento de conhecimentos.

Na atualidade novas configurações de transmissão de conhecimento têm assumido protagonismo e revolucionado as formas clássicas – transmissão oral e escrita, por exemplo – de criar e compartilhar dados, informações e conhecimentos. As mídias sociais, surgidas a partir dos anos 2000, assumem uma potencialidade de criação de redes e comunidades sociais outrora desconhecida e que, conforme elucidam diversos teóricos, podem assumir em si um caráter potencialmente benéfico no que tange os processos comunicacionais e de conhecimento.

Considerando-se esta realidade, o presente estudo objetiva apresentar as mídias sociais como potenciais contextos capacitantes – *ba*³ – na atualidade. Para tanto os pesquisadores buscaram analisar as mídias sociais mais amplamente utilizadas no contexto atual: levantaram características básicas acerca das funcionalidades das mesmas, além de avaliar o potencial de serem prováveis *ba* digital.

Esta proposta de estudo vem do questionamento inicial da pesquisa de doutoramento do pesquisador principal que visa esclarecer acerca do potencial de mídias e redes sociais na criação e compartilhamento do conhecimento. Os pesquisadores entendem que este estudo é de grande relevância social e científica considerando-se o nível de alcance e abrangência que tais recursos possuem na atualidade. A perspectiva de diversas mídias – totalmente digitais – alcançarem um número imensurável de usuários ao longo de alguns breves minutos e gerarem nestes sujeitos novos conhecimentos ou a possibilidade de desconstruir e reorganizar outros outrora já consolidados, merece – na perspectiva dos autores – que a academia lance luzes e análises pormenorizadas.

2 BASE TEÓRICA

2.1 Web 2.0 e Mídias Sociais

Surgida entre os anos de 1950 e 1960, a internet tornou-se, com o passar do tempo, uma grande ferramenta social e organizacional, que vem sendo utilizada com grande frequência por variados usuários dispersos pelo mundo. Com finalidades distintas, como por exemplo: lazer, educação, trabalho, inclusão social entre outras, a internet atuou na denominada ‘explosão informacional’ quando da facilitação de transmissão de dados com maior

3 Em uma perspectiva existencialista, *ba* é um contexto que acolhe o conhecimento humano. Ele pode ser entendido como um espaço compartilhando intangível onde são adquiridos – via experimentação – o conhecimento emaranhado em si. É entendido como uma ‘plataforma’ ideal para a criação do conhecimento, para a existência de uma relação emergente de troca de informações que não terão um fim em si mesmos. De forma física, virtual ou ambas, *ba* é o princípio da interação humana, porém, em uma realidade coletiva na qual transcende-se o conhecimento individual e/ou coletivo (NONAKA; KONNO, 1998).

agilidade e acessibilidade às pessoas. Conforme apresenta Gasque (2016), ao longo de sua existência vários foram os avanços sofridos por ela, e, em meados dos anos 2000, as redes sociais assumiram o protagonismo dentro do cenário de relacionamentos mais rápidos e eficazes, porém, mais impessoais e distantes.

Neste sentido é apresentada, no ano de 2005, a terminologia 'Web 2.0' que considera exatamente o alto nível de interatividade que passa a ocorrer dadas estas novas possibilidades de relações interpessoais mediadas via mídias sociais. A partir deste momento surgem diversas plataformas digitais as quais atuaram – ou ainda atuam – na direção de favorecer a melhora dos processos relacionais entre os usuários, independentemente de sua natureza ou finalidade. Gasque (2016), Souza, Costa e Aparicio (2017) e Santos (2019) vem, em suas obras, exatamente elucidar estas bases mediadoras de troca de dados, informação e conhecimento. Este seguimento passa a ser apresentado por mídias como por exemplo: Orkut®, Facebook®, Twitter®, Instagram®, *blogs*, *vlogs* dentre variadas outras plataformas existentes.

Concordante ao exposto, Hussain (2015) reitera que a *Web 2.0* é amplamente utilizada em diversos espaços sociais, como em universidades, organizações médicas, sociedade civil e até mesmo bibliotecas. Para o autor, este pode ser considerado um dos grandes avanços da era atual, observando-se a importância das dinâmicas interativas e experienciais, as quais os usuários podem se valer com o constante aperfeiçoamento de *softwares*. O autor apresenta pontos de destaque que vem ganhando espaço na sociedade – em suas variadas esferas, tais como as bases de compartilhamento de vídeos, redes sociais, *bookmarking* social, mídias sociais (como explicitadas no parágrafo anterior), além de *blogs* e sites.

Assim como elucidado por Hussain (2015), Santos (2019) corrobora o ideal de que a *Web 2.0* proporciona uma mediação no que se refere à criação de redes e grupos de grande interação quando se trata da colaboração. Este cerne facilita, segundo o autor, o compartilhamento do conhecimento e o fortalecimento de grupos organizados com princípios participativos e colaborativos, superando barreiras por meio das tecnologias. É reforçado, ainda, por Santos (2019) que essa ruptura com demandas técnicas em vistas da criação e aperfeiçoamento das redes sociais, se dá de forma facilitada uma vez que as gerações mais novas nasceram e cresceram em um contexto tecnológico intenso; estes sujeitos possuem maior familiaridade com diversas ferramentas digitais.

Associado às falas de Santos (2019), Gasque (2016) ressalta acerca das redes que podem ser originadas destes ambientes colaborativos. Plataformas digitais criam determinados 'ecossistemas' que tornam cada vez mais fortes os vínculos estabelecidos entre os sujeitos que integram este espaço. Citando Di Felice (2012), Gasque (2016) ressalta que os usuários imersos em uma própria biosfera estabelecem processos comunicativos, territoriais, sociais, mercadológicos, entre outros, que formam redes dentro das próprias redes principais. Neste mesmo contexto Hussain (2015) sustenta a argumentação das grandes possibilidades que as tecnologias atuais ofertam de benefícios a estes ecossistemas; as rápidas mudanças, a adaptação e o contexto praticamente instantâneos, são alguns dos pontos valorizados pelos usuários que refletem diretamente nas dinâmicas sociais.

Perpassando esta discussão dos ecossistemas, Costa e Martins (2020) agregam a esta fala o entendimento do elo entre a *Web 2.0* e as mídias sociais. Para os autores estas redes oportunizam as relações entre pessoas de forma informatizada e, tais interações, podem impactar mudanças tanto nas vidas sociais quanto laborais dos sujeitos

envolvidos, por exemplo. Citando Rheingold (1996), Costa e Martins (2020, p. 4) afirmam que “*social aggregations that emerge from the Net when enough people carry on public discussions long enough, with sufficient human feeling, to form webs of personal relationships in cyberspace*”; ou seja, estes ecossistemas fortalecem-se quando há discussões continuadas sobre determinada temática dentro dos espaços tecnológicos.

Cabe ressaltar que este olhar atento às mídias sociais amplia o horizonte de discussões acerca destas redes de interrelações. Gasque (2016), sob este viés, alega que estes contextos permitem aos usuários experimentar a oportunidade da organização dos dados e informações aos quais tem acesso; nestas mídias sociais os sujeitos são convidados, por exemplo, a gerenciar, categorizar e impulsionar determinados conteúdos de seu interesse. Esta estruturação midiática de conteúdo – por assim dizer, pode ofertar aos usuários o que a autora denomina ‘letramento informacional’ que, sob sua ótica, “refere-se ao processo que integra as ações de localizar, selecionar, acessar, organizar, usar informação e gerar conhecimento” (GASQUE, 2016, p. 17).

Para Santos (2019) o estabelecimento de redes sociais por meio de mídias sociais – exemplificadas em seu estudo com o foco nos processos de ensino-aprendizagem – é de grande valia, uma vez que poderia oportunizar aos usuários destes recursos tecnológicos o desenvolvimento de autonomia, novas competências, responsabilidades de comunicação, divulgação e colaboração nos processos educativos. O autor reitera da positividade destes recursos atualmente disponíveis em vistas de melhoria dos processos de criação e compartilhamento dos variados conhecimentos por meio do próprio olhar pessoal de cada indivíduo membro das redes mediadas pela tecnologia. Assim como afirmam Souza, Costa e Aparicio (2017), estes

lugares que incentivam o espírito comunicacional, de colaboração e partilha, podem ser claramente visualizados como *ba* dentro dos aspectos da Gestão do Conhecimento.

Esta visualização das mídias sociais como *ba* é detalhada por Souza, Costa e Aparicio (2017) ao elucidarem que este contexto pode ser visto como um espaço virtual de intercâmbio de dados, informações e conhecimentos. É necessário o entendimento da relação que se assume neste cenário da necessidade de um espaço (localidade) e de um tempo para os quais a informação será difundida, analisada e interpretada por todos os emissores e receptores da informação. Para tanto, Gasque (2016) tem o pensamento concordante com o exposto e reitera que estes espaços midiáticos são importantes ferramentas para este intercâmbio de informações, partindo-se do constatado que os usuários das informações passam grande parte dos seus dias conectados a estas fontes de informação – o que seria um facilitador para os processos de compartilhamento do conhecimento, por exemplo.

No cenário brasileiro, Costa e Martins (2020) bem como Gasque (2016), aclaram de forma mais enfática acerca das mídias sociais as quais os usuários têm tido maior acesso e maiores oportunidades de geração de redes e de compartilhamento do conhecimento. São destacadas as mídias sociais: Facebook®, WhatsApp®, YouTube® e Twitter®. Costa e Martins (2020) ressaltam acerca do YouTube® como um meio de geração do conhecimento de forma positiva; dentro de sua análise, os pesquisadores apresentam dados que reforçam esta afirmação oriunda de outras pesquisas científicas realizadas anteriormente. A ação de assistir aos vídeos poderia atuar na perspectiva de formação de sujeitos e na conscientização e comunicação entre as pessoas da rede social.

2.2 YouTube®

Em uma perspectiva marcadamente social, do ponto de vista das redes e tecnologias disponíveis na atualidade, mídias sociais como o YouTube® podem ser vistas como contextos capacitantes ou mesmo *ba*, no olhar de Souza, Costa e Aparicio (2017), ao promover a interação dos sujeitos em um mesmo espaço, como narra Costa e Martins (2020). Estes espaços respeitariam a argumentação de Gasque (2016) ao promoverem a interação e discussão de determinadas temáticas pertinentes para aquele espaço e tempo ocorrentes.

Concordantes a esta discussão, Dias e Aguiar Filho (2020) tratam em seu estudo especificamente da plataforma colaborativa YouTube®. Na pesquisa, os autores vêm explanar considerações para reforçar os argumentos apresentados acima quando afirmam, por exemplo, que tal rede de interrelações tem um elevado potencial para o compartilhamento da informação e do conhecimento. Usuários e produtores de conteúdo estão – de forma intencional ou não – imersos em um sistema que pode replicar a espiral do conhecimento, narrada por Nonaka e Takeuchi (1997) e Choo (2003), inúmeras vezes. Por possuir um potencial grandioso – visto os conteúdos ilimitados que podem ser abordados – o YouTube® atua diretamente em variadas esferas com o seu ideal de colaboração, como por exemplo, em escalas: local, regional, nacional e internacional.

Aprofundando o olhar sobre este prisma das interrelações as quais podem ser originadas por meio das dinâmicas entre usuários e influenciadores, é interessante destacar, conforme elucida Maia *et al.* (2015), os impactos das conexões mediadas pelas tecnologias da informação na atualidade. As autoras explicitam acerca das grandes oportunidades de conversação que tais relações podem originar. Dentro de uma grande gama de opções tecnológicas, o YouTube®, como uma plataforma

de conteúdo colaborativo, apresenta-se como um campo no qual há a possibilidade de interação entre os usuários e os geradores de conteúdo dentro de determinados cenários, a saber: usuários x usuários (comentários e respostas), usuários x *youtuber* (respostas aos comentários) ou ausência de interação (opção do influenciador de ocultar a barra de comentários).

Nestes cenários há a chance de interações dialógicas por meio de falas e argumentações de variados usuários e espectadores. O YouTube®, segundo Maia *et al.* (2015), tem a característica de ser uma mídia social de conteúdo participativo, na qual pode ocorrer criação de conexões e relações entre variados sujeitos que demandam por determinada temática. Outra característica ressaltada pelas pesquisadoras é a abertura que esta mídia oferta ao grande público; não há restrições – salvo opção do influenciador de suprimir os comentários – de restringir ou bloquear argumentações oponentes, quando for o caso. É fundamental entender, portanto, que a plataforma destacada pode ser vista como uma mídia social a qual cria vínculos entre variados sujeitos, espectadores ou não, e os envolve em uma determinada rede de relações e comunicações.

2.3 Facebook® e Instagram®

Quando analisadas estas outras plataformas sociais, pode-se deparar com estudos de pesquisadores tais como Reis (2018), Güllich e Bervian (2021) e Rodrigues e Brennand (2021) que as apresentam como outros cenários de alta interatividade – até superior à do YouTube® – e que possibilita aos usuários a inserção em processos de geração e compartilhamento de conhecimentos ricamente dinâmicos.

O Facebook® é entendido como uma plataforma que oferta intensa comunicação,

flexibilidade e movimentos de interação que possibilitam aos sujeitos a inserção em processos de educação formal e informal, como citam Güllich e Bervian (2021), de forma simples e intuitiva. As opções de interação – curtir, comentar e compartilhar – ofertadas aos usuários e as novas linguagem comunicacionais que podem surgir neste contexto ofertam à população novas formas de assimilação de novos conhecimentos e reorganização de padrões outrora estabelecidos. A instantaneidade desta mídia proporciona um processo altamente rápido e eficaz no que tange os padrões de interação social entre os sujeitos (REIS, 2018; RODRIGUES; BRENNAND, 2021).

Entendida por Reis (2018) como uma plataforma social ampla e democrática, o Instagram® segue um perfil estrutural visual no qual os usuários possuem a possibilidade de postar, curtir e comentar fotos além de entrar em processos interativos de natureza mais diversa, seja via publicação de vídeos curtos ou mesmo de utilização de filtros específicos para direcionais conteúdos de seu interesse (SENA *et al.*, 2021). Esta mídia possibilita, conforme elucidam Vieira *et al.* (2020) e Nunes *et al.* (2021), o surgimento de redes que fomentam à troca de ideias, discussões e conhecimentos; por meio das funcionalidades da plataforma – *Reels*, *IGTV*, *Stories*, por exemplo – a fluidez comunicacional entre usuários torna-se um potencial social para viabilizar a transmissão de conhecimentos por meio de processos formais ou mesmo informais (NUNES, *et al.* 2021).

O que fica registrado em todos os manuscritos que tratam destas mídias sociais e de outras tais como Twitter® e TikTok, por exemplo, é a importância do entendimento de que tais plataformas têm reinventado os modos tradicionais de comunicação na atualidade. Por consequência tem sido revolucionadas as formas de criação e compartilhamento de conhecimento em novos arranjos sociais, conforme anuncia Reis (2018).

3 METODOLOGIA

O presente estudo teve como natureza da pesquisa um olhar qualitativo; dadas as exposições dos conceitos e discussões de teóricos, os pesquisadores valeram-se deste caráter uma vez que permearam a discussão crítica nestes olhares naturais dos fenômenos. Tratou-se de uma revisão tradicional de literatura que, por meio de literatura específica, discutiu e associou conceitos concernentes às grandes áreas aqui estudadas: criação e compartilhamento do conhecimento e mídias sociais.

Esta pesquisa assumiu um caráter descritivo, considerando-se que ao longo do trabalho os autores descreveram os fenômenos concernentes ao estudo, visando proporcionar uma maior familiaridade com os temas centrais para descobrir relações existentes entre eles. Ao explanar algumas teorias do conhecimento além da apresentação de algumas plataformas tais como: YouTube®, Facebook® e Twitter®, o estudo proporcionou a descrição dos conceitos e variáveis que poderiam se relacionar em um contexto real (GIL, 2019).

Cabe destacar que este manuscrito é parte da pesquisa de doutoramento do pesquisador principal; este recorte apresentado aqui explana acerca das análises realizadas até o momento no sentido de atender ao objetivo aqui proposto e ao questionamento inicial da Tese. Por se tratar de uma revisão de literatura, o referido manuscrito fez as devidas associações ao longo da discussão teórica e apresenta, no capítulo 4, as considerações obtidas por hora.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As mídias sociais aqui apresentadas possuem um amplo potencial de alcance das populações em esferas quantitativas inimagináveis. Os processos de conexão e instantaneidade gerados por tais plataformas ofertam aos usuários possibilidades

infinitas de interação e geração de redes e teias comunicacionais nas quais os processos de influência de dados usuários em outros usuários, pode assumir um caráter desmedido. Assim como enunciados pelos autores trazidos, os processos interativos são chave para – dentro de um *ba* – ofertarem aos usuários a possibilidade de troca de dados e informações que podem refletir diretamente nos conhecimentos humanos.

YouTube®, Facebook® e Twitter® possuem o potencial de atuarem em uma esfera de *ba* digital dentro dos contextos humanos nos dias atuais. Visualizado como uma arena na qual os processos interativos mediarão a criação e o compartilhamento do conhecimento, o *ba* pode existir dentro de uma plataforma digital a qual agrega em

si seres humanos organizados por meio de redes de contatos e comunidades de interesses e trocas.

As mídias sociais cumprem os seus papéis de agregar os usuários e mediar – em um contexto totalmente digital – processos relacionais de interesses mútuos de acesso a informações básicas, como por exemplo a simples curiosidade de observar a rotina alheia, ou mesmo de viabilizar processos de ensino formal de conhecimentos. As opções interativas as quais estes usuários possuem na palma de suas mãos (curtir, comentar, compartilhar, postar, entre outros) instigam a todo instante o compartilhamento de conhecimentos explícitos, tácitos e implícitos dos usuários que ali estão.

