

ISSN 0100-1965 e-ISSN 1518-8353

CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO

v.45 n.3 set./dez. de 2016

Número temático

Thematic issue

Número temático

Informação estratégica

Strategic information

Información estratégica

Ciência da Informação
v. 45 n.3 set./dez. 2016

ISSN 0100-1965 eISSN 1518-8353

Número temático

Thematic issue / Número temático

Informação estratégica
Strategic information / Información estratégica

Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (Ibict)

Diretoria

Cecília Leite Oliveira

Coordenação-Geral de Pesquisa e Desenvolvimento de Novos Produtos (CGNP)

Arthur Fernando Costa

Coordenação-Geral de Pesquisa e Manutenção de Produtos Consolidados (CGPC)

Lillian Maria Araújo de Rezende Alvares

Coordenação-Geral de Tecnologias de Informação e Informática (CGTI)

Marcos Pereira Novais

Coordenação de Ensino e Pesquisa, Ciência e Tecnologia da Informação (COEPPE)

Lena Vania Ribeiro Pinheiro

Coordenação de Planejamento, Acompanhamento e Avaliação (COPAV)

José Luis dos Santos Nascimento

Coordenação de Administração (COADM)

Reginaldo de Araújo Silva

Seção de Editoração

Ramón Martins Sodoma da Fonseca

Indexação

Ciência da Informação tem seus artigos indexados ou resumidos.

Bases Internacionais:

Paschal Thema: Science de L'Information, Documentation

Library and Information Science Abstracts

PAIS Foreign Language Index

Information Science Abstracts

Library and Literature

Páginas de Contenido: Ciencias de la Información

EDUCACCION: Noticias de Educación, Ciencia y Cultura Iberoamericanas

Referativnyi Zhurnal: Informatika. ISTA Information Science

& Technology Abstracts. LISTA Library, Information Science

& Technology Abstracts. SciELO Scientific Electronic

Library On-line. Latindex – Sistema Regional de Información

em Línea para Revistas Científicas de América Latina el

Caribe, España y Portugal, México. INFOBILA: Información

Bibliotecológica Latinoamericana.

Indexação em Bases de Dados Nacionais

Portal de Periódicos:

LivRe – Portal de Periódicos de Livre Acesso

Comissão Nacional de Energia Nuclear (Cnen). Portal

Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de

Nível Superior (Capes).

Portal de Associações Nacionais:

Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Ciência

da Informação (Ancib).

Bases de Dados Nacionais:

Base de Dados Referenciais de Artigos de Periódicos de

Ciência da Informação da Universidade Federal do Paraná

(Brapci). Escola de Ciência da Informação da Universidade

Federal de Minas Gerais (Peri).

Editada em novembro de 2017.

Última edição em fevereiro de 2018.

Publicada em fevereiro de 2018.

Ciência da Informação
v. 45 n.3 set./dez. 2016

ISSN 0100-1965 eISSN 1518-8353

Número temático

Thematic issue / Número temático

Informação estratégica
Strategic information / Información estratégica



Equipe técnica

Editora Científica

Cecília Leite Oliveira

Coordenadora Editorial do número

Lillian Maria Araújo de Rezende Alves

Editor Executivo

Ramón Martins Sodoma da Fonseca

Editora assistente

Gislaine Russo de Moraes Brito

Revisão gramatical e visual

Margaret de Palermo Silva

Projeto Gráfico

Anderson Moraes

Leila Mendonça Raulino

Capa

Tainá Batista de Assis

Tradução

COED/Ibict

Normalização de referências

Danielly dos Santos Ribeiro

Comitê Editorial (agosto de 2016 a agosto de 2018)

Lena Vânia Ribeiro Pinheiro

Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia,
Coordenação de Ensino e Pesquisa – Rio Janeiro, RJ – Brasil.

Luc Quoniam

Centro Franco-Brasileiro de Documentação Técnica e Científica
(CenDoTeC) – São Paulo, SP – Brasil.

Mariângela Spotti Lopes Fujita

Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade
de Filosofia e Ciências de Marília, Departamento de Ciência da
Informação – Marília, SP – Brasil.

Guilherme Ataíde Dias

Universidade Federal da Paraíba, Departamento de Ciência da
Informação – Paraíba, PB – Brasil.

Aurora Cuevas Cerveró

Universidad Complutense de Madrid, Departamento de
Biblioteconomía y Documentación – Espanha.

Lillian Maria Araújo Rezende Alves

Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia,
Coordenação-Geral de Pesquisa e Manutenção de Produtos
Consolidados – Brasília, DF – Brasil.

Marcus Granato

Museu de Astronomia e Ciências Afins – Rio de Janeiro, RJ – Brasil.

Gaëlle Bequet

Diretora

Centor Internacional do ISSN – Cieps – França

NOTAS DO EDITOR

Agradecimento especial a todos os autores, a Eduardo Orozco, Emir Suaiden, Jorge Henrique Cabral Fernandes, José Rincon Ferreira, Lena Vania Ribeiro Pinheiro, Maurício Almeida, em especial à profa. Lillian Alvares, na idealização e produção deste número.