REFERÊNCIAS

- CHOO, C. W.** **A organização do conhecimento:** como as organizações usam a informação para criar significado, construir conhecimento e tomar decisões. São Paulo: Senac São Paulo, 2003. 426 p.
- COSTA, L. S.; MARTINS, D. A.** Utilização das redes sociais virtuais no processo de gestão do conhecimento: aplicações e práticas no campo das organizações. **Int. J. Innov.**, São Paulo, v. 1, n. 8, p. 1-18, jan. 2020.
- DI FELICE, M.** Redes sociais digitais, epistemologias reticulares e a crise do antropomorfismos. **Revista USP**, São Paulo, n. 92, p. 9-19, fev. 2012.
- DIAS, F. D.; AGUIAR FILHO, A. S.** Análise webométrica do compartilhamento de informação e conhecimento gastronômico via YouTube. **Encontros Bibli**, Florianópolis, v. 25, p. 01-19, 2020.
- GASQUE, K. C. G.** Dias. Internet, mídias sociais e as unidades de informação: foco no ensino-aprendizagem. **Brazilian Journal Of Information Studies: Research Trends**, v. 2, n. 10, p. 14-20, 2016.
- GIL, A. C.** **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 6. ed. [S.l.]: Editora Saraiva, 2019.
- GÜLLICH, R. I. C.; BERVIAN, P. V.** Facebook como instrumento de mediação no ensino superior: estado do conhecimento. **Tecné, Episteme y Didaxis: Ted**, Bogotá, n. esp., p. 1665-1670, out. 2021.
- HUSSAIN, Akhtar.** Adoption of Web 2.0 in library associations in the presence of social media. **Emerald**, v. 49, n. 2, p. 151-169, 2015.
- MAIA, R. C. M. et al.** Sobre a importância de examinar diferentes ambientes online em estudos de deliberação. **Opinião Pública**, Campinas, v. 21, n. 2, p. 490-513, 2015.
- NONAKA, I.; KONNO, N.** O CONCEITO DE “Ba”: criando bases para a Criação do Conhecimento. **California Management Review**, v. 40, p. 40-54, 1998.
- NONAKA, I.; TAKEUCHI, H.** **Criação do conhecimento na empresa.** 19. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1997.
- NUNES, D. L.; et al.** Utilização do Instagram como ferramenta pedagógica no ensino superior. *In: SALÃO INTERNACIONAL DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO*, 13., 2021, Virtual. **Anais [...]**, 2021. p. 1-2.
- POLANYI, M.** **Personal knowledge:** Towards a post-critical philosophy. Londres: The University of Chicago Press, 1958.
- REIS, M. T. V.** **O conhecimento científico no Facebook: revistas brasileiras de saúde pública e as interações com seus seguidores.** 2018. 82 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018.
- RHEINGOLD, H.** **Comunidade virtual.** Lisboa: Gradiva, 1996.
- RODRIGUES, G. C. F. S.; BRENNAND, E. G.** G. Aprendizagem e interação na rede social Facebook. **P2P & Inovação**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 1, p. 88-106, fev. 2021.
- SANTOS, C. A. C. M.** Ensino e divulgação em organização do conhecimento com

o apoio de mídias sociais. **Páginas A&b**. S.3, v. 1, n. 11, p. 10-21, 2019.

SENA, M. E. N.; *et al.* O instagram como ferramenta de suporte ao ensino de parasitologia veterinária. **Brazilian Journal Of Development**, Curitiba, v. 7, n. 6, p. 56462-56474, jun. 2021.

SOUZA, N. M.; **COSTA, C. J.**; **APARICIO, Manuela. Ba.** Um Fator Determinante no Uso de Sistemas de Gestão do conhecimento. **Risti**, n. 22, p. 1-19, 2017.

VEIRA, R. Z.; *et al.* O uso do Instagram e do Facebook como ferramentas de disseminação de conhecimento em época de

pandemia. *In*: SEMEX, 8., 2020, Bento Gonçalves. **Anais [...]**. Bento Gonçalves: IFRS, 2020. p. 1-1.

**GESTÃO DO CAPITAL
INTELECTUAL PARA
TRANSFERÊNCIA
DO CONHECIMENTO
EM PROGRAMAS
DE DESLIGAMENTO
VOLUNTÁRIO EM
EMPRESAS BRASILEIRAS:
UMA REVISÃO DE
LITERATURA**



INTELLECTUAL CAPITAL MANAGEMENT FOR KNOWLEDGE
TRANSFER IN VOLUNTARY EXIT INCENTIVE PROGRAMS
IN BRAZILIAN COMPANIES: A LITERATURE REVIEW

Alexandre **Pinto da Silva**¹
a1463@fumeec.br

Frederico **Giffoni de Carvalho Dutra**²
frederico.dutra@fumeec.br



Este trabalho está licenciado sob uma Licença Creative
Commons Attribution 3.0.

Data de Submissão: 13/09/2022.
Data de Aprovação: 11/11/2022.

RESUMO

O objetivo do artigo foi investigar as iniciativas para gestão do capital intelectual no processo de transferência de conhecimento em programas de desligamento voluntário e aposentadoria de organizações brasileiras. Do ponto de vista dos procedimentos técnicos, adotou-se a pesquisa bibliográfica, realizada no período de julho a agosto de 2022, no Portal de Periódicos Capes, na Brapci, na base Oasisbr, Anpad Spell e Google Acadêmico. A revisão de literatura permitiu a recuperação de 770 trabalhos. Após a análise dos artigos e aplicação de critérios exclusão, foi possível sintetizar 9 trabalhos, publicados entre 2008 e 2021. Constatou-se que é grande o volume de publicações referentes à transferência do conhecimento, porém ao se tratar do contexto da aposentadoria e desligamento voluntário, o assunto é escasso, com poucas iniciativas propostas pelas empresas brasileiras. Sugere-se como continuidade desta pesquisa uma busca de boas práticas deste tipo de programa em outros países, investigando como as empresas lidam com a perda do capital intelectual.

Palavras-chave: desligamento voluntário; demissão; aposentadoria; transferência do conhecimento; capital intelectual.

ABSTRACT

The aim of the article was to investigate the initiatives for the management of intellectual capital in the process of knowledge transfer in voluntary departure and retirement programs of Brazilian organizations. From the point of view of technical procedures, a bibliographic research was adopted, carried out from July to August 2022, at Portal de Periódicos Capes, at Brapci, at the base Oasisbr, Anpad Spell and Google Scholar. The literature review allowed the recovery of 770 works. After analyzing the articles and applying exclusion criteria, it was possible to synthesize 9 works, published between 2008 and 2021. It was found that there is a large volume of publications regarding the transfer of knowledge, but when dealing with the context of retirement and voluntary termination, the subject is scarce, with few initiatives proposed by Brazilian companies. It is suggested as a continuation of this research a search for good practices of this type of program in other countries, investigating how companies deal with the loss of intellectual capital.

Keywords: voluntary departure; resignation; retirement; knowledge transfer; intellectual capital.

- 1 Programa de Pós-Graduação em Sistemas de Informação e Gestão do Conhecimento da Universidade FUMEC – PPGSIGC
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5680-7856>
a1463@fumec.br
- 2 Programa de Pós-Graduação em Sistemas de Informação e Gestão do Conhecimento da Universidade FUMEC – PPGSIGC
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-8666-0354>
frederico.dutra@fumec.br

1 INTRODUÇÃO

Um dos pilares de uma organização é o conhecimento de seus trabalhadores, já que estes detêm informações e desenvolvem o próprio conhecimento que são adquiridos ao longo dos anos. Na opinião de Aguiar e Nassif (2016), muitos autores já consideram que o poder econômico das empresas está em seu capital intelectual, sendo este seu único recurso significativo, pois os ativos do conhecimento tendem a aumentar com o passar do tempo, ao contrário dos ativos materiais. A informação tem sido vista pelas instituições como um recurso capaz de agregar valor aos produtos e serviços por elas prestados.

Para Takeuchi e Nonaka (2008), em uma economia onde a única certeza é a incerteza, a fonte certa de vantagem competitiva duradoura é o conhecimento. Somente os indivíduos podem iniciar a criação do conhecimento, e cabe às organizações, proporcionar ferramentas para o desenvolvimento deste conhecimento, para então a organização se beneficiar.

A gestão do conhecimento tem tido papel de destaque nas últimas décadas, sendo estudada e aplicada nas empresas, possuindo atualmente diversos modelos para se gerir os recursos intangíveis das organizações (DURST; EDVARDSSON, 2012). O conhecimento vem se tornando um dos grandes patrimônios das empresas e, para Stewart (2003), o conhecimento é a arma termonuclear da nossa era. As organizações que não fazem a gestão do conhecimento da sua força de trabalho correm risco de perder competitividade perante o mercado, culminando, em muitos casos, com o encerramento das atividades.

Tal situação acomete muitas organizações quando surgem os Programas de Demissões Voluntárias - PDV ou Incentivadas - PDI, muitas vezes implantados a curto prazo, sem que haja

um planejamento adequado de transferência do conhecimento daqueles trabalhadores que deixarão a empresa. Estes programas aparentemente se mostram eficazes, em um primeiro momento, na diminuição dos custos com pessoal, porém normalmente não dão a devida importância à transferência do conhecimento pelos trabalhadores que se desligam, principalmente os que não estavam previstos neste desligamento. Esta transferência pode ser entendida como um processo-chave dentro da gestão do conhecimento, e a sua falta pode reduzir a vantagem competitiva das empresas, colocando-as em dificuldades perante o mercado (MARTINS; MEYER, 2012). DeLong e Davenport (2003) apontam que um elevado *turnover* em uma empresa pode levar a uma “amnésia operacional e institucional perigosa”.

Dessa forma, levando-se em consideração a importância do conhecimento para as organizações, as empresas devem ter cautela ao propor um PDV, pois quando há grande perda de capital intelectual, de forma abrupta e em grande quantidade, pode-se demorar muito tempo para a recuperação deste conhecimento perdido. Tal lapso culmina, em alguns casos, com a recontração do trabalhador desligado, desta vez sendo remunerado com valores superiores ao da sua evasão. Tal atitude configura-se como sendo um paradoxo, haja vista que um dos propósitos do PDV é a diminuição dos custos com altos salários.

Diante do exposto, essa pesquisa se propõe a responder a seguinte pergunta: quais as iniciativas para gestão do capital intelectual na transferência do conhecimento em programas de desligamento voluntário em empresas brasileiras?

Tem-se por objetivo investigar as iniciativas para gestão do capital intelectual na transferência de conhecimento nos programas de desligamento voluntário e aposentadorias nas organizações brasileiras.

A temática proposta se faz relevante, na medida em que apesar de ocupar posição de destaque nas organizações, têm sido pouco explorados no contexto da aposentadoria dos trabalhadores e nas políticas e práticas de gestão de pessoas (FOS-SATTI; MOZZATO; GRZYBOVSKI, 2021). Na era do conhecimento, é necessário buscar formas de gerir o conhecimento de maneira assertiva nas empresas. A organização não pode transferir conhecimentos sozinha, sem os indivíduos. Desse modo, incentivar ações voltadas à criação e à transferência de conhecimentos é essencial para o crescimento organizacional.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Transferência do conhecimento organizacional

O conhecimento é uma mistura fluida de experiência condensada, valores e informação contextual, que proporciona uma estrutura para a avaliação e incorporação de novas experiências e informações. Ele existe dentro das pessoas, faz parte da complexidade e imprevisibilidade humanas (DAVENPORT; PRUSAK, 1998). Na sociedade da informação, o conhecimento torna-se força motriz das organizações e a velocidade da transferência de informações é fator determinante das mudanças (CASTELLS, 1999).

De acordo com Loughridge (1999), gestão do conhecimento é o uso dos recursos intelectuais profissionais em atividades nas quais o conhecimento individual e o externo resultam em produtos caracterizados pelo conteúdo de informação. Trata-se da aquisição, criação, armazenagem, aplicação e reutilização do conhecimento.

Para Sánchez, Chaminade e Olea (2000), a gestão do conhecimento tem como uma de suas características e desafio a transformação do conhecimento tácito para o conhecimento

explícito. Nonaka e Takeuchi (1997) distinguem o conhecimento tácito do conhecimento explícito, sendo o primeiro um conhecimento pessoal, de difícil formulação e explicitação. Já o conhecimento explícito é considerado um conhecimento transmissível, em linguagem formal e sistemática.

Para Barbosa e Barbosa (2019), a transferência do conhecimento é considerada como o ato de disponibilizar o conhecimento para os usuários. Nonaka e Takeuchi (1997) fizeram uso dos conceitos de tácito e explícito a fim de conceberem um modelo de criação do conhecimento denominado de modelo SECI ou “espiral do conhecimento”. O modelo propõe que o conhecimento tácito pode ser transferido entre os indivíduos por meio de um processo de socialização, e que o conhecimento tácito pode se tornar explícito por meio de um processo de externalização. O modelo também assume que o conhecimento explícito pode ser transformado em tácito por meio de um processo de internalização, e que o conhecimento explícito pode ser transformado em outros conhecimentos explícitos por meio de um processo de combinação. Dessa forma, espera-se que o conhecimento organizacional se inicie no nível individual, cresça entre os membros da organização e cruze as fronteiras organizacionais, se tornando interorganizacional.

Nonaka e Takeuchi (1997) ainda salientam que a criação de conhecimento está diretamente ligada ao desenvolvimento de espaços que promovam a interação entre os indivíduos. Estes espaços são denominados ‘ba’, termo japonês que se refere aos aspectos físicos, virtuais e mentais da organização que estimulam a criação de conhecimento.

Por outro lado, os autores Davenport e Prusak (1998) evidenciam a existência de técnicas e recursos para transferência de conhecimento, tais como relatórios, workshops, treinamentos, documentos, banco de dados, intranet e outros. Os autores ainda consideram fundamental o intenso contato

pessoal, no qual o contato direto é insubstituível; daí a relevância da relação mestre-aprendiz.

2.2 Programa de desligamento voluntário

O Programa de Demissão Voluntária (PDV), é um dispositivo usado pelas empresas, visando oferecer a seus trabalhadores alguns tipos de incentivos, para que estes, voluntariamente solicitem o seu desligamento da organização (BESSI; GRISCI, 2003).

Este tipo de programa é legalizado no Brasil, e está previsto na Consolidação das Leis Trabalhistas – CLT, em seu artigo 477-B, que foi introduzido pela Lei 13.467, de 13 de julho de 2017:

Art. 477-B. Plano de Demissão Voluntária ou Incentivada, para dispensa individual, plúrima ou coletiva, previsto em convenção coletiva ou acordo coletivo de trabalho, enseja quitação plena e irrevogável dos direitos decorrentes da relação empregatícia, salvo disposição em contrário estipulada entre as partes (BRASIL, 2017).

Essa prática vem aumentando tanto no setor público quanto no setor privado. Para Ernesto, Beltrão e Loureiro (1998) estes programas são estabelecidos para diminuição de custo, readaptação/renovação de quadro de trabalhadores ou simplesmente diminuição de custo com pessoal. Já para Paes Leme e Mazzilli (2001), são programas concebidos pela empresa, que interessam a um número expressivo de pessoas, que em troca de alguns benefícios, se desligam da organização de forma voluntária.

Para Guedes, Calado e Vieira (1998), as motivações para que os trabalhadores façam adesão

ao PDV vão desde a falta de perspectiva na carreira, a própria insatisfação com a empresa, a vontade de deixar de ser empregado e até a verba indenizatória.

3 METODOLOGIA

Do ponto de vista da forma de abordagem ao problema, a pesquisa caracteriza-se como qualitativa, que para Malhotra (2008) é uma metodologia de pesquisa não-estruturada e exploratória que proporciona percepções e compreensão do contato do problema. Do ponto de vista dos procedimentos técnicos, adotou-se a pesquisa bibliográfica, realizada no período de julho a agosto de 2022, no Portal de Periódicos Capes, na Base de Dados Referencial de Artigos de Periódicos em Ciência da Informação (BRAPCI), na base OASISBR, ANPAD SPELL e Google Acadêmico, buscando identificar as iniciativas para gestão do capital intelectual na retenção e transferência de conhecimento nos PDVs aplicados em organizações brasileiras.

A coleta dos estudos referentes ao tema de pesquisa se deu por meio da utilização de termos na língua portuguesa, a saber: retenção do conhecimento e desligamento e aposentadoria e demissão; gestão do conhecimento e desligamento e aposentadoria e demissão; transferência do conhecimento e desligamento e aposentadoria e demissão.

A revisão de literatura permitiu a recuperação de 770 trabalhos. Após a análise dos artigos com base no título, palavra-chave e eliminação de artigos repetidos, foi possível sintetizar 35 artigos aderentes à proposta deste estudo. A aplicação de novo critério de exclusão, dessa vez analisando-se o resumo e os objetivos dos artigos remanescentes culminou com a seleção de 9 trabalhos, publicados entre 2008 e 2021 e apresentados no Quadro 1.

A análise de conteúdo proposta por Bardin (2011) foi usada como método para o tratamento e interpretação dos dados coletados.

4 RESULTADOS PARCIAIS

A descrição dos casos selecionados é apresentada no quadro a seguir. O intuito é evidenciar resumidamente os objetivos dos estudos, assim como seus resultados.

Quadro 1 – Artigos selecionados após aplicação dos critérios de exclusão

Autores	Título	Descrição do artigo	Periódico	Setor
1. Lehmkuhl, Veiga e Rados (2008)	A tecnologia de informação como ferramenta de auxílio à gestão da informação e do conhecimento: um estudo de caso do PRC	Evidenciar o Programa de Repasse do Conhecimento - PRC, aplicado na empresa Eletrosul, para a gestão do conhecimento organizacional. É uma ferramenta que possibilitará a retenção, aumento e disseminação dos conhecimentos, considerando a iminente perda de pessoal em função de aposentadorias e do processo de sucessão técnico-administrativa. Em conjunto com a respectiva gerência e o Departamento de Gestão de Pessoas - DGP e após a definição dos "conhecimentos" a serem repassados, o empregado deverá elaborar o seu "Plano de Repasse". O Plano de Repasse deverá ser aprovado pela gerência do empregado e pelo DGP; nessa etapa deverá ocorrer o "Repasse de Conhecimentos" formal para a equipe de trabalho definida pelo gerente do empregado inscrito.	Biblos (SC)	Elétrico
2. Brito, Oliveira e Castro (2012)	Gestão do conhecimento numa instituição pública de assistência técnica e extensão rural do Nordeste	Identificar a percepção dos gestores de uma instituição pública de assistência técnica e extensão rural sobre a gestão do conhecimento. Constatou-se que a organização que dissemina saberes para agricultores familiares não possui internamente a gestão formal do conhecimento que produz. Além disso, a instituição pesquisada é criadora de conhecimento, porém esse não é considerado seu negócio principal.	Revista de administração pública (RJ)	Serviço
3. Silva, Vieira e Baidek (2015)	Para além do fim do arco-íris: motivações e consequências da adesão ao Plano de Demissão Voluntária	Descobrir as principais razões que levam os trabalhadores a aderirem a um PDV, buscando analisar o grau de planejamento, mudança na carreira, realização profissional e apoio familiar. Pesquisa exploratória e qualitativa, investigando trabalhadores que aderiram ao PDV em diferentes instituições públicas de Brasília. Todos foram unânimes em afirmar que fariam a adesão novamente, principalmente devido ao esgotamento psíquico no trabalho.	Revista de Carreiras de Pessoas (SP)	Serviço público

Autores	Título	Descrição do artigo	Periódico	Setor
4. Andrade, Leonardo e Torres (2015)	Aposentadoria compulsória no Brasil	Avaliações críticas sobre aposentadoria compulsória no setor público. Realizada revisão bibliográfica sobre o tema. O artigo abordou a questão dos sentimentos negativos que podem surgir quando da aposentadoria, como senso de inutilidade e perdas sociais, sendo que a falta de preparo para a aposentadoria pode contribuir para esses sentimentos, e o programa de demissão voluntária é uma ferramenta contributiva para isso, pois este programa quase nunca oferece uma preparação para a decisão de se aposentar.	Revista Kairós Gerontologia (SP)	Serviço público
5. Brito e Aquino (2016)	Planos de Demissão Voluntária: reflexos sobre a relação indivíduo-trabalho	Investigar a estratégia da implantação dos PDV, desde sua intensificação de implantação no Brasil, que ocorreu a partir da década de 1990. Feita uma análise, com um foco voltado pelo ângulo do neoliberalismo, da necessidade da época da implantação destes programas, como forma de auxiliar a fusão, venda e privatizações de empresas. A utilização dessa estratégia gerou prejuízos para as empresas devido a perda de pessoal qualificado, pois as organizações não tinham o controle do processo.	Revista de Psicologia (CE)	-
6. Barbosa e Barbosa (2019)	Mudanças de pessoas sem perder o conhecimento: transferência e documentação de conhecimento, um estudo de caso em autarquia municipal	Estudo de caso aplicado à administração pública, que envolve a transferência e documentação de conhecimentos para profissionais de uma autarquia municipal. 23% dos colaboradores estavam próximos da idade para aposentadoria. Foi criado o projeto Trilhas do Conhecimento, focado em 3 objetivos: preservação e registro do conhecimento disperso entre o corpo técnico sênior; aceleração do processo de transferência de conhecimentos para os novos concursados, minimização dos impactos da sucessão dos servidores nos diferentes níveis. Projeto executado por meio de reuniões de planejamento e acompanhamento; seminário de integração dos concursados; workshop com os gestores da autarquia; pesquisa para definição dos conhecimentos prioritários a serem transmitidos; ações de treinamentos conceituais e práticos; desenvolvimento dos gestores e documentação dos conhecimentos prioritários.	Múltiplos olhares em ciência da informação (MG)	Serviço público
7. Fossatti, Mozzato e Grzybovski (2021)	Compartilhamento e transferência de conhecimento de trabalhadores em fase de aposentadoria: analisando os diferentes BAs	Compreender os processos de compartilhamento e os espaços para a transferência de conhecimentos (ba) entre trabalhadores maduros e jovens no centro administrativo de uma instituição de ensino superior. Entrevista com 32 trabalhadores e observação participante de outros 260. O compartilhamento de conhecimento é um processo de incorporação de conteúdos que ocorre nos espaços formais (reuniões, capacitações, conversas em ambientes virtuais) e informais de trabalho (corredores, banheiros, festas, caronas, cozinha) e sofre influência de questões culturais.	Perspectivas em gestão & conhecimento (PB)	IES

Autores	Título	Descrição do artigo	Periódico	Setor
8. Fossatti e Mozzato (2021)	Transferência de conhecimentos de trabalhadores em fase de aposentadoria: uma prática empreendedora?	Debater sobre a relevância em abordar a transferência de conhecimentos de trabalhadores em fase de aposentadoria como uma possível prática empreendedora, a qual pode resultar em satisfação pessoal e desenvolvimento organizacional. Revisão de literatura totalizando 3.252 arquivos retornados. Observa-se que, apesar do crescimento nos estudos internacionais que relacionam conhecimento e empreendedorismo, o debate nacional ainda é incipiente, reforçando a necessidade de mais pesquisas.	Perspectivas em gestão & conhecimento (PB)	-
9. Oliveira e Oliveira (2021)	As Escolhas de Trabalhadores na Maturidade no Contexto de um Programa de Demissão Voluntária	Analisar os fatores que levam os trabalhadores de uma grande empresa brasileira a aderirem ou não a um PDV, focando em trabalhadores com mais de 55 anos e já aposentados. Entrevistas com 16 empregados, sendo 8 que aderiram ao programa e 8 que não aderiram, mas eram elegíveis. As análises focaram nas respostas sobre o que pesou na decisão de aderir ao programa e como a vida está para estes trabalhadores. Os resultados mostraram que a decisão envolveu diversos fatores, incluindo saúde, situação financeira, questões familiares e o significado atribuído ao trabalho.	Sociedade, Contabilidade e Gestão (RJ)	-

Fonte: Elaborado pelos autores.

Conforme evidenciado no Quadro 1, os primeiros artigos referentes à temática gestão do capital intelectual para transferência de conhecimento no contexto dos programas de desligamento/aposentadoria no Brasil surgiram somente a partir dos anos 2000, tendo o seu crescimento acentuado a partir de 2015. Vale menção também acerca dos setores ao qual pertencem as empresas estudadas nos artigos. Percebe-se uma pulverização das áreas, tendo empresas do setor elétrico, autarquias públicas, bancos e instituições de ensino superior. Entretanto, nota-se que apesar de estarem em setores variados, prevalece o regime público. Nota-se também uma ligeira predominância de estudos em periódicos da região Sudeste.

No que tange à temática, os artigos 1 e 6 propõem a implantação de processos e ferramentas de tecnologia para mapear os conhecimentos existentes na organização, em posse de trabalhadores prestes a se desligar, e transferi-los para os demais

membros da organização. Tais iniciativas vão de acordo com os conceitos de externalização e internalização, propostos por Nonaka e Takeuchi (1997). Além disso, é possível perceber que em ambos os artigos, as empresas fizeram uso de técnicas e recursos para transferência de conhecimento propostos por Davenport e Prusak (1998), como eventos, seminários, além de proporcionarem a criação de um ambiente adequado (ba) para a transferência do conhecimento.

No artigo 7, apesar de haver a descrição dos locais (ba) em que ocorrem as trocas de conhecimento, não fica evidente a proposição por parte da empresa de um processo oficial e sistematizado. O artigo ainda cita a cultura organizacional como fator determinante no sucesso ou fracasso de uma empresa em gerir os conhecimentos. Tais práticas são dependentes de aspectos como as relações de confiança e dos sentimentos de gratificação, de perda e resistência.

Já os artigos 2, 3 e 9 optaram pela coleta de dados utilizando questionários/entrevistas, com o objetivo de identificar quais os impactos desses programas nas empresas e na vida dos trabalhadores. As pesquisas 4, 5 e 8 foram realizadas por meio de análises de artigos científicos publicados sobre o tema, sendo pesquisas de cunho qualitativo. Os artigos 4 e 5 abordaram os efeitos causados nos trabalhadores com a implantação destes programas, enquanto o artigo 8 focou em uma discussão transferência de conhecimento de trabalhadores em fase de aposentadoria como uma prática empreendedora. Vale ainda a menção de que os artigos 3, 4 e 9 retratam o sentimento dos trabalhadores e as consequências que a adesão a um PDV pode acarretar, tanto no aspecto positivo como negativo.

Analisando os estudos descritos no Quadro 1, percebe-se que a temática transferência de conhecimento e retenção do capital intelectual, merece maior discussão no que tange às práticas e iniciativas. Tais propostas foram percebidas de maneira clara somente nos artigos 1 e 6.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo teve como objetivo identificar as iniciativas para gestão do capital intelectual na transferência do conhecimento em programas de desligamento voluntário de empresas brasileiras. Apesar de Brito e Aquino (2016) afirmarem que a estratégia da implantação dos PDVs intensificou-se no Brasil a partir da década de 1990, isso não se reflete no número de estudos e artigos envolvendo o tema e a gestão do conhecimento. Dos 770 artigos recuperados a respeito do tema, somente 9 enfatizaram de alguma forma a preocupação com a transferência do conhecimento em processos de desligamento voluntário e aposentadoria. É grande o volume de publicações referentes à transferência do conhecimento, porém ao se

tratar de iniciativas no contexto da aposentadoria e desligamento voluntário, o assunto é escasso.

Das poucas iniciativas encontradas na revisão, merecem destaque as dos artigos 1 e 6 pela preocupação em usar a tecnologias e processos para mapear, identificar os conhecimentos existentes, elencar os ainda necessários à organização e finalmente propor mecanismos e ambiente propícios à geração e transferência de tais conhecimentos. Os demais artigos buscaram trazer a discussão do tema, por meio de pesquisas quantitativas e/ou qualitativas, mas não apresentam propostas para transferência do conhecimento na prática. Vale menção ainda que prevalecem as publicações que enfatizaram estudos em empresas públicas.

As organizações bem estruturadas devem encarar o conhecimento gerado não como um processo, mas sim como um ativo da empresa. O conhecimento gerado é sustentável e vantajoso, gerando retornos crescentes e dianteiras continuadas, pois os ativos do conhecimento aumentam com o uso.

As empresas necessitam se organizar no tange à gestão do conhecimento de seus trabalhadores, gerando oportunidades para que esse conhecimento aflore e se multiplique entre estes, trazendo sinergia entre diversos setores e, dessa forma, fazendo com que as organizações possam se beneficiar desse capital intelectual. Diante do exposto, a gestão do capital intelectual dentro das organizações, principalmente frente ao desligamento em massa de trabalhadores, se torna de fundamental importância.

Como limitação ao desenvolvimento do artigo, cita-se a escassez de publicações que na língua portuguesa que propõem ferramentas e processos práticos de transferência de conhecimento em organizações brasileiras, no âmbito dos programas de desligamento e aposentadoria. Outra

possibilidade é a utilização de outros termos para buscas, por exemplo, compartilhamento, que é apontado por alguns autores como sinônimo de transferência. Sugere-se para continuidade desta

pesquisa uma busca de boas práticas na implantação deste tipo de programa em outros países, e em outros idiomas, evidenciando como as empresas lidam com a perda do capital intelectual.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, A.; NASSIF, M. Os grupos de apoio como canal de compartilhamento da informação e do Conhecimento. **Informação & Informação**, v. 21, n. 3, p. 286-305, set./dez., 2016.
- Andrade, J.; Leonardo, M.; Torres, T. Aposentadoria Compulsória no Brasil. **Revista Kairós-Gerontologia**, v. 18, n. 4, p. 09-27, 2015.
- BARBOSA, M. G.; BARBOSA, R. R. Mudanças de pessoas sem perder o conhecimento: Transferência e documentação de conhecimento, um estudo de caso em autarquia municipal. **Múltiplos Olhares em Ciência da Informação**, v. 9, n. 2, 2019.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.
- BESSI, V; GRISCI, C. Daqui pra frente vai ter que ser diferente: programa de apoio à demissão voluntária em tempos de reestruturação produtiva do trabalho bancário. Encontro Nacional dos Programas de Pós-Graduação em Administração – ENANPAD, Atibaia, SP. **Anais...** 2003.
- BRASIL. Lei nº 13.467, de 13 de julho de 2017. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2017/Lei/L13467.htm. Acesso em 20 nov. 2022.
- BRASIL. **Decreto-lei nº 5.452, de 1 de maio de 1943**. Aprova a consolidação das leis do trabalho. Art. 477B. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del5452.htm Acesso em 20 nov. 2022.
- BRITO, L.; OLIVEIRA, P.; CASTRO, A. Gestão do conhecimento numa instituição pública de assistência técnica e extensão rural do Nordeste do Brasil. **Revista de Administração Pública**, v. 46, p. 1341-1366, 2012.
- BRITO, N. D.; AQUINO, C. A. **Planos de demissão voluntária: reflexos sobre a relação indivíduo-trabalho**, 2016.
- CASTELLS, M. **A sociedade em rede**. São Paulo: Paz e Terra, 1999. v.1.
- DAVENPORT, T. H.; PRUSAK, L. **Conhecimento empresarial: como as empresas gerenciam o seu capital intelectual**. Rio de Janeiro: Campus, 1998.
- DELONG, D. W.; DAVENPORT, T. Better practices for retaining organizational knowledge: lessons from the leading edge. **Employment Relations Today**, v. 30, n. 3, p. 51-63, 2003.
- DURST, S.; EDVARDSSON, I. R. Knowledge management in SMEs: a literature review. **Journal of Knowledge Management**, v. 16, n. 6, 2012.
- ERNESTO, R.; BELTRÃO, V.; LOUREIRO, M. R. Reforma da burocracia pública e federalismo no Brasil: a experiência do programa de demissão voluntária nos governos estaduais. **RAP – Revista de Administração Pública**, v. 32, n. 6, 113-144, 1998.
- FOSSATTI, E.; MOZZATO, A.; GRZYBOVSKI, D. Compartilhamento e transferência de conhecimentos de trabalhadores em fase de aposentadoria: analisando os diferentes BAs. **Perspectivas em Gestão & Conhecimento**, v. 11, n. 3, p. 56-78, 2021.
- FOSSATTI, E.; MOZZATO, A. Transferência de conhecimentos de trabalhadores em fase de aposentadoria: uma prática empreendedora. **Perspectivas em Gestão & Conhecimento**, v. 11, n. 1, p. 23-2, 2021.
- GUÉDES, V. A.; CALADO, S. M. R.; VIEIRA, M. M. F. Programa de desligamento voluntário: um estudo sobre os fatores determinantes da adesão entre ex-funcionários de instituição financeira governamental. In: ENCONTRO NACIONAL DA ANPAD, 1998. **Anais ...** Rio de Janeiro: Anpad, 1998.
- LEHMKUHL, G.; DA VEIGA, C.; RADOS, G. A tecnologia de informação como ferramenta de auxílio à gestão da informação e do conhecimento: um estudo de caso do PRC – programa de repasse do conhecimento no setor elétrico. **Biblos**, v. 22, n. 1, p. 19-29, 2008.
- LOUGHRIDGE, B. Knowledge management, librarians and information managers: fad ou future? **New Library World**, v.100, n.1151, p.245-253, 1999.
- MALHOTRA, N. **Pesquisa de Marketing**. São Paulo: Prentice Hall, 2008.
- MARTINS, E. C.; MEYER, H. W. J. Organizational and behavioral factors that influence knowledge retention. **Journal of Knowledge Management**, v. 16, n. 1, p. 77-96, 2012.
- NONAKA, I.; TAKEUCHI, H. **Criação de conhecimento na empresa: como as empresas japonesas geram a dinâmica da inovação**. Rio de Janeiro: Campus, 1997.
- OLIVEIRA, L. B.; OLIVEIRA, C. M. As escolhas de trabalhadores na maturidade no contexto de um programa de demissão

voluntária. **Sociedade, Contabilidade e Gestão**, v. 16, n. 2, p. 96-115, 2021.

PAES LEME, P.; MAZZILLI, C. Análise do Programa de Demissões Voluntárias do Banco do Brasil. *In*: ENCONTRO ANUAL DA ANPAD, 25, Campinas, **Anais...** 2001.

SANCHEZ, P.; CHAMINADE, C.; OLEA, M. Management of intangibles—An attempt to build a theory. **Journal of intellectual capital**, v. 1, n. 4, p. 312-327, 2000.

SILVA, L.; VIEIRA, J.; BAIDEK, A. Para além do fim do arco-íris: motivações e consequências da adesão ao pdv. **Revista de Carreiras e Pessoas**, v. 5, n. 2, 2015.

STEWART, T. **Capital Intellectual**: a nova vantagem competitiva das empresas. Rio de Janeiro: Campus, 2003.

TAKEUCHI, H., NONAKA, T. **Gestão do conhecimento**. Porto Alegre: Bookman, 2008.

EXPERTISE DO DESENVOLVEDOR E A INTERDISCI- PLINARIDADE



DEVELOPER EXPERTISE AND INTERDISCIPLINARITY

Guilherme Henrique de Assis¹

guilhenrique.assis@gmail.com

Amanda Damasceno de Souza²

amanda.dsouza@fumec.br



Este trabalho está licenciado sob uma Licença Creative Commons Attribution 3.0.

Data de Submissão: 20/09/2022.
Data de Aprovação: 11/11/2022.

RESUMO

Determinar a expertise de um desenvolvedor é uma tarefa importante em diversos cenários, por exemplo durante a contratação de um novo desenvolvedor ou durante a alocação de tarefas. Apesar da importância desta tarefa, ela não é trivial. Este trabalho tem por objetivo discutir as relações entre uma pesquisa no âmbito da Pós-graduação em Sistemas de Informação e Gestão do Conhecimento e a Interdisciplinaridade entre a Ciência da Computação e Ciência da Informação, focando em algumas abordagens teóricas. A pesquisa tem por objetivo propor uma ferramenta para medição da expertise de um desenvolvedor em frameworks específicos. Este trabalho inicialmente contextualiza os conceitos de software, framework e expertise. Depois são discutidos aspectos relativos à tarefa de determinar a expertise de um desenvolvedor e a integração entre áreas, incluindo as relações da Ciência da Computação com a Interdisciplinaridade. Por fim são discutidas as relações da ferramenta a ser proposta com teorias da Interdisciplinaridade, mais especificamente a Cibernética de Primeira e Segunda Ordem e a Teoria Geral dos Sistemas.

Palavras-chave: expertise; interdisciplinaridade; desenvolvedor; ciência da computação.