Para baixar o PDF de cada artigo da revista *Ciência da Informação* a partir do seu smartphone ou tablet, escaneie o QR Code publicado em cada artigo da versão impressa.

Mais informações pelo telefone: (61) 3217-6145

Ciência da Informação/Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia

– Vol. 1, n. 1 (1972) – Brasília: Ibict, 1972 –

Quadrimestral

Até o v. 20, 1991, publicada semestralmente. De 1972 a 1975 editada pelo Instituto Brasileiro de Bibliografia e Documentação (IBBD).

ISSN impresso 0100-1965. eISSN 1518-8353.

1. Ciência da Informação – Periódicos I. Brasil, Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia.

CDU 02 (05)

CDD 020.5

Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (Ibict)

Setor de Autarquias Sul (SAUS)
Quadra 05, Lote 06, Bloco H – 5º Andar
Cep: 70070-912 – Brasília, DF
Telefones: 55 (61) 3217-6360
55 (61) 3217-6350
www.ibict.br

Rua Lauro Muller, 455 - 4º Andar - Botafogo
Cep: 22290-160 – Rio de Janeiro, RJ
Telefones: 55 (21) 2275-0321
Fax: 55 (21) 2275-3590
<http://www.ibict.br/capacitacao-e-ensino/pos-graduacao-em-ciencia-da-informacao>
<http://www.ppgci.ufrj.br>

AVALIADORES DESTE NÚMERO

Eduardo Orozco

Mestre em Física de Reatores Nucleares. Mestre em Inteligência Competitiva. Consultor em inteligência competitiva e gerenciamento de informações. Professor da Humboldt International University (HIU) - Estados Unidos.
<http://www.hiuniversity.com/author/eorozco/>

Emir José Suaiden

Pós-Doutorado pela Universidad Carlos III de Madrid (Carlos III) - Espanha. Doutor em Ciência da Informação pela Universidad Complutense de Madrid (UCM) - Espanha. Professor da Faculdade de Ciência da Informação e pesquisador colaborador da Universidade de Brasília (UnB) - Brasília, DF - Brasil.
<http://lattes.cnpq.br/5651552109380543>

Jorge Henrique Cabral Fernandes

Doutor em Ciências da Computação pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) - PE, Brasil. Professor da Universidade de Brasília (UnB) - Brasília, DF - Brasil.
<http://lattes.cnpq.br/7151669913805328>

José Rincon Ferreira

Doutor em Educação Corporativa pela Universidade Fernando Pessoa (UFP) - Portugal. Coordenador dos Prêmios Samuel Benchimol e Banco do Amazônia de Empreendedorismo Consciente - Brasil.
<http://lattes.cnpq.br/1786468148821190>

Lena Vania Ribeiro Pinheiro

Doutora em Comunicação e Cultura pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) – Rio de Janeiro, RJ - Brasil. Professora do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT) - Rio de Janeiro, RJ - Brasil.
<http://lattes.cnpq.br/9613980184982976>

Maurício Barcellos Almeida

Pós-Doutorado pela State University of New York at Buffalo (SUNY) - Estados Unidos. Doutor em Ciências da Informação pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Professor da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) - Belo Horizonte, MG - Brasil.
<http://lattes.cnpq.br/5218069708058487>

Ciência da Informação

Volume 45 - número 3 - set./dez. 2016

Sumário

Table of Contents

Editorial

- Why do organizations need to increase their strategic intelligence quotient (IQ)?** 10
Kimiz Dalkir
-

Inteligência organizacional e competitiva 13

Organizational and competitive intelligence

Inteligencia organizacional y competitiva

Monitoramento do agronegócio brasileiro sustentável em relação ao mercado global 15

Scanning of the sustainable brazilian agribusiness in relation to the global market)

Monitoreo del agronegocio brasileño sostenible en relación al mercado global

Kira Maria Antonia Tarapanoff

Gestão do conhecimento e da informação em organizações baseados em inteligência competitiva 31

Knowledge management and information management in organizations based on competitive intelligence

Gestión del conocimiento y la gestión de la información en organizaciones basadas en inteligencia competitiva

Wanda Aparecida Machado Hoffmann

O cidadão como sensor inteligente 44

The citizen as an intelligent sensor

El ciudadano como sensor inteligente

Eduardo Amadeu Dutra Moresi

Michel Carmo Lopes

Marcos Augusto Alves Tito de Morais

Proposta inicial de uma teoria geral da inteligência competitiva 59

Initial proposal of a general theory of competitive intelligence

Propuesta inicial de una teoría general de la inteligencia competitiva

Elaine Coutinho Marcial

Inteligência territorial para o desenvolvimento agropecuário de Roraima 76

Use of territorial intelligence for agricultural development in Roraima

Inteligencia territorial para el desarrollo de la actividad agropecuaria de Roraima