ABSTRACT

Determining a developer's expertise is an important task in many scenarios, such as hiring a new developer or allocating tasks. However, despite the importance of this task, it is not trivial. This work aims to discuss the relationship between a research within the Postgraduate Program in Information Systems and Knowledge Management and the Interdisciplinarity between Computer Science and Information Science, focusing on some theoretical approaches. The research proposes a tool for measuring a developer's expertise in specific frameworks. This work initially contextualizes the concepts of software, framework, and expertise. Then, aspects related to determining a developer's expertise and the integration between areas are discussed, including the relationship between Computer Science and Interdisciplinarity. Finally, the relations of the tool to be proposed with theories of Interdisciplinary are discussed, more specifically First and Second-Order Cybernetics and General Systems Theory.

Keywords: expertise; interdisciplinarity; developer; computer science.

- 1 Programa de Pós-Graduação em Sistemas de Informação e Gestão do Conhecimento da Universidade FUMEC – PPGSIGC
<https://orcid.org/0000-0001-8904-3944>
guilhenrique.assis@gmail.com
- 2 Programa de Pós-Graduação em Sistemas de Informação e Gestão do Conhecimento da Universidade FUMEC – PPGSIGC
<https://orcid.org/0000-0001-6859-4333>
amanda.dsouza@fumec.br



1 INTRODUÇÃO

A presente pesquisa tem por objetivo discutir as relações entre uma pesquisa no âmbito da Pós-graduação em Sistemas de Informação e Gestão do Conhecimento e a Interdisciplinaridade entre a Ciência da Computação e Ciência da Informação, focando em algumas abordagens teóricas.

Saracevic (1996, p. 50) aborda que “a relação entre a Ciência da Informação e a Ciência da Computação reside na aplicação dos computadores e da computação na recuperação da informação, assim como nos produtos, serviços e redes associados”. Enquanto a Ciência da Informação trata da informação e sua comunicação para uso pelos humanos a Ciência da Computação aborda os algoritmos que transformam informações. A Ciência da Informação é um campo de pesquisa e de prática profissional de natureza interdisciplinar e ligada à tecnologia da informação (SARACEVIC, 1996).

Neste contexto, a pesquisa consiste em estudar e propor técnicas que auxiliem na medição da expertise de um desenvolvedor de software, seja para servir de apoio durante a contratação de um desenvolvedor ou para apoiar o processo de Engenharia de Software dentro de um projeto, realizando uma melhor alocação de tarefas. A ideia é que, a partir da produção realizada pelo próprio desenvolvedor ao longo da sua carreira ou em um projeto específico, seja possível indicar qual o nível de conhecimento do desenvolvedor em determinada tecnologia. Antes de iniciar a discussão das relações do trabalho com a Interdisciplinaridade, faz-se uma breve introdução sobre conceitos importantes deste estudo.

Este estudo trata-se de pesquisa com abordagem metodológica exploratória, uma vez que objetiva proporcionar maior familiaridade com o problema. Do ponto de vista dos procedimentos técnicos, envolve levantamento bibliográfico elaborado a partir de material já publicado (GIL, 1994).

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Software

Segundo Sommerville (2011), o termo software não se refere somente a um programa de computador, mas também a toda documentação e configuração associados, que são necessários para o seu correto funcionamento. Ainda segundo Sommerville (2011), o conceito de Engenharia de Software foi inicialmente proposto em 1968 durante uma conferência para discutir a chamada crise do software, pois o desenvolvimento informal não estava sendo suficiente, já que projetos estavam atrasando o planejamento inicial, com custos extrapolando o previsto e resultados insatisfatórios. Neste cenário surgiu a Engenharia de Software, que segundo Sommerville (2011) é um ramo da engenharia cujo foco é o desenvolvimento dentro de custos adequados de sistemas de software de alta qualidade.

Apesar dos constantes avanços no estado da arte do desenvolvimento de software, esta continua sendo uma tarefa desafiadora e que exige um grande nível de conhecimento. Os desenvolvedores são continuamente expostos a novas tecnologias, componentes e ideias (ROBILLARD; WALKER; ZIMMERMANN *et al.*, 2009). A área de desenvolvimento de software está crescendo rápido e sendo utilizada em diferentes cenários, aumentando consequentemente a necessidade de desenvolvedores de software (JAVEED *et al.*, 2020).

Conhecer as habilidades do desenvolvedor é essencial para determinar a sua eficiência e se ele consegue trabalhar bem em determinada equipe. As habilidades de um desenvolvedor podem ser divididas em habilidades técnicas, como conhecimento de programação e qualidade do trabalho, e habilidades sociais, como capacidade de colaboração, habilidades de gerenciamento de projetos e motivação (SARMA *et al.*, 2016). A respeito dos conhecimentos técnicos, um dos pontos

que impactam a produtividade e a qualidade do software desenvolvido é a experiência técnica do desenvolvedor e seu conhecimento (JAVEED *et al.*, 2020).

2.2 Framework

No contexto de desenvolvimento de software, um framework é um grupo de código compartilhado que possui funcionalidade genérica e que os desenvolvedores podem reutilizar em seu código para acelerar o processo de desenvolvimento (EDWIN, 2014). Os frameworks prometem maior produtividade e menor tempo para entrega dos projetos através da reutilização de arquitetura e de código (RIEHLE, 2000).

Edwin (2014) descreve quatro características dos frameworks: comportamento padrão, inversão de controle, extensibilidade e código do framework não modificável. Comportamento padrão significa que o framework funcionará de maneira padrão caso não ele seja customizado. Inversão de controle significa que o fluxo de controle é definido pelo framework e não pelo código do desenvolvedor que o executa. Extensibilidade significa que um usuário pode customizar partes do framework, substituindo o código padrão pelo seu próprio em locais pré-determinados. Por fim, código do framework não modificável indica que um usuário pode customizar partes do framework, mas não pode modificá-lo, pois, o objetivo do framework é facilitar o processo de desenvolvimento, evitando lidar com as responsabilidades do framework.

2.3 Expertise

O termo expert é definido por Merriam-Webster (2022) como “aquele com habilidade ou conhecimento especial, possuindo o domínio de um assunto específico”, e também como “possuir ou mostrar habilidade especial ou conhecimento

derivado de treinamento ou experiência” (EXPERT, 2022). Em várias áreas como esportes individuais, a expertise pode ser medida mais objetivamente usando métricas de performance, mas em outros domínios esta medida é mais difícil (ERICSSON; TOWNE, 2010).

Expertise não é somente possuir um talento, mas sim o resultado obtido da dedicação a uma área específica (CROSS *et al.*, 2004). Para ser um expert em alguma área, é necessário um tempo mínimo de prática e envolvimento para alcançar altos níveis de desempenho (ERICSSON; TOWNE, 2010).

Por definição, experts possuem mais conhecimento relevante de um domínio específico do que novatos, porém este não é o único fator importante, mas também a forma como seu conhecimento é organizado, se tornando mais acessível, funcional e eficiente (BEDARD; CHI, 1992). Experts tendem a basear a organização do seu conhecimento no significado, possuindo maiores e mais fortes relações entre conceitos, enquanto os novatos fazem isso de forma superficial de acordo com as informações apresentadas (BEDARD; CHI, 1992).

Expertise não pode ser confundida com experiência, pois um indivíduo pode ter experiência considerável, mas mesmo assim não ser um expert, da mesma forma que pessoas com níveis similares de expertise podem ter diferentes níveis de experiência, e vice-versa (JACOBY *et al.*, 1986).

3 DETERMINANDO A EXPERTISE DE UM DESENVOLVEDOR

Determinar a expertise de um desenvolvedor é essencial em várias situações, como por exemplo durante um processo de contratação ou para realizar alocação de tarefas dentro da equipe (MORADI DAKHEL; DESMARAIS; KHOMH *et al.*, 2021). A expertise em desenvolvimento de

software pode ser medida considerando diferentes aspectos. Baltes e Diehl (2018) definiu os seguintes conceitos que podem ser usados para determinar a expertise de um desenvolvedor: experiência, conhecimento, qualidade do código desenvolvido, habilidades gerais e contexto do trabalho.

Experiência é relacionada a quantidade e qualidade. Quantidade refere-se ao tempo de experiência, como por exemplo quantos anos de experiência como desenvolvedor. Qualidade refere-se à profundidade do conhecimento durante o tempo de experiência, por exemplo se o desenvolvedor trabalhou somente em projetos pequenos ou também em projetos mais complexos.

Conhecimento refere-se a um conhecimento específico em uma tecnologia de acordo com a sua profundidade. Podendo variar entre profundo ou superficial, além de também dizer respeito a amplitude, se ele é mais específico ou é mais amplo, por exemplo, se possui conhecimentos em algoritmos, estruturas de dados e paradigmas de programação.

Sobre a qualidade do código fonte, Baltes e Diehl (2018) aponta algumas características que podem ajudar a determinar um expert, como por exemplo se o código é bem estruturado, legível, se tem bom desempenho e se é fácil de manter. Sobre as habilidades gerais, Baltes e Diehl (2018) cita habilidades de comunicação como principal exemplo, permitindo que os desenvolvedores compartilhem seus conhecimentos com a equipe e peçam ajuda quando necessário.

Por fim, contexto do trabalho significa o desenvolvedor conseguir lidar com diferentes situações, como por exemplo relações entre pessoas, pressão por prazos apertados e falta de requisitos bem definidos. A expertise do desenvolvedor pode ser medida qualitativamente ou quantitativamente, indicando as habilidades e os níveis de profundidade delas, permitindo que ela seja aplicada em

vários campos, como por exemplo para realizar a alocação eficaz de tarefas (YAN *et al.*, 2018).

3.1 Integração entre áreas de estudo

Segundo Prikladnicki *et al.* (2008), tem-se percebido cada vez mais que, para enfrentar determinados desafios encontrados pela Engenharia de Software. É necessário o estudo e a integração entre diversas disciplinas e áreas do conhecimento, por exemplo a Ciência da Computação, Administração, Educação, Psicologia, Sociologia, Linguística, Engenharia de Produção, Ciência da Informação, entre outras, pois o software é complexo, modificável e abstrato, desafiando constantemente a capacidade humana.

A Ciência da Informação e a Ciência da Computação demandam operação conjunta pois são campos de saber que abordam o mesmo objeto, a informação (CAFEZEIRO; COSTA; KUBRUSLY, 2016). Davenport e Prusak (1998) explica as diferenças entre dado, informação e conhecimento. Dado é um conjunto de fatos distintos e objetivos relacionados a eventos. Em um contexto organizacional, os dados são descritos como registros estruturados de transações. Informação é uma mensagem, geralmente em um documento ou uma comunicação audível ou visível, e esta mensagem tem um emissor e um receptor. O objetivo da informação é mudar a forma como o destinatário vê algo, e é ele quem decide se essa mensagem recebida é informação ou não. Dado se transforma em informação quando seu criador acrescenta significado a ele.

Avaliar a experiência do desenvolvedor pode ser analisado como transformar dados em informações. Diversos estudos analisam dados brutos produzidos pelo desenvolvedor, por exemplo, código-fonte, e geram informações a partir dele, classificando o desenvolvedor de acordo com seu nível de especialização. Por exemplo, Moradi Dakhel, Desmarais e Khomh (2021) analisa o código fonte

dos desenvolvedores visando identificar características que auxiliem na avaliação da expertise.

Podemos dizer que a Ciência da Computação, suas ferramentas e subáreas, apesar de ser considerada uma ciência exata, é naturalmente interdisciplinar, pois grande parte dos problemas que ela busca resolver através de suas soluções e tecnologias são problemas, na maioria das vezes, oriundos de outras áreas. Dentre as abordagens teóricas da Interdisciplinaridade, foram selecionadas três para que pudéssemos traçar algumas relações entre o tema estudado e as teorias. As selecionadas foram a Cibernética de Primeira, a Cibernética de Segunda Ordem e a Teoria Geral dos Sistemas. Antes de traçarmos as relações, na próxima seção será realizada uma rápida discussão sobre o que são esses conceitos.

3.2 A Ciência da Computação e a Interdisciplinaridade

Antes de citar a Interdisciplinaridade, vamos definir o que seria a Multidisciplinaridade e a Pluridisciplinaridade. Segundo Sommerman (2006), o multidisciplinar se preocupa com um aspecto mais numérico e quantitativo, sem necessariamente existir relações entre as disciplinas, enquanto o pluridisciplinar se refere a existência de relações complementares entre disciplinas mais ou menos afins. Ainda segundo Sommerman (2006), a Interdisciplinaridade é um passo adiante nessa relação, se referindo a interação entre duas ou mais disciplinas, podendo ir da simples troca de ideias até a integração de conceitos, podendo até mesmo gerar um novo corpo disciplinar.

A área da Ciência da Computação, por ser uma área interdisciplinar, possui várias técnicas que foram inspiradas em conceitos vindos de outras áreas. Por exemplo, na área da Inteligência Artificial temos o conceito de rede neural, que foi inspirado no funcionamento de um neurônio humano

e na relação de conexão entre eles. Cada neurônio realiza uma pequena parte de um processamento maior, no qual cada um fornece entradas para os próximos e assim por diante, sendo capazes processar um grande volume de informações e de aprender determinados comportamentos de acordo com os dados encontrados, conseguindo agir no futuro baseado no que lhe foi apresentado previamente. Também temos os algoritmos genéticos, que foram baseados em conceitos de evolução da biologia, a partir dos quais os algoritmos conseguem gerar novas instâncias de elementos, inspirados em conceitos como mutação, seleção natural e recombinação.

A Interdisciplinaridade possui várias teorias, dentre elas três foram escolhidas para terem suas relações com o tema do trabalho apresentado no início discutidas, a Cibernética de Primeira Ordem, a Cibernética de Segunda Ordem e a Teoria Geral dos Sistemas. Segundo Heylighen e Joslyn (2001), a Cibernética é a ciência que estuda os princípios abstratos da organização de sistemas complexos, não se preocupando muito em como são compostos, mas sim como eles funcionam, como utilizam informações e modelos mantendo seu objetivo principal.

A Cibernética de Primeira Ordem foi originada em uma série de reuniões interdisciplinares ocorridas entre 1944 e 1953, conhecidas como *Macy Conferences on Cybernetics*. Durante os anos de 1950, os pensadores da Cibernética atuaram em conjunto com os da Teoria Geral dos Sistemas, que focavam o estudo em sistemas de todos os níveis de generalidade, enquanto os da Cibernética tinham um foco maior nos sistemas direcionados a objetivos e sistemas que tinham uma relação de controle (HEYLIGHEN; JOSLYN, 2001).

Segundo Glanville (2002), a Cibernética de Segunda Ordem, que também é conhecida como Cibernética das Cibernéticas ou como a Nova Cibernética, foi desenvolvida entre 1968 e 1975 por estudiosos, entre eles Heinz von Foerster,

em reconhecimento ao poder e consequências dos estudos da cibernética sobre a circularidade. Ainda segundo Glanville, (2002), na Cibernética de Segunda Ordem o observador é incluído no estudo, sendo circularmente conectado com o observado. Ele ainda cita um exemplo do termostato para explicar o conceito da circularidade, mostrando que os dois componentes que compõe um termostato, o aquecedor e o sensor, possuem uma relação circular na qual o sensor faz o aquecedor ligar ou desligar de acordo com a temperatura, mas por outro lado o aquecedor também faz o sensor ligar ou desligar, não existindo assim uma primeira causa.

Segundo Araújo e Gouveia (2016), a Teoria Geral dos Sistemas começou a ser estudada por Ludwig von Bertalanffy e buscava um modelo científico explicativo do comportamento de um organismo vivo, tratando-se de uma teoria interdisciplinar aplicada a diversas áreas. No mesmo artigo, Araújo e Gouveia (2016) cita o conceito de sistema, como sendo um conjunto de elementos ou componentes que interagem para se atingir os objetivos. Entre as várias definições da Teoria Geral dos Sistemas, podemos destacar, o conceito de sistema aberto, como sendo aquele que interage com o exterior, processando as trocas de informação através de entradas e saídas, também chamadas de inputs e outputs.

3.3 Relações da Ferramenta com a Interdisciplinaridade

Conforme descrito no início do texto, a pesquisa tem por objetivo estudar e propor uma ferramenta que auxilie na medição da expertise de um desenvolvedor de software, indicando qual seu nível de conhecimento em determinado contexto ou tecnologia. Para isso, utiliza-se o histórico de alterações em código realizado pelo próprio desenvolvedor ao longo da sua carreira ou em um projeto

específico. Este histórico é possível de obter, já que a maioria das aplicações utiliza os chamados Sistemas de Controle de Versões, ou *Version Control Systems* (VCS), nos quais ficam armazenados todas as alterações do projeto ao longo do tempo, juntamente com quem foi o responsável.

De forma mais específica, a ferramenta visa medir a expertise de um desenvolvedor em um framework em específico. Para configurar um framework na ferramenta, é preciso fornecer um conjunto de comandos que caracterizam a utilização daquele framework. A ferramenta realiza uma busca projetos que utilizem o framework em questão em um VCS de código aberto, o GitHub, e depois calcula algumas métricas de utilização, gerando assim uma base de comparação.

Com a base de comparação pronta, a ferramenta está apta a analisar o perfil do GitHub de desenvolvedores, e comparar a sua utilização do framework com os demais. A ferramenta gera um relatório contendo métricas de utilização daquele framework pelo desenvolvedor, de forma geral e detalhada por comandos, posicionando-o em relação a base de comparação gerada anteriormente.

Em outras palavras, a ferramenta é um software que analisa software, representado pelo seu código fonte. Pensando desta forma, podemos notar uma relação direta com a Cibernética de Segunda Ordem, pois o próprio software é utilizado para estudar ele mesmo e o seu autor. Também podemos notar a presença do conceito da auto-referência da Cibernética de Segunda Ordem, já que a estabilidade do sistema vem de dentro dele mesmo, com ele se sustentando sozinho. Isso ocorre no trabalho, pois para que a técnica a ser proposta possa avaliar o nível de conhecimento do desenvolvedor naquele contexto, são necessários dados anteriores a respeito de alterações já realizadas, como o que foi alterado no código-fonte do sistema ao longo do tempo. Ou seja, a

própria evolução natural do software é o insumo necessário para que a ferramenta consiga operar, e ele se retroalimenta, sendo capaz de se sustentar sozinho e de ir aprimorando seus resultados com o decorrer do tempo.

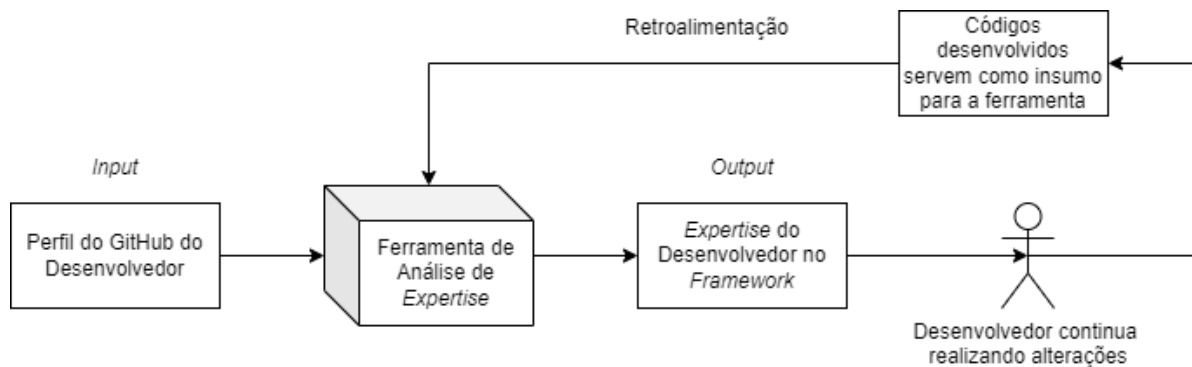
Um dos conceitos desenvolvidos na teoria da Cibernética de Primeira Ordem foi, segundo Gomes *et al.* (2014), o de feedback, ou também chamado de retroalimentação, e que consiste na circulação de informações entre elementos do sistema, de forma que o sistema é retroalimentado por informações dele próprio.

Neste cenário, podemos traçar uma relação com o tema da pesquisa, pois na ferramenta as próprias informações geradas ao longo do desenvolvimento de um sistema, como por exemplo os artefatos de código modificados, são utilizados

como insumos para as avaliações e comparações. Ou seja, o sistema é retroalimentado, fazendo uso assim do conceito de feedback proveniente da Cibernética.

Também podemos encontrar relações do tema estudado com a Teoria Geral dos Sistemas. Inicialmente podemos citar a característica da ferramenta, que exige um conjunto de entradas, também chamado de input, e após determinado processamento devolve um conjunto de saídas, também chamado de output. O input é o histórico de alterações em código fonte do desenvolvedor, enquanto o output é a avaliação do conhecimento do desenvolvedor naquele contexto. A medida que o desenvolvedor realiza mais alterações, o sistema pode ser retroalimentado para realizar a atualização de sua expertise. A figura 1 abaixo ilustra esse funcionamento.

Figura 1 – Funcionamento da ferramenta



Fonte: Elaborada pelos autores.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Ciência da Informação, a Ciência da Computação e a Engenharia de Software como subárea, são interdisciplinares por vários motivos. Um software é desenvolvido visando a solução de determinado problema. Esses problemas podem estar em qualquer área do conhecimento, sendo assim, essencial a interação entre áreas para que a solução elaborada seja mais aderente possível ao problema em questão. A equipe envolvida na concepção de um software, desde o levantamento inicial dos requisitos, a análise das funcionalidades, passando pelo desenvolvimento, testes, implantação final e até a entrega para o cliente, exige um conhecimento interdisciplinar para que o sucesso seja atingido.

Para que a ferramenta seja utilizada com sucesso em uma organização, é necessário a interação de demais pessoas de demais áreas, e não somente de desenvolvedores. Isso ocorre, pois quem irá utilizar a ferramenta na maioria das vezes é alguém que está avaliando a expertise do desenvolvedor em determinada tecnologia, seja para um processo seletivo ou para a alocação de tarefas, e esse processo nem sempre é realizado por um desenvolvedor, podendo ser realizado

por uma pessoa de recursos humanos ou por um gerente de projetos, por exemplo. Ou seja, isso pode ser realizado por pessoas de diferentes equipes e diferentes disciplinas, não ficando limitados a Ciência da Computação. Neste cenário, as teorias da Interdisciplinaridade que foram destacadas, em especial a Cibernética de Primeira e Segunda Ordem e a Teoria Geral dos Sistemas, fornecem uma base teórica essencial, já que possuem ligações históricas com o tema estudado.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, A. C. M.; GOUVEIA, L. B. Uma revisão sobre os princípios da teoria geral dos sistemas. *Revista Estação Científica*, n. 16, p.1-14, jul./dez. 2016.
- BALTES, S.; DIEHL, S. Towards a theory of software development expertise. *In: PROCEEDINGS OF THE 2018 26TH ACM JOINT MEETING ON EUROPEAN SOFTWARE ENGINEERING CONFERENCE AND SYMPOSIUM ON THE FOUNDATIONS OF SOFTWARE ENGINEERING*, Lake Buena Vista FL USA November 4 - 9, 2018. Proceeding... Lake Buena Vista : ESEC/FSE, 2018.p. 187-200. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/proceedings/10.1145/3236024>. Acesso em 11 nov 2022.
- BEDARD, J.; CHI, M. T. Expertise. *Current directions in psychological science*, v. 1, n. 4, p.135-139, 1992.
- CROSS, N. Expertise in design: an overview. *Design studies*, v. 25, n. 5, p.427-441, 2004.
- CAFEZEIRO, I.; COSTA, LC.; KUBRUSLY, R. S. Ciência da Computação, Ciência da Informação, Sistemas de Informação: uma reflexão sobre o papel da informação e da interdisciplinaridade na configuração das tecnologias e das ciências. *Perspectivas em Ciência da Informação* [online], v. 21, n. 3, p. 111-133, 2016. Acesso em: 8 maio 2022.
- Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1981-5344/2681>.
- DAVENPORT, T. H.; PRUSAK, L. *Working knowledge: How organizations manage what they know*. Boston: Harvard Business Press, 1998.
- EDWIN, N. M. Software frameworks, architectural and design patterns. *Journal of Software Engineering and Applications*, v. 7, n. 8, p. 670-678, 2014.
- ERICSSON, K. A.; TOWNE, T. J. Expertise. *WIREs Cognitive Science*, n. 3, p. 404-416, 2010.
- EXPERT. *In: MERRIAM-WEBSTER dictionary*. Springfield: Merriam-Webster Inc, 2022. Disponível em: <https://www.merriam-webster.com/dictionary/expert>. Acesso em: 5 maio 2022.
- GLANVILLE, R. Second order cybernetics. *Systems Science and Cybernetics*, v.3, p. 59-85, 2002.
- GIL, A.C. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 4. ed. São Paulo: Atlas, 1994. 207 p.
- GOMES, L. B.; *et al.* As origens do pensamento sistêmico: das partes para o todo. *Pensando famílias*, v. 18, n. 2, p. 3-16, 2014.
- HEYLIGHEN, F.; JOSLYN, C. Cybernetics and second-order cybernetics. *Encyclopedia of physical science & technology*, v. 4, p. 155-170, 2001.
- JACOBY, J.; TROUTMAN, T.; KUSS, A.; MAZURSKY, D. Experience and expertise in complex decision making. *NA - Advances in Consumer Research*, v. 13, p. 469-472, 1986.
- JAVEED, F.; *et al.* Discovering software developer's coding expertise through deep learning. *IET Software*, v. 14, n. 3, p. 213-220, 2020.
- MORADI DAKHEL, A. C.; DESMARAIS, M.; KHOMH, F. Assessing Developer Expertise from the Statistical Distribution of Programming Syntax Patterns. *In: Evaluation and Assessment in Software Engineering*, p. 90-99, 2021.
- PRIKLADNICKI, R.; AUDY, J. L. N. Interdisciplinaridade na engenharia de software. *Scientia*, v. 19, n. 2, p. 117-127, 2008.
- RICK, E.; KNIGHT, K. *Inteligência Artificial*. 2. ed. New York: McCraw-Hill, 1991.
- RIEHLE, D. *Framework design: A role modeling approach*. 2000. Tese (Doutorado) - ETH Zurich, Zurique, Suíça, 2000.
- ROBILLARD, M.; WALKER, R.; ZIMMERMANN, T. Recommendation systems for software engineering. *IEEE software*, v. 27, n. 4, p. 80-86, 2009.
- SARMA, A.; *et al.* Hiring in the global stage: Profiles of online contributions. *In: IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE*

ON GLOBAL SOFTWARE ENGINEERING (ICGSE), 11, 2016. **Proceedings...** Orange County, CA, USA: IEEE, 2016. p.1-10. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/7577412>. Acesso em: 11 nov 2022.

SARACEVIC, Tefko. Ciência da informação: origem, evolução e relações. **Perspectivas em Ciência da Informação**. Belo Horizonte, v. 1, n. 1, jan./jun. 1996.

ISSN 19815344. Disponível em: <http://portaldeperiodicos.eci.ufmg.br/index.php/pci/article/view/235/22>. Acesso em: 25 maio 2022.

SOMMERMAN, A. **Inter ou transdisciplinaridade**. Da fragmentação disciplinar ao novo diálogo entre os saberes. São Paulo: Paulus, 2006.

SOMMERVILLE, I. **Software engineering**. 9. ed. Boston: Addison-Wesley, 2011.

YAN, J.; *et al.* Profiling developer expertise across software communities with heterogeneous information network analysis. *In*: PROCEEDINGS OF THE TENTH ASIA-PACIFIC SYMPOSIUM ON INTERNETWARE. Beijing China 16 September 2018. **Proceedings...** New York: Association for Computing Machinery, 2018. p.1-9. Disponível em : <https://dl.acm.org/doi/10.1145/3275219.3275226>. Acesso em: 11 nov 2022.

CONSIDERAÇÕES SOBRE AS LIMITAÇÕES DOS MODELOS DE ACEITAÇÃO TAM E UTAUT



CONSIDERATIONS ABOUT THE LIMITATIONS OF THE
TAM AND UTAUT ACCEPTANCE MODELS

Maira Helena Batista¹

muirahelena@gmail.com

Fábio Corrêa²

fabio.correa@fumec.br

Vinícius Figueiredo de Faria³

vffconsultoria@gmail.com

Leandro Cearenço Lima⁴

leandrolima.panamericano@gmail.com

Eric de Paula Ferreira⁵

eric.p.f@gmail.com



Este trabalho está licenciado sob uma Licença Creative Commons Attribution 3.0.

Data de Submissão: 25/08/2022.
Data de Aprovação: 16/11/2022.

RESUMO

Contexto: As tecnologias têm ocupado cada vez mais espaço na vida das pessoas, contudo aceitação ainda é algo controverso. Neste sentido, cabe aos modelos de aceitação de tecnologia o desafio de mensurar este fenômeno, em áreas como a saúde, educação e corporativa. Entretanto, há nos avanços tecnológicos adversidades para o emprego destes modelos. A nanotecnologia, por exemplo, utiliza dispositivos autônomos e alguns preditores não apresentam relação entre a tecnologia e a facilidade de uso. Desenvolvidos a partir da Teoria Social Cognitiva de Bandura, os modelos *Technology Acceptance Model* e *Unifed Theory of Acceptance and Use of Technology*, são os de maior destaque na literatura. **Objetivo:** Esta pesquisa visa investigar indícios que sinalizem a necessidade de atualização dos preditores do modelo *Technology Acceptance Model*. **Método:** Trata-se de uma pesquisa qualitativa-exploratória, que fez uso da técnica de Revisão Sistemática da Literatura. **Resultados:** Os resultados descrevem a necessidade de revisão dos preditores que sustentam os modelos de aceitação de tecnologias. **Considerações finais:** Para se analisar novas tecnologias de ponta, há a necessidade de inclusão de preditores adicionais no modelo de aceitação a ser escolhido. A ampliação da pesquisa em outras bases, a obtenção da percepção de especialistas quanto a outros aspectos são sugestões de pesquisas futuras.

Palavras-chave: TAM; UTAUT; teoria social cognitiva; preditores; tecnologia.

ABSTRACT

Context: Technologies have occupied more and more space in people's lives, however acceptance is still controversial. In this sense, it is up to the technology acceptance models the challenge of measuring this phenomenon, in areas such as health, education and corporate. However, there are adversities in the technological advances for the use of these models. Nanotechnology, for example, uses autonomous devices and some predictors show no relationship between technology and ease of use. Developed from Bandura's Social Cognitive Theory, the *Technology Acceptance Model* and the *Unifed Theory of Acceptance and Use of Technology* are the most prominent in the literature. **Objective:** This research aims to investigate evidence that signal the need to update the predictors of the *Technology Acceptance Model*. **Method:** This is a qualitative-exploratory research, which made use of the *Systematic Literature Review* technique. **Results:** The results describe the need to review the predictors that support technology acceptance models. **Final considerations:** In order to analyze new cutting-edge technologies, there is a need to include additional predictors in the acceptance model to be chosen. The expansion of the research in other bases, obtaining the perception of specialists regarding other aspects are suggestions for future research.

Keywords: TAM; UTAUT; cognitive social theory; predictors; technology.

- 1 Programa de Pós-Graduação em Sistemas de Informação e Gestão do Conhecimento da Universidade FUMEC – PPGSIGC | <http://orcid.org/0000-0001-6165-4073> | muirahelena@gmail.com
- 2 Programa de Pós-Graduação em Sistemas de Informação e Gestão do Conhecimento da Universidade FUMEC – PPGSIGC | <http://orcid.org/0000-0002-2346-0187> | fabiocontact@gmail.com
- 3 Universidade FUMEC | <https://orcid.org/0000-0002-3924-7647> | vffconsultoria@gmail.com
- 4 Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) | <https://orcid.org/0000-0003-4347-8007> | leandrolima.panamericano@gmail.com
- 5 Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG) | <https://orcid.org/0000-0002-7513-501X> | eric.p.f@gmail.com

1 INTRODUÇÃO

A constante evolução tecnológica lançou luz sobre a dualidade da aceitação e rejeição de uma tecnologia. A partir da segunda metade do século XX, modelos de aceitação foram desenvolvidos, no intento de melhor aferir a aceitação de uso de uma determinada tecnologia; com destaque para os modelos *Technology Acceptance Model* (TAM) (DAVIS; GRANIĆ; MARANGUNIĆ, 2021) e *Unified Theory of Acceptance and Use of Technology* (UTAUT) (VENKATESH *et al.*, 2003). Na literatura, o modelo UTAUT é considerado um desdobramento do modelo TAM, e constitui-se pela consolidação de oito outros modelos, tendo a Teoria Social Cognitiva (TSC) com um de seus pilares.

Ressalta-se então que uma tecnologia cumpre seu papel quando é usada e esquecida quando o contrário acontece. Assim, os modelos de aceitação são responsáveis pela aferição da aceitação de uma tecnologia, além de apontar caminhos para possíveis melhorias. Os modelos TAM e UTAUT são os mais utilizados em pesquisas acadêmicas que visam mensurar a facilidade de uso e uso percebido de uma determinada tecnologia. O uso e a facilidade de uso são preditores originados na TSC, cujo construto de autoeficácia traz o conceito de percepção de autonomia que o indivíduo possui em relação ao uso de uma dada tecnologia. Isto é, o quanto o usuário se sente seguro em relação a sua capacidade de usar uma tecnologia, sob influência do meio.

Estes modelos foram desenvolvidos, inicialmente, para mensurar a utilização das primeiras tecnologias introduzidas no processo produtivo organizacional, sendo, posteriormente, trazidos para uso no cotidiano privado. Destarte, entre tecnologias que tiveram sua aceitação mensurada, primitivamente, está o microcomputador. Já o smartphone, a impressora 3D e robôs, endereçam tecnologias aferidas *a posteriori*. Com o passar do

tempo, tecnologias, como os implantes cerebrais, agregaram desafios ao processo e à acuracidade da mensuração, tornando necessária a inclusão de preditores vindos de outros modelos. Assim, a partir da análise da literatura de aceitação de tecnologia, esta pesquisa tem como objetivo investigar limitações nos modelos de aceitação e revelar indícios que sinalizem a necessidade de atualização dos preditores do modelo TAM.

Para sua operacionalização, este artigo está subdividido em subseções. Além desta introdução (subseção 1), são apresentados os procedimentos metodológicos que descrevem o problema (subseção 2). Posteriormente, na análise dos resultados (subseção 3), são tratadas as limitações dos modelos de aceitação que fundamentam sua necessidade de revisão. Em seguida, as considerações finais (subseção 4) são feitas e as referências usadas no curso desta investigação são listadas.

2 METODOLOGIA

Em vista dos desafios impostos para atingir os objetivos propostos por esta pesquisa, o procedimento metodológico utilizado tem como base uma pesquisa bibliográfica. Conforme o entendimento de Mazucato *et al.* (2018), a pesquisa bibliográfica elucida o caminho teórico e documental percorrido por outros pesquisadores. Assim, trata-se de uma técnica definida com os propósitos da atividade de pesquisa. Já a abordagem da pesquisa é qualitativa, em que o pesquisador se pauta por buscar significados para os fenômenos.

A pesquisa se classifica quantos aos fins como exploratória, haja vista que seu objetivo principal tem a finalidade de desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias (GIL, 2009) sobre a qualidade dos preditores usados nos modelos de aceitação. A Revisão Sistemática da Literatura proporciona as condições para revelar qual o estado

da arte da teoria em relação ao problema e o que tem sido investigado a seu respeito. Portanto, esclarece os pressupostos teóricos em que está fundamentada, trazendo contribuições de pesquisas anteriores (GIL, 2009).

Nesse contexto, a coleta de dados (Quadro 1) foi estruturada para ser conduzida na base SCOPUS, cuja configuração fornece informações bibliográficas sobre os principais periódicos e procedimentos de Ciência da Informação e abrange uma coleção selecionada de periódicos científicos internacionais.