Gustavo Spadotti Amaral Castro

Lucíola Alves Magalhães

Marcelo Fernando Fonseca

Alfredo Kingo Oyama Homma

Evaristo Eduardo de Miranda

Gestão da informação e do conhecimento	95
<i>Information and knowledge management</i> <i>Gestión de la información y del conocimiento</i>	
Processos de compartilhamento e socialização do conhecimento em ambientes empresariais	97
<i>Sharing and socialization processes of knowledge in business environments</i> <i>Procedimientos para compartir y socializar el conocimiento en ambientes empresariales</i> Marta Lígia Pomim Valentim	
Gestão da informação e do conhecimento e suas relações com segurança da informação, tecnologias da informação e compartilhamento	110
<i>Information and knowledge management and its relations with information security, information technology and sharing</i> <i>Gestión de la información y del conocimiento y sus relaciones con la seguridad de la información, las tecnologías de la información y el uso compartido</i> Mônica Erichsen Nassif Walisson da Costa Resende	
Conhecimento estratégico	119
<i>Strategic knowledge</i> <i>Conocimiento estratégico</i> Roberto Campos da Rocha Miranda	
The evolution of the intellectual capital concept and measurement	136
<i>A evolução do conceito capital intelectual e de sua mensuração</i> <i>La evolución del concepto capital intelectual y de su mensuración</i> Daniela Oliveira Daniele Nascimento Kimiz Dalkir	
Gestão da informação e do conhecimento nos currículos dos cursos de biblioteconomia das universidades públicas brasileiras	156
<i>Information and knowledge management in the curricula of the librarianship courses of the Brazilian public universities</i> <i>La gestión de la información y del conocimiento en los currículos de los cursos de biblioteconomía de las universidades públicas brasileñas</i> Emeide Nóbrega Duarte José Domingos Padilha Neto Raquel do Rosário Santos Rosilene Agapito da Silva Llarena	
<hr/>	
Tecnologia, inovação e infraestrutura de informação	173
<i>Information technology, innovation and infrastructure</i> <i>Tecnología, innovación e infraestructura de información</i>	
Extração semiautomática de taxonomia para domínios especializados usando técnicas de mineração de textos	175
<i>Semiautomatic extraction of taxonomy for specialized domains using text mining techniques</i> <i>Extracción semiautomática de taxonomía para dominios especializados usando técnicas de minería de textos</i> Fabiane dos Reis Braga	

<p>Estudo do ecossistema de Big Data para conciliação das demandas de acesso, por meio da representação e organização da informação</p> <p><i>Study of the Big Data ecosystem to conciliate access demands, through the representation and organization of information</i></p> <p><i>Estudio del ecosistema Big Data para conciliar las demandas de acceso, a través de la representación y organización de la información</i></p> <p>Rogério Henrique de Araújo Júnior Renato Tarciso Barbosa de Souza</p>	<p>187</p>
<p>Metodología de inteligencia de negocio para análisis social en la infraestructura de datos enlazados SLOD-BI</p> <p><i>Business intelligence methodology applied to social analysis in the SLOD-BI linked data infrastructure</i></p> <p><i>Metodologia de inteligència de negócios para análise social da infraestrutura de dados relacionados SLOD-BI</i></p> <p>Indira Lanza Cruz María José Aramburu Cabo Rafael Berlanga Llavori</p>	<p>199</p>
<p>Visualização analítica das palavras-chaves nos eventos científicos: proposta a partir do currículo Lattes</p> <p><i>Analytical visualization of the keywords in scientific meeting: proposed from the Lattes Platform</i></p> <p><i>Visualización analítica de las palabras-clave en los eventos científicos: propuesta a partir del Currículo Lattes</i></p> <p>Jether Oliveira Gomes Thiago Magela Rodrigues Dias Adilson Luiz Pinto Gray Farias Moita</p>	<p>216</p>
<p>Big Data e a saúde negligenciada em dengue, zika e chicungunha: uma análise translacional da tríplice ameaça no século 21</p> <p><i>Big Data and neglected health in dengue, zika and chikungunya: a translational analysis of the triple threat in the 21st century</i></p> <p><i>Big Data y la salud olvidada en dengue, zika y chikunguña: un análisis traslacional de la triple amenaza en el siglo 21</i></p> <p>Jorge Lima de Magalhães Zulmira Maria de Araújo Hartz Marlede Souza Menezes Luc Quoniam</p>	<p>234</p>
<p>Análise da pesquisa espacial brasileira sob a ótica da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações</p> <p><i>Analysis of Brazilian space research from the perspective of the Brazilian Digital Library of Theses and Dissertations</i></p> <p><i>Análisis de la investigación espacial brasileña bajo la óptica de la Biblioteca Digital Brasileña de Tesis y Disertaciones</i></p> <p>Lillian Maria Araújo de Rezende Alvares Maria Virgínia Alves Sílvia Castro Marcelino Bianca Amaro Tainá Batista</p>	<p>251</p>

Why do organizations need to increase their strategic intelligence quotient (IQ)?