Quadro 1 – Protocolo de Revisão Sistemática da Literatura

Etapas	Descrição
Framework conceitual:	Modelos de Aceitação de Tecnologia e os preditores utilizados
Contexto:	Pesquisas aplicadas que mensuram a aceitação de tecnologia
Horizonte de tempo:	Indeterminado
Correntes teóricas:	Pesquisas que ambicionam mensurar o uso de tecnologias por meio da perspectiva de aceitação dos indivíduos.
Idiomas:	Língua portuguesa e língua inglesa
Questões que embasam a revisão:	Quais são Modelos de Aceitação de Tecnologia e seus preditores?
Estratégia de revisão:	Configurativa
Critérios de busca:	Critérios de exclusão: 1) Pesquisas diferentes de artigos oriundos de periódicos científicos (ex.: anais, resumos etc.); 2) Pesquisas que não apresentem no resumo modelos de aceitação e, ou, tecnologias avaliadas por meio de modelos de aceitação; 3) Artigos indisponíveis para download; 4) Artigos que não apliquem Modelo de Aceitação de Tecnologia.
Termos de busca:	"Technology Acceptance Models"
Fontes de dados:	SCOPUS

Fonte: Elaborado pelos autores.

Destaca-se que essa base foi escolhida mediante ao relato de Falagalas *et al.* (2008), que afirma que a mesma abrange pesquisas a partir de 1966 e indexa 12.850 periódicos, sendo esse um número relevante face outras bases comparadas pelos mesmos autores.

3 RESULTADOS

A busca, concernente à Revisão Sistemática da Literatura, foi realizada em três fases. Na primeira foram identificados 2.000 artigos. Na segunda foram selecionados os estudos disponíveis para *download*, sendo os indisponíveis, excluídos. Na terceira fase, a pesquisa contemplou a avaliação dos resumos, na busca

por citações do modelo de aceitação utilizado e a tecnologia. Após as exclusões, 22 estudos remanesceram e constituem a amostra desta análise.

No intento de analisar as limitações dos modelos de aceitação de tecnologia, observa-se que os modelos de adoção de tecnologia, utilizados para mensurar a aceitação de produtos tecnológicos, desde o microcomputador a implantes cerebrais, têm recebido críticas, majoritariamente são endereçadas aos modelos TAM (DAVIS; GRANIĆ; MARANGUNIĆ, 2021) e UTAUT (VENKATESH *et al.*, 2003). Isso, possivelmente, é decorrente desses serem os mais utilizados. Assim, faz-se necessária a inclusão de preditores para melhorar a acurácia destes modelos. Ressalta-se que, devido aos avanços tecnológicos, a aplicação do modelo TAM em pesquisas que avaliam a aceitação de tecnologias dá sinais de arrefecimento.

Neste universo de pesquisa, a área da saúde tem buscado compreender a aceitação de tecnologia desde a era dos *baby boomers* até a geração de nativos digitais. Em sua constante busca pela melhora da qualidade de vida dos pacientes, a área da saúde destaca-se pela adoção de novas tecnologias autônomas como implantes neurais. Contudo, observa-se uma defasagem dos preditores facilidade de uso e utilidade percebida nos modelos de mensuração de tecnologia (REINARES-LARA *et al.*, 2018; CRISTINA *et al.*, 2021), sendo estes insuficientes para aferir a aceitação tecnológica. Isto culmina na inclusão de preditores de outros modelos para melhorar a acurácia (ANDERSON; HENNER; BURKEY, 2013);

Além, observa-se na amostra uma clareza em como os modelos são construídos para prever a aceitação de tecnologia. Todavia, estes mesmos modelos pecam na elucidação dos motivos de não aceitação (STAFFORD *et al.*, 2014). Ainda, as avaliações, normalmente, ocorrem em ambientes controlados, tais como universidade e organizações, e acabam pecando por não serem contidas

em amostra de faixa etária mais ampla (ex. idosos). Assim, resultam em análises distorcidas e escassas de clareza entre a intenção e uso real (STAFFORD *et al.*, 2014).

No que tange o campo da educação, os modelos de aceitação têm sido empregados para mensurar a introdução de novas tecnologias em sala de aula. Todavia, a utilização de modelos, desenvolvidos para o segmento produtivo, prejudica a aferição da aceitação de tecnologia, uma vez que os preditores aplicados na educação não são os mesmos contemplados no modelo original. Assim, torna-se imperativa a introdução de outros preditores (GAN; BALAKRISHNAN, 2014). Isso, em uma análise aprofundada, resulta no excesso do uso de preditores e no comprometimento da interpretação dos resultados (TROJANOWSKI; KUŁAK, 2017). Assim como na área da saúde, os modelos aplicados à educação também estão constrictos a ambientes controlados com universidades e organizações (SOULELES *et al.*, 2017).

Os estudos conduzidos nas organizações ou por meio de ensaios teóricos demonstram desatualização em seus preditores. O que mais uma vez descreve a necessidade de modelagem fazendo uso de novos preditores (ROMAN *et al.*, 2015). Além disso, os modelos desprezam o impacto social na adoção de tecnologia e a modelagem de influência social é reduzida (KORPELAINEN; KIRA, 2013), prejudicando a acurácia da análise. Neste contexto, os modelos são, majoritariamente, desenvolvidos no mundo ocidental e, portanto, pecam por não esclarecer questões culturais em países do oriente, o que limita sua aplicação, especialmente no mundo árabe (DAJANI; YASEEN, 2016). Por fim, os estudos conduzidos apresentam, ainda, limitações quanto a percepção da coleta de dados em dispositivos pessoais inteligentes (PRIDMORE; MOLS, 2020). Em suma, os modelos de aceitação apresentam limitações em sua aplicação nos mais diversos setores (Quadro 2).

O modelo de aceitação TAM foi desenvolvido por Davis em 1989 e, desde então, vem sofrendo modificações para acomodar as exigências decorrentes de mudanças tecnológicas. Essas constantes alterações de modelos são denominadas TAM's, e correspondem aos desdobramentos oriundos da teoria original (KORPELAINEN; KIRA, 2013). O descasamento entre a intenção de uso e o uso

real é apontado por estudos teóricos nas áreas da saúde e organizacional (DAJANI; YASSEN, 2016; JACKSON; YI; PARK, 2013; STAFFORD *et al.*, 2014). Nestes casos, a intenção de uso pode ser alterada entre a resposta do questionário de adoção e o comportamento real do respondente. Nota-se, então, a carência de preditores para aferir esta variação (GOLANT, 2017).

Quadro 2 – Limitações dos Modelos de Aceitação de Tecnologia

Segmento	Limitação	Referência
Saúde (rede hospitalar)	Os artigos apontam que a intenção de uso difere da intenção de uso real e os modelos carecem de preditores para mensurar as crenças dos usuários em relação à inovação.	Anderson, Henner e Burkey (2013) e Jackson, Yi e Park (2013)
Saúde (pessoas jovens)	No caso de nanotecnologia o UTAUT e TAM apresentam limitações de predição, haja vista que esses são dispositivos com funcionamento automático, no qual os preditores de facilidade de uso e expectativa de desempenho não influem na adoção.	Cristina <i>et al.</i> (2021), Reinares-lara, Olarte-Pascual e Pelegrín-Borondo (2018)
Saúde (pessoas idosas)	Os modelos de aceitação e adoção de tecnologia também são limitados, pois não foram testados empiricamente com tecnologias voltadas para a terceira idade.	Golant (2017), Mitzner <i>et al.</i> (2019), Stafford <i>et al.</i> (2014) e Stafford <i>et al.</i> (2014a)
Organizações privadas	As limitações são que os preditores confirmados, por meio de testagem, mas uma vez integradas ao conjunto de modelos, não refletem o comportamento atual dos usuários, o que leva a modelagem adicional, eliminação da intenção de uso e inclusão de outros preditores.	Chatzoglou e Michailidou (2019), Korpelainen e Kira (2013) e Roman <i>et al.</i> (2015).
Saúde (pessoas jovens)	No caso de nanotecnologia o UTAUT e TAM apresentam limitações de predição, haja vista que esses são dispositivos com funcionamento automático, no qual os preditores de facilidade de uso e expectativa de desempenho não influem na adoção.	Cristina <i>et al.</i> (2021), Reinares-lara, Olarte-Pascual e Pelegrín-Borondo (2018)
Ambiente residencial	O modelo UTAUT e TAM não possuem arcabouço para mensurar questões ligadas a proteção de dados pessoais, como mensurar o impacto na adoção, como no exemplo da IPAS.	Pridmore e Mols (2020)
Educação universitária	Aponta como limitação do modelo o UTAUT o excesso de construtos e variáveis que podem ser uma desvantagem frente a modelos mais parcimoniosos. O modelo TAM se limita por apresentar muitas variáveis que não são genéricas ou universais.	Alotaibi e Johnson (2020), Gan e Balakrishnan (2014), Souleles <i>et al.</i> (2017) e Trojanowski e Kułak (2017)
Teórico	A limitação apontada para o modelo TAM não faz nenhuma tentativa de incorporar o efeito do ambiente social na intenção de comportamento. Não há, no UTAUT e em seus precedentes, um preditor de influência cultural para aceitação de tecnologia	Dajani e Yaseen (2016) e Mardiana, Tjakraatmadja e Aprianingsih (2015)

Fonte: Elaborado pelos autores.

Fato também observado nos estudos relacionados à educação universitária. Faltam preditores para aferir a perda do envolvimento face a face entre discentes e docentes – bidirecional. Ainda, os modelos pecam também em não captar a crença sobre docentes estarem disponíveis fora de sala de aula, em uma análise da carga de trabalho. Estes dois preditores sociais não estão disponíveis nos modelos originais (SOULELES *et al.*, 2017). Um outro aspecto relevante está relacionado ao de Assistentes Pessoais Inteligentes (APIs). Os APIs são tecnologias dotadas de inteligência artificial, que transferem dados privados para as grandes corporações de tecnologia e auxiliam na organização da rotina diária dos usuários. Porém, expõem a privacidade de quem os utiliza. Neste contexto, os modelos de aceitação atuais parecem ineficazes para apreender a opinião dos usuários (PRIDMORE; MOLS, 2020).

Os testes conduzidos em universidades trazem um questionamento a respeito da validade dos modelos que verificam idade e educação como moderador de influência na adoção de tecnologia (ALOTAIBI; JOHNSON, 2020). Estes achados apresentam consonância com a pesquisa de Reinares-Lara *et al.* (2018), onde os modelos de aceitação, delineados ao público universitário jovem, não apresentam aderência para investigar as tecnologias de ponta, em razão desta geração ter nascido digital e, portanto, não conhecer o mundo o analógico. Nestes casos, faz-se necessária a incorporação de preditores que relacionam comportamento psicológico, ético e emocional do usuário (GAN; BALAKRISHNAN, 2014; STAFFORD *et al.*, 2014).

De maneira evolutiva, o surgimento do UTAUT trouxe ao cenário de aceitação de tecnologia um modelo robusto em preditores. Entretanto, o substancial aumento no número de preditores tornou o modelo mais complexo, fator considerado por Stafford *et al.* (2014) como limitante para análise dos resultados provenientes do modelo. Neste

caso, é necessário que o pesquisador avance na compreensão da contribuição dada por preditores e variáveis na aceitação da tecnologia. Adicionalmente, a aplicação de equações estruturais torna complexa a explicação de influências que os preditores exercem no modelo. Mardiana, Tjakraatmadja e Aprianingsih (2015) alertam que a teoria deve ser acessível e parcimoniosa, resultando em um modelo de aferição simples e robusto em sua capacidade de explicação.

Em suma, os modelos TAM e UTAUT apresentam como limitação sua própria aceitação. Desenvolvidos para uso voluntário (TAM) e para aplicação em organizações (UTAUT), os modelos parecem carecer de definição de uso prático. O que torna ambígua sua aplicação. Há ainda organizações que utilizam o TAM, e o mesmo também ocorre com a definição de escolha do UTAUT para uso voluntário (MARDIANA; TJAKRAATMADJA; APRIANINGSIH, 2015). Neste cenário, os modelos são contraditórios por não serem capazes de responderem o motivo da não aceitação. Os preditores são construídos para apontar o motivo da adoção, mas não apontam os motivos de rejeição (STAFFORD *et al.*, 2014).

De maneira prescritiva, o aprofundamento na análise dos dados encontrados por esta pesquisa revela razões para a atualização do Modelo de Aceitação de Tecnologia. Provenientes da Teoria Social Cognitiva (TSC) (BANDURA, 1977), tanto o TAM como também o UTAUT são modelos utilizados para aferir a aceitação de tecnologia nos mais variados segmentos econômicos. Contudo, desde o seu desenvolvimento, a TSC não passou por uma atualização que incorporasse o processo evolutivo informacional dos últimos 50 anos. Em suas especificidades, o modelo TAM tem como estrutura basilar a Teoria da Difusão da Inovação (IDT) (JACKSON; YI; PARK, 2013), cujos preditores definem o comportamento social dos usuários (GAN; BALAKRISHNAN, 2014; TYLER; DE GEORGE-WALKER; SIMIC, 2020).

Mais adiante na conceituação das teorias que permeiam os modelos de aceitação de tecnologia, observa-se que os construtos de facilidade de uso percebido e utilidade percebida são permeados pelo conceito de autoeficácia do ser humano. Em suma, o saber executar bem uma tarefa e a capacidade de aceitar uma nova tecnologia descrevem estes conceitos (TYLER; DE GEORGE-WALKER; SIMIC, 2020). No âmbito social, destaca-se a Autopoiese Social (MATURANA, 2001), teoria na qual o homem aprende a partir de suas interações. A vida se torna um processo de conhecimento. Na Autopoiese Social, o sistema funciona de forma fechada, realizando as mudanças estruturais a partir de si mesma.

O conceito de Adaptação de Sistema Social e Aprendizado Contínuo (MATURANA, 2001), demonstra que as teorias sociais que sustentam os modelos de aceitação foram desenvolvidas em um contexto social em que a Tecnologia da Informação começa a se popularizar. São quase meio século de utilização e aprendizado com de artefatos tecnológicos (GAN; BALAKRISHNAN, 2014). Os modelos sociais que amparam o desenvolvimento das teorias de base evoluem com as interações sociais (CRISTINA *et al.*, 2021), observadas com o advento da *web 2.0* e seus desdobramento em redes sociais.

Como resultante da análise destas teorias, nota-se que determinantes comportamentais, pessoais e ambientais, são os construtos chaves da TSC, e influenciam o modelo TAM, por meio dos comportamentos dos usuários (ROMAN *et al.*, 2015). Conforme mencionado, os construtos facilidade de uso e uso percebido descrevem como o usuário percebe uma dada tecnologia. O uso percebido descreve o que se ganha ao usar uma dada tecnologia e a facilidade de uso prescreve o quão fácil é a sua utilização (GAN; BALAKRISHNAN, 2014).

Ressalta-se que a TSC é uma teoria robusta e utilizada em diversas áreas do conhecimento, desde a psicologia a Ciência da Informação, e tem por finalidade mensurar o comportamento do indivíduo frente a dilemas de sociais, na gestão e na aceitação de novas sistemas de informação ou tecnologias. A revisitação de seus pressupostos bases e a elucidação de como as pessoas vêm a autoeficácia nos dias atuais visa contribuir com a possível identificação de novos preditores alinhados com o momento social presente (MARDIANA; TJAKRAATMADJA; APRIANINGSIH, 2015; ROMAN *et al.*, 2015; TYLER *et al.*, 2020).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa se orientou pela finalidade de identificar aspectos determinantes a respeito dos modelos de Aceitação de Tecnologia e os preditores utilizados. Por meio da condução de uma Revisão Sistemática da Literatura, os estudos permitem inferir que os modelos de aceitação são úteis e norteadores na verificação do nível em que uma dada tecnologia é aceita por seus usuários. No tocante a seu arcabouço teórico, este estudo descreve o processo evolutivo dos modelos de aceitação de tecnologia. Para acompanhar a marcha tecnológica, ajustes foram necessários e novos desdobramentos foram observados por pesquisadores deste campo de pesquisa. Contudo, o ritmo dos avanços tecnológico parece comprometer a eficácia destes modelos na captação de como usuário percebe uma dada tecnologia.

Assim, torna-se mister uma revisão do modelo de aceitação. Dado que, para se analisar este fenômeno em novas tecnologias de ponta, há a necessidade de inclusão de preditores adicionais. Esta adequação nos preditores tende a melhorar, de maneira substancial, a *performance* do modelo escolhido. No que diz respeito especificamente

aos modelos TAM e UTAUT, os resultados inferem a presença de fatores limitantes relacionados aos preditores de origem dos modelos. Deficiência suprida pela adição de novos preditores originários de outros modelos de aceitação.

Por fim, os estudos apontam que os preditores de facilidade de uso e uso percebido já não fazem sentido para tecnologias de ponta. Assim, com base nesta inferência, a atualização do modelo de aceitação de tecnologia, a partir da revisão do modelo base da Teoria Social Cognitiva, se justifica. Porém, ressalta-se que um novo modelo deve primar por sua robustez e simplicidade na condução do preditores, ambicionando facilitar não somente

a compreensão, mas também a exposição dos achados. Não obstante, esta pesquisa se limita pelo número diminuto de estudos analisados. Contudo, esses foram satisfatórios para a identificação dos aspectos apresentados. Assim, a ampliação da pesquisa em outras bases, a obtenção da percepção de especialistas quanto a outros aspectos são sugestões de pesquisas futuras.

AGRADECIMENTOS

Agradecimentos à Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais (FAPEMIG).