Kimiz Dalkir

Associate Professor and Director at McGill University's School of Information Studies, PhD in Educational Technology from Concordia University, Canada; orcid.org/0000-0003-3120-6127; kimiz.dalkir@mcgill.ca.

What is strategic intelligence? John R. Wells, in his book *Strategic IQ: Creating Smarter Corporations*, defines strategic intelligence as “the capacity to adapt to changing circumstances, as opposed to blindly continuing on a path when all the signals in your competitive environment suggest you need to change course”. He investigated why companies fail and found that they often recognized a problem but their rigid organizational structure prevented them from solving the problem. The early warning signs of failure are often detected but not acted upon in a timely manner. If we look at successful companies and compare them to unsuccessful ones, we can see that one critical success factor is the capacity to tolerate and learn from failure. Lessons learned are an integral part of organizational learning and therefore organizational improvement. Only by admitting that we can fail, not punishing or even blaming those who fail and instead drawing lessons from the experience can an organization be said to be truly adaptive and competitive.

A second critical success factor is the need to constantly adapt to the changing competitive environment. Competitive or business intelligence refers to the scanning of the environment of a company in order to identify potential threats and opportunities. This means understanding and learning what's happening in your industry and your direct competitors so you can to predict and face challenges head on. Forecasting is a vital part of strategic intelligence, offering policy makers indications about probable future conditions and aiding sound decision-making. At the same time however, you need to be able to analyze what happened in the past as this can help inform forecasting as well as preventing the same errors or reinventing the wheel.

How should you increase your strategic IQ? The best way is to ensure that you have accurate and valid means of assessing your success by evaluating the return on each investment. You can measure the benefits from strategic and business intelligence processes as well as technologies. You need to measure the return on investment for each asset but it is not enough to look at financial measure. By the time there is a decrease in key financial performance indicators, it is usually too late to do anything about it.

The reason for this is that organizations focus on investing in assets, which can be physical assets (tangible assets), people assets (human capital), or relationship assets (social capital). However, all of these assets must be dynamic and easy to change. Otherwise, organizations become less able to adapt. In addition to being able to identify and assess the value of all their different types of assets, organizations must also understand both individual and social behaviors that occur in order to effectively measure how well they adapt, remain competitive, innovate and survive.

Finally, you will also need to assess the value and effectiveness of organizational learning processes. Organizations have the capacity to operate for many years, so the focus should be on the very long run rather than simply on the short term. This means you should conduct regular and frequent reviews of what you are doing. Such reflective exercises will promote organizational learning and ensure that changes are manageable. If you wait too long, the changes will be largescale and may prove to be too overwhelming. Organizations with high strategic IQ are never satisfied nor will they settle for a *status quo* that is “not bad.” Organizations should always be unsatisfied to some degree and sense the need to do better. Not being satisfied means being more creative, more innovative, taking more risks and trying out multiple alternatives before selecting one.

Strategic IQ applies to all organizations – for-profit, public, private – including educational institutions such as universities due to policy, technological, societal and environmental contexts are changing more rapidly and unpredictably than ever. By using scanning and scenario planning techniques from competitive intelligence (CI) and business intelligence (BI), companies can listen to feedback from both within the organization and from outside stakeholders, to get more sense of what the future challenges and opportunities are likely to be. There is also a crucial link to knowledge management (KM) which will help ensure that the most relevant and up-to-date knowledge is provided to all decision makers. KM should distill the essential information from the business and from customers, combined with insights from key personnel and a summary of external trends, so that senior managers can quickly appreciate the important issues and take the appropriate decisions for long-term success.

Por que as organizações precisam aumentar seu quociente de inteligência estratégica (QI)?

Kimiz Dalkir

Professora Associada e Diretora na Escola de Estudos de Informação da Universidade McGill, PhD em Tecnologia Educacional pela Univesidade de Concordia, Canadá; orcid.org/0000-0003-3120-6127; kimiz.dalkir@mcgill.ca.

O que é inteligência estratégica? John R. Wells, em seu livro *QI Estratégico: Criando corporações mais inteligentes*, define a inteligência estratégica como "a capacidade de se adaptar às circunstâncias em mudança, ao contrário de continuar cegamente em um caminho quando todos os sinais em seu ambiente competitivo sugerem que você precisa mudar de curso". Ele investigou por que empresas falham e descobriu que muitas vezes um problema é detectado, mas a estrutura organizacional rígida impede que a questão seja resolvida. Os sinais precoces de alerta de falha são frequentemente detectados, mas nenhuma ação é tomada em tempo hábil. Se olharmos para as empresas de sucesso e compará-las com as malsucedidas, podemos ver que um fator de sucesso crítico é a capacidade de tolerar e aprender com o fracasso. As lições aprendidas são parte integrante da aprendizagem organizacional e, portanto, melhoria organizacional. Somente admitindo que podemos falhar, não punir ou mesmo culpar aqueles que falham e, em vez disso, tirar lições da experiência, uma organização pode ser verdadeiramente adaptativa e competitiva.