REFERÊNCIAS

- ALOTAIBI, F.; JOHNSON, F. Why we like Google Scholar: postgraduate students' perceptions of factors influencing their intention to use. *Aslib Journal of Information Management*, v. 72, n. 4, p. 587-603, 3 jul. 2020.
- ANDERSON, C.; HENNER, T.; BURKEY, J. Tablet computers in support of rural and frontier clinical practice. *International Journal of Medical Informatics*, v. 82, n. 11, p. 1046-1058, 2013.
- BANDURA, A. Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*, n. 84, v. 2, p. 191-215, 1977.
- CHATZOGLU, P. D.; MICHAILIDOU, V. N. A survey on the 3D printing technology readiness to use. *International Journal of Production Research*, v. 57, n. 8, p. 2585-2599, 18 abr. 2019.
- CRISTINA, O.-P. *et al.* From wearable to insideable: Is ethical judgment key to the acceptance of human capacity-enhancing intelligent technologies? *Computers in Human Behavior*, v. 114, p. 106559, jan. 2021.
- DAJANI, D.; YASEEN, S. G. The applicability of technology acceptance models in the Arab business setting. *Journal of Business and Retail Management Research*, v. 10, n. 3, p. 11, 2016.
- DAVIS, F. D.; GRANIĆ, A.; MARANGUNIĆ, N. **O modelo de aceitação de tecnologia: 30 anos de TAM.** [S.l.]: Springer International Publishing, 2021. Disponível em: <https://www.springer.com/gp/book/9783030452735>. Acesso em: 11 abr. 2021. (SpringerBriefs na interação homem-computador).
- FALAGALAS, M. E. *et al.* Comparison of PubMed, Scopus, web of science, and Google scholar: strengths and weaknesses. *The FASEB Journal*, v. 22, n. 2, p. 338-342, 2008.
- GAN, C. L.; BALAKRISHNAN, V. Determinants of mobile wireless technology for promoting interactivity in lecture sessions: an empirical analysis. *Journal of Computing in Higher Education*, v. 26, n. 2, p. 159-181, 2014.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** São Paulo: Atlas, 2009.
- JACKSON, J. D.; YI, M. Y.; PARK, J. S. An empirical test of three mediation models for the relationship between personal innovativeness and user acceptance of technology. *Information & Management*, v. 50, n. 4, p. 154-161, jun. 2013.
- KORPELAINEN, E.; KIRA, M. Systems approach for analysing problems in IT system adoption at work. *Behaviour & Information Technology*, v. 32, n. 3, p. 247-262, mar. 2013.
- MARDIANA, S.; TJAKRAATMADJA, J. H.; APRIANINGSIH, A. DeLone-McLean Information System Success Model Revisited: The Separation of Intention to Use - Use and the Integration of Technology Acceptance Models. *International Journal of Economics and Financial Issues*, v. 5, p. 11, 2015.
- MATURANA, H. R. **A árvore do conhecimento.** 8. ed. São Paulo: Palas Athena, 2001.
- MAZUCATO, T. *et al.* **Metodologia da Pesquisa e do Trabalho Científico.** Penápolis: FUNEPE, 2018.

PRIDMORE, J.; MOLS, A. Personal choices and situated data: Privacy negotiations and the acceptance of household Intelligent Personal Assistants. **Big Data & Society**, v. 7, n. 1, jan. 2020.

REINARES-LARA, E.; OLARTE-PASCUAL, C.; PELEGRÍN-BORONDO, J. Do you want to be a cyborg? The moderating effect of ethics on neural implant acceptance. **Computers in Human Behavior**, v. 85, p. 43-53, ago. 2018.

ROMAN, T *et al.* Factors that influence the behaviour of consumers of smartphone services in multinational companies. **Current Science**, v. 109, n. 6, p. 10, 2015.

SOULELES, N. *et al.* Perceptions of art and design faculty on the instructional value of iPads. **Technology, Pedagogy and Education**, v. 26, n. 2, p. 211-223, 15 mar. 2017.

STAFFORD, R. Q. *et al.* Does the Robot Have a Mind? Mind Perception and Attitudes Towards Robots Predict Use of an Elder-care Robot. **International Journal of Social Robotics**, v. 6, n. 1, p. 17-32, jan. 2014.

TROJANOWSKI, M.; KUŁAK, J. The Impact of Moderators and Trust on Consumer's Intention to Use a Mobile Phone for Purchases. **Journal of Management**

and Business Administration Central Europe, v. 25, n. 2, p. 91-116, 15 jun. 2017.

TYLER, M.; DE GEORGE-WALKER, L.; SIMIC, V. Motivation matters: Older adults and information communication technologies. **Studies in the Education of Adults**, v. 52, n. 2, p. 175-194, 2 jul. 2020.

VENKATESH, V. *et al.* User Acceptance of Information Technology: Toward a Unified View. **MIS Quarterly**, v. 27, n. 3, p. 425-478, 2003.

**ANAIS DO
SEMINÁRIO DIGITAL
DE INTEGRAÇÃO DOS
PROGRAMAS DE
PÓS-GRADUAÇÃO
DA ÁREA 31**



ORGANIZADORES

Armando Sérgio Aguiar Filho
Amanda Damasceno de Souza
Adriane Maria Arantes de Carvalho
Eunice Ribeiro Moreira
Evelyn Fernanda de Lelis Moreira de Freitas
Frederico Giffoni de Carvalho Dutra
Henrique Rodrigues Lelis
José Roberto da Silva
Nayara Cristina Bernado Paixão
Renara Farinha Campolina
Vinícius Figueiredo de Faria
William Machado Botelho Arabi

APOIO INSTITUCIONAL: FAPEMIG

**Fundação de Amparo à Pesquisa
do Estado de Minas Gerais**



1 APRESENTAÇÃO

O Seminário Digital de Integração dos Programas de Pós-Graduação da Área 31, organizado pelo Programa de Pós-Graduação em Sistemas de Informação e Gestão do Conhecimento (PPG-SIGC) da Universidade FUMEC, ocorreu nos dias 22 a 23 de agosto de 2022 no formato online. O evento teve como objetivo o debate da área 31: Comunicação e Informação da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). A área de Comunicação e Informação (31), é constituída pelas seguintes áreas básicas: Comunicação, Ciência da Informação e Museologia, abrange programas de Pós-Graduação em Arquivologia, Biblioteconomia, Ciência da Informação, Comunicação, Jornalismo e Museologia.

Os anais do Seminário Integra 31 reúne os resumos das palestras, minicurso, *Hackathon* e trabalhos premiados no evento.

2 PERSPECTIVAS PARA ÁREA 31

Armando Sérgio Aguiar Filho¹

A ideia de se debater as perspectivas da área 31 fundamenta-se no documento de área 31 da CAPES (2019), que é o *locus* onde se insere as discussões das temáticas de informação e comunicação. Nesse sentido foi descrito que o volume de dados, informação e conhecimentos produzidos em distintos ambientes, com diferentes finalidades e usos, influem nos processos de investigação e evidenciam a importância do humano nesse contexto, fazendo com que as mídias, os fluxos e os processos informacionais construam uma nova sociedade e apresentem problemáticas e objetos de estudo instigantes e inovadores. Por sua

característica interdisciplinar o compartilhamento de conhecimentos enriquece as reflexões, fortalece o que é específico de cada campo e, ao mesmo tempo, demonstra contribuições para compreender problemas que não podem ser resolvidos por um único campo do saber. A interdisciplinaridade configura um terreno de abertura e interface com outras áreas de conhecimento. Entende-se dessa forma que o futuro da área preserva as políticas da comunicação e informação, comunicação e informação nas organizações, gestão da informação e do conhecimento, organização e recuperação da informação, mas se abre para inovações com o fomento a discussões como *Big data*, redes sociais, ambientes colaborativos, engajamento, políticas públicas, governança, indústria criativa, desinformação e audiovisual.

Importante também destacar a necessidade de que a produção da área traga impactos para a sociedade, incidindo de forma positiva e relevante contribuições que permitam melhorar a educação, provocar inovações nos mercados e do ponto de vista econômico aprimorar os processos das organizações. Pelo cenário instigante e desafiador, sugere-se que apenas um debate amplo, integrado e constante das áreas de comunicação, informação e tecnologia poderá lançar luzes nesse ambiente que exige cada vez mais uma formação plural de quem atua na área.

REFERÊNCIA

COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR (CAPES). **Documento da Área 31**. Brasília: Ministério da Educação, 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/comunicacao-pdf>. Acesso em: 15 ago. 2022.

¹ Doutorado em Gestão da Informação e do Conhecimento pelo Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação da UFMG. É Mestre em Administração, ênfase em Gestão da Informação, pela Fundação João Pinheiro/MG. Fez MBA em Gestão de Negócios pelo IBMEC/MG e Especialização em Marketing pela Fundação João Pinheiro/MG. Professor permanente e Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Sistemas de Informação e Gestão do Conhecimento da Universidade FUMEC.

2.1 Mesa redonda: O desafio Interdisciplinar da Área 31

a) Área de comunicação

O Campo da Comunicação no Brasil

Nair Prata²

A partir da conceituação de Bordieu (2004) para campo científico – “universo intermediário entre os dois polos, lugar onde estão inseridos os agentes e as instituições que produzem, reproduzem ou difundem [...] a ciência”, esta palestra pretendeu traçar o estado da arte do campo da Comunicação no Brasil a partir de sete categorias: 1. Brevíssimo histórico; 2. Cursos de graduação; 3. Pós-graduação *stricto sensu*; 4. Periódicos; 5. Teses e dissertações; 6. Diretórios de grupos CNPq; 7. Associações científicas.

No histórico, a palestra aponta que o primeiro artigo em periódico nacional sobre jornalismo surgiu em 1859, no Rio de Janeiro e que a Comunicação, como área do conhecimento, só vai surgir mais recentemente. O que temos originalmente são atividades de comunicação social que foram sendo estudadas isoladamente, constituindo blocos de saber, como o jornalismo, por exemplo, que está sendo desenvolvido desde o século XIX. A chamada pesquisa em comunicação ou pesquisa de mídia remonta aos anos de 1940, quando a indústria cultural começa a se desenvolver no país. O marco deste período é a fundação do Ibope, em 1942, quando se instalam no Brasil algumas empresas que vão coletar dados para as organizações midiáticas e também para as organizações de anunciantes e formadores de opinião pública. A evolução da pesquisa em Comunicação no Brasil não se dá do modo tradicional, como se deu em outros países, a partir da imprensa escrita. Aqui

a pesquisa vai se desenvolver por meio do rádio e da televisão. O rádio se torna uma indústria na década de 1940, quando passa a viver de anúncios. A indústria da propaganda passa a ser a mola fundamental para entendermos o desenvolvimento da indústria cultural no Brasil. A primeira escola de jornalismo do Brasil é de 1947, em São Paulo (Faculdade Cásper Líbero). Só a partir dos anos 1950 que teremos um maior desenvolvimento da formação de jornalistas no Brasil. A moderna pesquisa em comunicação surge nos anos 1960, no bojo de uma preparação do país para entender os problemas de macroeconomia.

O país possui quase 900 cursos de graduação em Comunicação, com cerca de 27 nomes diferentes. Já a pós-graduação *stricto sensu* em Comunicação é formada por 71 cursos de Mestrado Acadêmico, 46 de Doutorado Acadêmico e 18 cursos de Mestrado Profissional. Não há Doutorados Profissionais em Comunicação no Brasil.

Os Estados brasileiros que abrigam o maior número de programas de pós-graduação *stricto sensu* em Comunicação são: São Paulo (12), Rio de Janeiro (7), Rio Grande do Sul (6) e Minas Gerais (5). Não têm pós-graduação *stricto sensu* em Comunicação os seguintes Estados: Amazonas, Acre, Alagoas, Amapá e Roraima. Os Mestrados em Comunicação em Minas Gerais estão localizados nas seguintes instituições: em Belo Horizonte, na PUC Minas e UFMG; UFOP (Ouro Preto), UFJF (Juiz de Fora) e UFU (Uberlândia). O único Doutorado em Comunicação é da UFMG.

Os periódicos da área de Comunicação e Informação, com classificação no quadriênio 2013–2016 têm os seguintes números: A1: 55 registros e A2: 115 registros. No Catálogo de Teses e Dissertações da Capes, a partir da palavra-chave *Comunicação* foram encontrados os seguintes registros:

2 Jornalista (UFMG), doutora em Linguística Aplicada (UFMG), com estágio de pós-doutoramento na Universidad de Navarra (Espanha). Professora do Programa de Pós-Graduação em Comunicação da Universidade Federal de Ouro Preto e diretora Científica da Intercom. nairprata@uol.com.br

dissertações: 43.302; teses: 12.331; total: 61.315. No Diretório de Grupos do CNPq uma busca pela *Comunicação* em três categorias: nome do grupo, nome da linha de pesquisa e palavra-chave da linha de pesquisa, aparecem 2.506 registros.

A Federação Brasileira das Associações Científicas e Acadêmicas de Comunicação (Socicom) é a entidade que centraliza as 13 associações científicas brasileiras do campo da Comunicação: Associação Brasileira de Ensino de Jornalismo do Fórum Nacional de Professores de Jornalismo.

Associação Brasileira de Pesquisadores de Comunicação Organizacional e Relações Públicas; Associação Brasileira de Pesquisadores de História da Mídia; Associação Brasileira de Pesquisadores e Comunicadores em Comunicação Popular, Comunitária e Cidadã; Associação Brasileira de Pesquisadores e Profissionais em Educomunicação; Associação Brasileira de Pesquisadores em Cibercultura; Associação Brasileira de Pesquisadores em Jornalismo; Associação Brasileira de Pesquisadores em Publicidade; Capítulo Brasil da União Latina de Economia Política da Informação, da Comunicação e da Cultura; Fórum Brasileiro de Ensino de Cinema e Audiovisual; Rede de Estudos e Pesquisas em Folkcomunicação; Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação; Sociedade Brasileira de Profissionais e Pesquisadores de Comunicação Política e Marketing Político. Uma entidade não faz parte da Socicom, mas também representa o campo: Associação Nacional dos Programas de Pós-Graduação em Comunicação (Compós).

b) Área de Informação

Marta Kerr Pinheiro³

O tema irá abordar a localização da área 31 da CAPES e o porquê desta localização. Apontará os principais desafios enfrentados dentro da grande área de Comunicação e informação pelo prisma da Informação. Mostra a necessidade de diálogo com outras ciências e as dificuldades de se criar uma identidade informacional e de enfrentar a desinformação. Afirma que o Programa de Pós-graduação em Sistemas de Informação e gestão do Conhecimento cria elementos facilitadores através de suas linhas e trilhas de pesquisa para o enfrentamento desses desafios. Chama a atenção para a colaboração das tecnologias de Informação, mas também para as armadilhas o que pode aumentar os obstáculos de pesquisas e estudos.

c) Área Tecnologia

Fábio Correa⁴

Os fenômenos contemporâneos são mais intrincados que os existentes em tempos passados. Isso se deve, não restritamente, ao desenvolvimento tecnológico, a produção e proliferação da informação e as dinâmicas sociais. Pessoas, tecnologia e informação se relacionam, conformando a sociedade, e essa impacta as demais, constituindo um ciclo, no qual questões emergem e demandam de investigação para a obtenção de respostas. Sigamos por um exemplo social que conduz o entendimento da intrincada relação supracitada.

3 Pós-doutorado em Ciência da Informação e da Comunicação pela Universidade Paul Sabatier/IUT/Toulouse III (2008). Doutorado em Ciência da Informação - IBICT/CNPq-ECO-UFRJ (2001) com Doutorado Sanduiche em Sociologie pelo Centre d'Études des Mouvements Sociaux (1999). Mestrado em Ciência da Informação pela Universidade Federal de Minas Gerais (1993). Graduação em Letras pela Universidade Federal de Minas Gerais (1974). Atua em pesquisa, nas seguintes temáticas: Políticas de Informação, Estado Informacional, Mediação da informação e do conhecimento. É membro da rede Franco-Brasileira de pesquisadores em Mediações e Usos Sociais de Saberes e Informação-MUSSI.

4 Pós-Doutorado pelo Programa de Ciência da Informação da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Doutor e Mestre em Sistemas de Informação e Gestão do Conhecimento. Possui MBA em Engenharia de Software e Governança de Tecnologia da Informação e Graduação em Sistemas de Informação. Atuação como Professor do Curso de Ciência da Computação e do Programa de Pós-Graduação em Sistemas de Informação e Gestão do Conhecimento da Universidade FUMEC.

Considere o contexto das notícias falsas (*fake news*). Esse tipo de notícia pode resultar em impactos irreparáveis, seja no contexto individual ou organizacional. A exemplo, uma *fake news* pode afirmar que uma determinada organização promoveu discriminação racial a seus funcionários. Se considerada verdade, essa organização tende a ter uma depreciação de valor de mercado e de sua imagem, podendo, isso, conduzi-la a falência. Basta uma notícia falsa ser vista como verdade para que um indivíduo seja discriminado por um grupo ou sociedade, acarretando problemas físicos, psicológicos, dentre outros.

Assim, a identificação de *fake news* é uma abordagem de cunho social. Mas, para humanos, é difícil identificar notícias desta natureza, haja vista o elevado volume destas. Nesse ínterim, a tecnologia se apresenta como uma aliada, pois é capaz, por meio de algoritmos, de analisar um vasto quantitativo de notícias. No entanto, esta pode não ser assertiva quando analisa notícias com peculiaridades de linguagem, como sarcasmo e humor. Assim, a necessidade de complementariedade se estabelece, por meio da abordagem humano-tecnológica para a identificação de *fake news*.

Nesse contexto, a tecnologia se apresenta como um meio para um fim, um apoio para algo, um insumo para o atingimento de um objetivo. A análise humana, integrada a tecnologia, promove uma abordagem interdisciplinar, aliando o pensamento analítico crítico do ser humano a análise algorítmica tecnológica, aproximando áreas, como a linguística e a computação, para tratar um problema da sociedade.

Desse modo, a área 31, denominada Comunicação e Informação, se orienta a problemas sociais que demandam, por diversas vezes, de abordagens interdisciplinares para tratá-los. No exemplo supramencionado, pessoas e tecnologia se fundem para identificar *fake news*, aproximando o ser pensante e cognoscente a algoritmos, de modo a combater um fenômeno contemporâneo, que apresenta impactos sociais representativos.

Aliada a área 31 o Programa de Pós-Graduação em Sistemas de Informação e Gestão do Conhecimento traz em seu bojo a aproximação da tecnologia sistêmica junto ao conhecimento, inerente ao ser humano; portanto, aproxima, integra e funde a tecnologia – área da Ciência da Computação – ao conhecimento – circunscrito na área da Ciência da Informação – para contemplar fenômenos sociais. A formação plural nestas áreas imputa aos discentes uma ótica ampliada para tratar questões sociais e, junto ao corpo docente, heterogêneo em sua formação, o referido Programa contribui para a gênese de ideias e pesquisas que impactam a sociedade e, conseqüentemente, são impactadas por essa, constituindo um processo retroalimentador.