Um segundo fator crítico de sucesso é a necessidade de se adaptar constantemente ao ambiente competitivo em mudança. A inteligência competitiva ou de negócios refere-se à análise do ambiente de uma empresa, a fim de identificar potenciais ameaças e oportunidades. Isso significa entender e aprender o que está acontecendo em sua indústria e seus concorrentes diretos para que você possa prever e enfrentar os desafios em frente. A previsão é uma parte vital da inteligência estratégica, oferecendo aos formuladores de políticas as indicadores sobre prováveis condições futuras e ajudando a tomada de decisões sólidas. Ao mesmo tempo, no entanto, é preciso ser capaz de analisar o que aconteceu no passado, pois isso pode ajudar a informar a previsão, bem como prevenir os mesmos erros ou reinventar a roda.

Como se deve aumentar o QI estratégico? A melhor maneira é garantir que possuir meios precisos e válidos para aferir seu sucesso avaliando o retorno de cada investimento. Pode-se medir os benefícios dos processos estratégicos e de inteligência de negócios, bem como as tecnologias. É necessário medir o retorno do investimento para cada ativo, mas não basta apenas analisar a medida financeira. Quando há uma diminuição nos principais indicadores de desempenho financeiro, geralmente é tarde demais para se resolver o problema.

A razão é que as organizações se concentram em investir em ativos, que podem ser ativos físicos (ativos tangíveis), ativos de pessoas (capital humano) ou ativos de relacionamento (capital social). No entanto, todos esses ativos devem ser dinâmicos e fáceis de mudar. Caso contrário, as organizações perdem a capacidade de adaptação. Além de poder identificar e avaliar o valor de todos os seus diferentes tipos de ativos, as organizações também devem entender os comportamentos individuais e sociais que ocorrem para efetivamente medir o quão bem se adaptam, permanecem competitivos, inovam e sobrevivem.

Concluindo, também é preciso avaliar o valor e a eficácia dos processos de aprendizagem organizacional. As organizações têm a capacidade de operar por muitos anos, então o foco deve ser no longo prazo em vez de simplesmente no curto prazo. Isso significa que devem ser realizadas revisões regulares e frequentes do negócio. Esses exercícios reflexivos promoverão a aprendizagem organizacional e garantirão que as mudanças sejam gerenciáveis. Não se deve esperar muito tempo, pois as mudanças serão em larga escala e podem revelar-se avassaladoras. As organizações com alto QI estratégico nunca estão satisfeitas nem se conformarão com um *status quo* que "não é ruim". As organizações sempre devem estar insatisfeitas até certo ponto e sentir a necessidade de melhorar. Não estar satisfeito significa ser mais criativo, mais inovador, assumir mais riscos e tentar várias alternativas antes de uma escolha definitiva.

O QI estratégico aplica-se a todas as organizações – com fins lucrativos, públicos e privados –, incluindo instituições educacionais, como universidades, devido a mudanças mais rápidas e imprevisíveis do que nunca em contextos políticos, tecnológicos, sociais e ambientais. Ao usar técnicas de digitalização e planejamento de cenários de inteligência competitiva (CI) e *business intelligence* (BI), as empresas podem ouvir comentários tanto da organização como de terceiros, para ter mais sentido do que os futuros desafios e oportunidades provavelmente serão. Existe também um vínculo crucial com a gestão do conhecimento que ajudará a garantir que o conhecimento mais relevante e atualizado seja fornecido a todos os tomadores de decisão. A GC deve destilar as informações essenciais do negócio e dos clientes, combinadas com *insights* do pessoal-chave e um resumo das tendências externas, para que os gestores possam verificar rapidamente as questões importantes e tomar as decisões apropriadas para o sucesso de longo prazo.

¿Por qué las organizaciones necesitan aumentar su cociente de inteligencia estratégica (CI)?

Kimiz Dalkir

Profesora Asociada y Directora en la Escola de Estudios de Información de la Universidad McGill, PhD en Tecnología Educativa por la Universidad de Concordia, Canadá; orcid.org/0000-0003-3120-6127; kimiz.dalkir@mcgill.ca.

¿Qué es inteligencia estratégica? John R. Wells, en su libro *CI Estratégico: Creando corporaciones más inteligentes*, define la inteligencia estratégica como "la capacidad de adaptarse a las circunstancias cambiantes, a diferencia de seguir ciegamente en un camino cuando todas las señales en su entorno competitivo sugieren que usted necesita cambiar de curso". Investigó por qué las empresas fallan y descubrió que a menudo se detecta un problema, pero la estructura organizacional rígida impide que la cuestión sea resuelta. Las señales precoces de alerta de fallo se detectan frecuentemente, pero no se toma ninguna acción en tiempo hábil. Si miramos a las empresas exitosas y comparamos con las fracasadas, podemos ver que un factor de éxito crítico es la capacidad de tolerar y aprender con el fracaso. Las lecciones aprendidas son parte integrante del aprendizaje organizacional y, por lo tanto, mejora organizacional. Sólo admitiendo que podemos fallar, no castigar o incluso culpar a aquellos que fallan y, en su lugar, sacar lecciones de la experiencia, una organización puede ser verdaderamente adaptativa y competitiva.

Un segundo factor crítico de éxito es la necesidad de adaptarse constantemente al entorno competitivo en cambio. La inteligencia competitiva o de negocios se refiere al análisis del ambiente de una empresa, a fin de identificar potenciales amenazas y oportunidades. Esto significa entender y aprender lo que está sucediendo en su industria y sus competidores directos para que pueda predecir y afrontar los retos. La previsión es una parte vital de la inteligencia estratégica, ofreciendo a los formuladores de políticas los indicadores sobre probables condiciones futuras y ayudando a tomar decisiones sólidas. Al mismo tiempo, sin embargo, es necesario ser capaz de analizar lo que ocurrió en el pasado, ya que esto puede ayudar a informar la previsión, así como prevenir los mismos errores o reinventar la rueda.

¿Cómo se debe aumentar el CI estratégico? La mejor manera es asegurarse de que posee medios precisos y válidos para evaluar su éxito evaluando el retorno de cada inversión. Se pueden medir los beneficios de los procesos estratégicos y de inteligencia de negocios, así como las tecnologías. Es necesario medir el retorno de la inversión para cada activo, pero no basta con analizar la medida financiera. Cuando hay una disminución en los principales indicadores de rendimiento financiero, por lo general es demasiado tarde para resolver el problema.

La razón es que las organizaciones se concentran en invertir en activos, que pueden ser activos físicos (activos tangibles), activos de personas (capital humano) o activos de relación (capital social). Sin embargo, todos estos activos deben ser dinámicos y fáciles de cambiar. De lo contrario, las organizaciones pierden la capacidad de adaptación. Además de poder identificar y evaluar el valor de todos sus diferentes tipos de activos, las organizaciones también deben entender los comportamientos individuales y sociales que ocurren para medir efectivamente lo bien que se adaptan, permanecen competitivos, innovan y sobreviven.

Concluyendo, también es necesario evaluar el valor y la eficacia de los procesos de aprendizaje organizacional. Las organizaciones tienen la capacidad de operar por muchos años, entonces el foco debe ser a largo plazo en lugar de simplemente a corto plazo. Esto significa que se deben realizar revisiones regulares y frecuentes del negocio. Estos ejercicios reflexivos promover el aprendizaje organizacional y garantizar que los cambios sean manejables. No se debe esperar mucho tiempo, pues los cambios serán a gran escala y pueden resultar avasalladoras. Las organizaciones con alto CI estratégico nunca están satisfechas ni se conformarán con un *status quo* que "no es malo". Las organizaciones siempre deben estar insatisfechas hasta cierto punto y sentir la necesidad de mejorar. No estar satisfecho significa ser más creativo, más innovador, asumir más riesgos e intentar varias alternativas antes de una elección definitiva.

El CI estratégico se aplica a todas las organizaciones – con fines lucrativos, públicos y privados –, incluyendo instituciones educativas, como universidades, debido a cambios más rápidos e imprevisibles que nunca en contextos políticos, tecnológicos, sociales y ambientales. Al utilizar técnicas de escaneo y planificación de escenarios de inteligencia competitiva (CI) y *business intelligence* (BI), las empresas pueden oír comentarios tanto de la organización como de terceros para tener más sentido de lo que probablemente serán los futuros desafíos y oportunidades. También existe un vínculo crucial para la gestión del conocimiento que ayudará a garantizar que el conocimiento más relevante y actualizado se proporcione a todos los tomadores de decisión. KM debe destilar las informaciones esenciales del negocio y de los clientes, combinadas con las ideas del personal clave y un resumen de las tendencias externas, para que los gerentes senior puedan apreciar rápidamente las cuestiones importantes y tomar las decisiones apropiadas para el éxito a largo plazo.

Inteligência organizacional e competitiva

Organizational and competitive intelligence

Inteligencia organizacional y competitiva

Monitoramento do agronegócio brasileiro sustentável em relação ao mercado global

Kira Maria Antonia Tarapanoff

Pesquisadora associada sênior da Universidade de Brasília, doutorado em Estudos e Ciência da Informação pela Sheffield University, <http://lattes.cnpq.br/7002572331091813>, ktarapanoff@gmail.com

Submetido em: 22/08/2017. Aprovado em: 24/10/2017. Publicado em: 22/02/2018.