Por isso, os fenômenos contemporâneos são mais intrincados, pois relacionam diversas áreas – disciplinas – em contextos diversificados e, decisivamente, com impactos sociais. Cabe a nós, seres sociais e informacionais, levantar questões e buscar respostas, contemplando os avanços de cada área e os relacionando num arquétipo que permita contemplar a realidade que nos é apresentada.

2.2 Mini-curso: Protocolo de Revisão Sistemática de Literatura: perspectiva para uma pesquisa original

Amanda Damasceno de Souza⁵
Henrique Rodrigues Lelis⁶

A Revisão da literatura é uma etapa importante da pesquisa acadêmica, na qual busca-se levantar o estado da arte de uma área temática. Entre os principais tipos de revisão da literatura destacam-se a Narrativa, Integrativa, Escopo ou *scoping review* e a Sistemática. Cada tipo é definido de acordo com o método utilizado na sua elaboração. Especificamente a Revisão Sistemática da Literatura no domínio da saúde e da Ciência da Informação, apresentam abordagens metodológicas distintas assim como seus objetivos. Na saúde é utilizada para fins de suporte à tomada de decisão em Saúde e na Ciência da Informação para se conhecer o estado da arte. A Revisão Sistemática da Literatura (RSL) no contexto da Ciência da Informação apresenta sete etapas, 1. Definir a questão de pesquisa; 2. Seleção das bases de dados; 3. Elaborar estratégia de busca; 4. Realizar a pesquisa nas bases de dados; 5. Seleção dos estudos: realizar a seleção dos estudos com base nos critérios de inclusão e exclusão; 6. Gestão dos resultados por meio de software: e 7. Avaliação dos estudos e redação da revisão. Conhecer cada uma destas etapas e ferramentas para a gestão de RSL são importantes para a qualidade da revisão. Além disso é importante a assessoria de um bibliotecário na realização condução metodológica e elaboração da estratégia de busca em base de dados. Uma revisão com metodologia adequada é uma perspectiva para uma pesquisa original. Produzida a RSL, é necessário apresentar

os resultados da pesquisa, etapa esta tão importante quanto realizar uma pesquisa de qualidade. O impacto do trabalho produzido dependerá da forma com a qual será construída a sua apresentação, pois, nada adianta produzir uma RSL de excelente qualidade metodológica, se, a forma de apresentação não segue os critérios de excelência. A apresentação dos resultados de uma RSL possui 09 elementos essenciais: título; objetivo da RSL; caminho metodológico; fluxograma; resultados obtidos na coleta de dados; tabelas e gráficos; discussões dos resultados; conclusão; referências. Na construção do texto, o autor deve ser objetivo, descrevendo apenas as informações necessárias a compreensão do conteúdo da pesquisa. Precisa utilizar linguagem adequada ao público-alvo, com destaque para o fato de que, artigos científicos, dissertações e teses, são sempre destinadas a leitura por professores doutores e especialistas no assunto, ou seja, exige linguagem técnica e com objetividade, sendo desnecessário tecer explicações didáticas sobre o tema. É fundamental que o autor descreva todos os passos realizados na pesquisa, de modo a permitir a reprodução de todo o trabalho realizado. Por fim, é preciso ter atenção na construção de figuras, gráficos e tabelas. Estes possuem rígidas normas de padronização e formatação, sempre devem indicar a autoria daquele que produziu o seu conteúdo, indicando-a nas referências quando for coletada de outra fonte que não o próprio autor da RSL que está sendo apresentada. Deve ser utilizado para demonstração de dados complexos e sempre contribuir para a solução do problema de pesquisa.

5 Doutora em Gestão e Organização do Conhecimento pela UFMG. Mestre em Ciência da Informação pela UFMG. Professora do Programa de Pós-Graduação em Sistemas de Informação e Gestão do Conhecimento (PPGSIGC) da Universidade FUMEC.
 6 Doutorando em Gestão do Conhecimento e Sistema de Informação pela Universidade FUMEC. Mestre em Proteção dos Direitos Fundamentais pelo Programa de Mestrado em Direito da Universidade de Itaúna.

2.3 Hackathon: Dinâmica de Desafios e Saberes Aplicados

Frederico Giffoni de Carvalho Dutra⁷

O *hackathon*, cuja origem do termo se dá por meio da união das palavras *hack* (programação, a expertise em desenvolver software) e *marathon*, do inglês maratona, é uma maratona de imersão na qual programadores, desenvolvedores e profissionais dos mais diversos setores da tecnologia se reúnem para criar projetos e soluções digitais a partir de um determinado problema. Atualmente é utilizado por empresas de diversos setores e para solucionar diversos problemas que não estão relacionados à tecnologia, como por exemplo, gestão, melhorias de produtos e serviços, recrutamento de colaboradores, entre outros. Para este primeiro evento optou-se por explorar o seguinte desafio: desenvolver iniciativas para utilizar a força de trabalho da Cemig como fonte de informação para proteção da receita com ligações clandestinas e iluminação pública. Dessa forma, a incumbência dos grupos participantes foi propor uma solução de combate à fraude que permita à força de trabalho da Cemig comunicar anomalias identificadas (ligações clandestinas residenciais ou comerciais, lâmpadas de iluminação pública acesas durante o dia) diretamente à Companhia, de forma exclusiva e que possam ser tratadas internamente. Órgão responsável: PR – Superintendência de Proteção da Receita.

2.4 Impactos positivos de pesquisas da área 31 na sociedade

Joao Victor Boechat Gomide⁸

A área do conhecimento relacionada à Informação e Comunicação é identificada pelo código 31 pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), do Ministério da Educação. De acordo com o Documento de Área da Capes, “esta área diz respeito a fenômenos centrais da sociedade contemporânea e tem um importante papel junto à sociedade brasileira na produção de conhecimentos e na formação acadêmica de profissionais e pesquisadores, no sentido de propiciar uma percepção mais ampla da realidade e mobilizar práticas criativas e inovadoras” (CAPES, 2019).

Para o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações, a área é identificada como Tecnologia da Informação e Comunicação, à qual se dá uma atenção diferenciada, por meio do Plano Diretor de Tecnologia da Informação e Comunicação, implementado a partir de 2017. O PDTIC, identifica as atuais necessidades de informação, serviços, infraestrutura, contratação de serviços de terceiros, organização e pessoal de TIC para o cumprimento dos objetivos estratégicos do CNPq. Está alinhado aos requisitos genéricos definidos na Estratégia de Governança Digital (EGD), estabelecida pela Secretaria de Tecnologia da Informação (STI) do Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão (CNPQ, 2022).

⁷ Professor, pesquisador, Doutor em Gestão da Informação e do Conhecimento pela Universidade Federal de Minas Gerais (2020), Mestre em Gestão da Informação e do Conhecimento pela Universidade Federal de Minas Gerais (2014), Especialista em Gestão Estratégica de Marketing (2007) e Graduado em Administração (2005).

⁸ Doutor em Artes pela UFMG e Doutor em Física pela UNICAMP, com um período na Università di Pisa, na Itália. Coordenador do Curso de Bacharelado em Computação Gráfica. Coordenador do Curso de Bacharelado em Design de Games da Universidade FUMEC. Professor e orientador do Programa de Pós-Graduação em Sistemas de Informação e Gestão do Conhecimento, da Universidade FUMEC.

Além da indústria, da agricultura, do setor de serviços, a adoção de soluções de TIC no setor da Saúde é também cada vez mais presente, como se comprova pela pesquisa conduzida desde 2013 pelo Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (Cetic.br), com apoio do Ministério da Saúde (CETIC, 2022). A área 31 está no centro de debates sobre a baixa conversão de pesquisas científicas em registros de patentes, com a cultura acadêmica ainda dominante no Brasil de preterir o registro de patentes em favor de publicações acadêmicas. Esta tendência foi revertida nas universidades e instituições científicas paulistas por meio do Programa de Apoio à Propriedade Intelectual (Papi), da FAPESP, implementado em 2000 e encerrado em 2021 (MARQUES, 2021).

Esforços têm sido realizados, com políticas públicas e ações da iniciativa privada, para reverter este quadro de carência de ações de empreendedorismo e inovação e formação de mão de obra qualificada, que impacta diretamente na implementação de soluções inovadoras para os setores públicos e privados do país. A Política Nacional de Inovação, formalizada pelo Decreto nº 10.534, de 28 de outubro de 2020, foi construída para ser a base para a organização das atividades do Estado relacionadas ao apoio à inovação. De acordo com o portal do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), “reconhece-se o caráter universal do tema, e a importância do estabelecimento de uma rede que envolva diversos atores dentro do governo que, atuando em articulação com a academia e com a iniciativa privada, busque uma construção de consensos no sentido de políticas públicas mais efetivas” (MCTI, 2022).

REFERÊNCIAS

- COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR (CAPES). **Documento da Área 31**. Brasília: Ministério da Educação, 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/comunicacao-pdf>. Acesso em: 15 ago. 2022.
- CETIC. **Pesquisa TIC Saúde, da entidade Cetic.br e do Ministério da Saúde**. São Paulo: CETIC, 2022. Disponível em: <https://cetic.br/pt/pesquisa/saude/>. Acesso em: 15 ago. 2022.
- CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO (CNPq). **Plano Diretor de Tecnologia de Informação e Comunicação**. Brasília: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/cnpq/pt-br/aceso-a-informacao/pdtic>. Acesso em: 15 ago. 2022.
- MARQUES, F. A Conclusão de um Ciclo. **Revista da Fapesp**, n. 306. Agosto 2021. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/a-conclusao-de-um-ciclo/>. Acesso em: 15 ago. 2022.
- MCTI. **Política Nacional de Inovação do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação**. Brasília: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações, 2022. Disponível em: <https://inovacao.mcti.gov.br/>. Acesso em: 15 ago. 2022.
- 5 **Redes Sociais e Desinformação: o papel das mídias sociais na qualidade da informação entregue ao usuário e seu impacto no debate público**.

Marília de Abreu Martins de Paiva⁹

O documento de referência da área 31 da CAPES “comunicação informação” apresenta os fenômenos sobre os quais a área pode apresentar reflexões e buscar soluções para a nossa sociedade. Entre os fenômenos estão as redes, “novas” mídias, fluxos e processos informacionais que as constituem e que trazem novas formas para problemas que já existiam, numa escala jamais vivenciada, requerendo, portanto, de pesquisadores e profissionais, reflexões e propostas a partir dos fundamentos de nossa área, em colaboração com outras áreas. Questões antigas como a mentira e o embuste, a segurança e privacidade são hoje

9 Doutora em Ciência da Informação pela Escola de Ciência da Informação da Universidade Federal de Minas Gerais. Professora adjunta da Escola de Ciência da Informação da Universidade Federal de Minas Gerais, atuando no Departamento de Organização e Tratamento da Informação e na Pós-graduação em Gestão e Organização do Conhecimento (PPGGOC).

atualizados por novos meios e comportamentos sociais em que as transformações tecnológicas, mas sobretudo o discurso sobre essas transformações, parecem ser um grande catalisador. A área de Comunicação e informação deve buscar responder às novas problemáticas sociais considerando os aspectos políticos, econômicos, culturais e de sobrevivência física. Portanto não se trata de considerar apenas os aspectos tecnológicos, cujo discurso muitas vezes é disseminado como a solução total de todos os problemas, como se tudo dependesse de mais informação ou mais computação (MOROZOV, 2018). Nesse sentido o documento convida a verificar as dimensões de permanência e de transformações na comunicação, no jornalismo, na democracia em debates de interesse público e chama também a debater políticas de comunicação e informação. A respeito das redes sociais, nos propõe a estudar a comunicação e práticas interativas, a colaboração, as possibilidades de ambientes colaborativos, os fluxos informacionais, e, para nosso assombro, a desinformação. Afinal, a promessa da sociedade da informação não se concretizou: não só a desinformação está crescente como hoje a verdade dos fatos e o conhecimento científico podem negados com a justificativa do “ceticismo legítimo” (D’ANCONA, 2018). Especificamente do ponto de vista da Biblioteconomia e Ciência da Informação (em inglês, LIS) as contribuições partem de questões de organização da informação, a partir de uma descrição (metadados) e uma representação temática da informação; criação de recursos e serviços de informação para comunidades e indivíduos, a partir de uma mediação técnica, comunicacional, tecnológica, etc, considerando crenças, valores, expectativas e usos da informação; uma preocupação fundamental com as fontes, que envolvem autoridade, proveniência, legitimidade, contexto e adequação à comunidades de usuários e a indivíduos, além da formação para a busca e uso de fontes. A partir disso, confronta-se esse conhecimento com os desafios contemporâneos, introduzindo dois autores para reflexão: Evgeny

Morozov (2018), com “Big Tech: a ascensão dos dados e a morte da política”, em que o autor contrapõe a aposta nas tecnologias do Vale do Silício aos problemas históricos da humanidade; e Mathew D’Ancona (2018), com “Pós-verdade: a nova guerra dos fatos em tempos de fake News”, em que o autor nos chama a atenção sobre um tempo em que a emoção, as crenças e as ideologias tem mais influência que os fatos objetivos, e o que as tecnologias e mídias sociais tem a ver com isso.

REFERÊNCIAS

- D’ANCONA, Mathew. **Pós-verdade: a nova guerra dos fatos em tempos de fake news**. Barueri: Faro Editorial, 2018. 144p.
- MOROZOV, Evgeny. **Big Tech: a ascensão dos dados e a morte da política**. São Paulo: Ubu, 2018. 192p.

3 TRABALHOS PREMIADOS

a) *Melhor tese de doutorado do programa de Pós-graduação em Sistemas de Informação e Gestão do Conhecimento no ano de 2021:*

FONSECA, Kleber Netto. **Inovação e representações sociais dos colaboradores da área de TI**. 2021. 146 f. Tese (Doutorado em Sistemas de Informação e Gestão do Conhecimento) – Faculdade e Ciências Empresariais, Universidade FUMEC, Belo Horizonte, 2021.

Este projeto de pesquisa de doutorado objetiva investigar as representações sociais sobre inovação dos colaboradores de empresas da área de tecnologia da informação. Apresenta-se como objetivos específicos, caracterizar os sujeitos de pesquisa, colaboradores da área de TI, verificar representações sociais sobre inovação dos sujeitos de pesquisa, colaboradores de empresas da área de TI, por meio da evocação de palavras, desenvolver a escala EATI Inova para análise dos valores e crenças dos sujeitos de pesquisa, colaboradores

de empresas da área de TI, classificar os perfis dos sujeitos de pesquisa, colaboradores de empresas da área de TI, por meio do EATI Inova e verificar os valores e crenças dos sujeitos de pesquisa, colaboradores de empresas da área de TI, por meio do EATI Inova. A relevância desta pesquisa, justifica-se pela importância do constructo inovação, elemento estritamente humano, apontado como relevante nas empresas da área de TI por aumentar sua competitividade e sustentabilidade. Esta pesquisa pode ser caracterizada como qualitativa, empírica, exploratória e descritiva. Os critérios adotados para seleção das unidades de análise foram a tipicidade, colaboradores de empresas de TI com negócio consolidado e mais de vinte quatro meses de existência e acessibilidade, facilidade de acesso à amostra e seleção de sujeitos de pesquisa considerados representativos pelo pesquisador. A coleta de dados realizou-se por meio de um questionário composto pelas evocações livres de palavras e da escala de atitude EATI Inova para análise das representações sociais dos colaboradores de empresas de TI sobre inovação. Os resultados da pesquisa apontam, por meio das representações sociais, que os colaboradores de empresas das áreas de TI compreendem o conceito de inovação, interpretam que a criatividade como o primeiro passo para a inovação, consideram a inovação incremental e de ruptura e concebem a tecnologia é o elemento base para se obter a inovação. Por meio da escala de atitudes do EATI Inova, indicam que os colaboradores da área de TI têm o perfil Inovador/Conservador (IC), 67,97%, ou seja, são inovadores com algumas atividades conservadoras e apenas 4,58% têm o perfil totalmente inovador, têm equilíbrio entre as categorias de análise e identificam as empresas que trabalham como conservadoras.

b) Melhor dissertação de mestrado do programa de Pós-graduação em Sistemas de Informação e Gestão do Conhecimento no ano de 2021

CHAVES, Tiago Rodrigues. 5G – Redes Móveis de Quinta Geração e o Princípio da Neutralidade de Rede. 2021. 127 f. Dissertação (Mestrado em Sistemas de Informação e Gestão do Conhecimento) – Faculdade de Ciências Empresariais, Universidade FUMEC, Belo Horizonte, 2021.

A quinta geração de redes móveis visa a fornecer serviços com diferentes requisitos em termos de velocidade de transmissão de dados, tempo de resposta e capacidade de conexão entre dispositivos. A neutralidade de rede, conforme estabelecido na concepção original da internet, parte do princípio de que todos os dados que trafegam na rede devem ser tratados da mesma forma e na mesma velocidade. Presente na arquitetura da tecnologia 5G, a técnica de fatiamento de rede (*network slicing*) permite aos provedores de conexão aplicar políticas diferenciadas para o tráfego de conteúdo que circula na internet. Esta dissertação tem como objetivo analisar as interferências dos requisitos, especificações e padrões da tecnologia 5G no princípio da neutralidade da rede. A pesquisa desenvolvida teve caráter exploratório, com abordagem qualitativa. Os dados foram obtidos por meio de pesquisa bibliográfica e documental. O corpus da pesquisa documental é composto por documentos dos portais oficiais das principais organizações responsáveis por criar requisitos, especificações e padrões da tecnologia 5G, sites governamentais, agências reguladoras e portais de mídia especializados em tecnologia e telecomunicações. A análise realizada revelou que a arquitetura técnica da tecnologia 5G, na forma como foi concebida pelos órgãos padronizadores internacionais, traz consigo a perspectiva de abandono total ou manutenção parcial da neutralidade de rede. A padronização técnica das redes 5G entra em conflito direto com políticas de informação que até então instituíam a neutralidade de rede.