RESUMO

O contexto estratégico do agronegócio brasileiro é examinado diante dos fatores de maior influência sobre a sua presença no mercado global. São considerados os princípios internacionais de mercado, bem como as normas da economia sustentável, baseadas na concepção do “tripé” econômico, ambiental e social. São descritas as ações do país com vista ao cumprimento desses princípios e normas, e soluções desenvolvidas para viabilizar a sustentabilidade agropecuária em ambiente tropical. Destaca-se a necessidade da inovação e do aprendizado para os atores envolvidos no setor, bem como uma postura ética, com valores a serem compartilhados ao longo da cadeia produtiva.

Palavras-chave: Globalização. Informação. Conhecimento. Organização inteligente. Economia verde.

Scanning of the sustainable brazilian agribusiness in relation to the global market

ABSTRACT

The strategic context of Brazilian agribusiness is examined in the face of the factors of greatest influence on its presence in the global market. International market principles, as well as the norms of the sustainable economy, are considered, based on the conception of the economic, environmental and social "tripod". The actions of the country are described with a view to complying with these principles and norms, and solutions developed to make agricultural sustainability possible in a tropical environment. Emphasis is placed on the need for innovation and learning for the actors involved in the sector, as well as an ethical stance, with values to be shared along the production chain.

Keywords: *Globalization. Information. Knowledge. Smart organization. Green economy.*

Monitorio del agronegocio brasileño sostenible en relación al mercado global

RESUMEN

El contexto estratégico del agronegocio brasileño es examinado ante los factores de mayor influencia sobre su presencia en el mercado global. Se consideran los principios internacionales de mercado, así como las normas de la economía sostenible, basadas en la concepción del trípode económico, ambiental y social. Se describen las acciones del país para el cumplimiento de esos principios y normas, y soluciones desarrolladas para viabilizar la sostenibilidad agropecuaria en ambiente tropical. Se destaca la necesidad de la innovación y el aprendizaje para los actores involucrados en el sector, así como una postura ética, con valores a ser compartidos a lo largo de la cadena productiva.

Palabras clave: Globalización. Información. Conocimiento. Organización inteligente. Economía verde.

INTRODUÇÃO

No atual ambiente mundial de negócios, a atuação global das organizações é uma característica chave de sua gestão estratégica. Seguir a lógica do mercado mundial tem desafiado empreendimentos brasileiros, como o agronegócio¹, no qual o país despontou como *global player*, desde a década de 1980, liderando atualmente a pauta de exportações brasileiras no mercado mundial.

Os mercados globalizados tem imposto às empresas uma série de procedimentos e normas que, ao menor deslize ético relativo ao seu cumprimento, tem sua presença nesses mercados ameaçada. Portanto, neste contexto, as empresas devem adotar um comportamento pelo menos adaptativo e de antecipação, de acordo com as diretrizes e normas respeitadas pelas empresas globais.

Comportamentos globais encontram-se inseridos num contexto sociocultural mais amplo, e em nível de grupo, não em nível individual. As empresas devem adaptar-se a diretrizes, normas e regulações referentes ao respectivo setor como um todo. Informações referentes ao contexto devem ser seguidas pelos setores específicos, por meio do monitoramento contínuo, a fim de manter a sustentabilidade e sobrevivência de seu negócio.

¹ O termo *agribusiness* agronegócio foi criado na Universidade de Harvard pelos professores John Davis e Ray Goldberg, no pós-guerra, para designar um sistema de coordenação de cadeias produtivas desde a semente até a mente dos consumidores finais (DAVIS & GOLDBERG, 1957).

A empresa inteligente, para manter a sua sustentabilidade estratégica, depende não apenas de sua capacidade de captar informações de seu contexto, como também de agir em conformidade com as mesmas.

Atualmente a chamada sociedade da informação (sociedade do conhecimento, sociedade digital ou, ainda, sociedade em rede) tem certas características adotadas por todos os seus atores. Podemos distinguir entre essas características básicas as tecnológicas, informacionais e globais.

O aspecto tecnológico refere-se ao imenso progresso dos sistemas de informação e comunicação, mormente no período pós- II Guerra Mundial (1945), com destaque para a difusão dos aparelhos eletrônicos, da internet, e da conexão da sociedade em rede.

Quanto ao aspecto informacional, sob as novas condições históricas, a produtividade é gerada e a concorrência feita em rede global de interações, onde a própria informação se torna o produto do processo produtivo.

O aspecto global refere-se às principais atividades produtivas, ao consumo e à circulação, assim como a seus componentes (capital, trabalho, matéria prima, administração, informação, tecnologia e mercado) que estão organizados em escala global, diretamente ou mediante uma rede de conexões entre agentes econômicos (CASTELLS, 1999, p.87).

A globalização caracteriza-se por quatro aspectos básicos: comércio e transações; movimentos de capital e investimento; movimentos migratórios de pessoas; e disseminação da informação (IMF, 2000). Foram acrescentados temas de cunho ambiental e de sustentabilidade, no final do século XX, e nos primeiros anos do novo milênio, como o aquecimento global (causado pelos chamados gases de efeito estufa²), poluição, pesca predatória e outros.

O problema do aquecimento global, considerado fundamental para a sobrevivência da espécie humana em longo prazo, foi discutido em vários encontros de caráter internacional dos quais o Brasil participou, comprometendo-se a cumprir seus mandatos (dentre eles o Protocolo de Kyoto 1997³).

Na reunião de Cúpula do Clima realizada em 12 de dezembro de 2015, convocada pela Ação Climática das Nações Unidas (UNFCCC⁴), assinou-se o Acordo de Paris, comprometendo-se os países participantes a reduzir as emissões de gases de efeito estufa⁵.

É defendido pela UNFCCC que o comprometimento com a baixa emissão de carbono (*low carbon*), em conjunto com as metas da sustentabilidade, deverá levar os países a uma economia mais sustentável e próspera. Esta visão é também endossada pela OCDE (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico) que, por meio de estudos enfatiza que implantar o Acordo de Paris gera crescimento econômico.

² Os chamados gases de efeito estufa, principalmente o dióxido de carbono (CO₂), se acumulam na atmosfera e impedem que a radiação infravermelha emitida pelo planeta ao se aquecer saia para o espaço. Isso faz com que a temperatura do planeta suba. Esses gases sempre estiveram presentes na atmosfera. O problema, de acordo com o consenso científico, é que as atividades humanas contribuíram para romper o equilíbrio. A indústria, os transportes e o uso do solo aumentaram a concentração desses gases e elevam a temperatura global. Disponível em: <http://mundo.mexicodiario.com/2016/11/05/acordo-de-paris-os-pontos-chave-do-pacto-sobre-a-mudanca-climatica-internacional-el-pais-brasil/> Acesso em: 09.07.2017

³ Maiores informações no Portal Brasil. Disponível em: <http://www.brasil.gov.br/meio-ambiente/2012/01/acordos-globais>. Acesso em: 20.07.2017

⁴ Disponível em: <http://unfccc.int/2860.php>. Acesso em: 15.07.2017

⁵ Disponível em: <http://www.mma.gov.br/clima/convencao-das-nacoes-unidas/acordo-de-paris>. Acesso em: 10.07.2017

Em seu relatório *Investing in Climate, Investing in Growth*, apresentado por ocasião do último encontro do G20⁶ (Hamburgo 7-8 de julho 2017⁷), sua principal conclusão foi a de que se o mundo aliasse as agendas do crescimento e do clima, em lugar de tratar a mudança do clima⁸ como questão separada, poderia contribuir para elevar a produção econômica de 2050 em até 2,8%. De acordo com o relatório final, se os benefícios econômicos da mitigação dos impactos da mudança climática forem considerados, o aumento líquido sobre o crescimento do PIB global seria de quase 5% em 2050 (OCDE, 2017).

Além do comprometimento dos governos, também tem se observado, em nível internacional e nacional, o reconhecimento da necessidade de as empresas e negócios cumprirem normas de sustentabilidade. Este fenômeno vem crescendo em importância desde os anos 70 do século XX, e ainda com maior intensidade no presente século. Também o Brasil não se privou desta preocupação, externando sua adesão.

No presente trabalho delineamos o contexto no qual atua o agronegócio brasileiro diante das informações a serem observadas para fazer frente aos desafios da globalização e dos mandatos da sustentabilidade. Contra o pano de fundo do mercado globalizado, examinaremos nas páginas subsequentes a sustentabilidade; a empresa sustentável; e a sustentabilidade no agronegócio brasileiro.

⁶ O G20 é um grêmio importante, informal, de cooperação internacional. Baseado em compromissos voluntários, suas decisões exercem grande influência sobre a política dos Estados e podem dar importantes impulsos a acordos vinculativos. Dois terços da população mundial vivem nos países do G20. Juntos eles são os principais impulsores da economia mundial.

⁷ Disponível em: https://www.g20.org/Webs/G20/DE/Home/home_node.html. Acesso em: 15.07.2017

⁸ Já foi constatado pelo Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC) da ONU que o aumento da temperatura do planeta é consequência de ações humanas, especialmente a partir da Revolução Industrial, a qual, a partir do século XIX promoveu um salto tecnológico e o crescimento das civilizações como nunca antes. Por outro lado, impulsionou também uma taxa inédita e perigosa de poluição e degradação da natureza. Disponível em: http://www.greenpeace.org/brasil/pt/O-que-fazemos/Clima-e-Energia/?gclid=Cj0KCQjw_JrMBRDPArisACis1Hw_cZ2bgXplbgMBEg-3Bvd-07EACu8lXCp3EB11hu6pcumW1FbeQoAaAmDXEALw_wcB. Acesso em: 06.08.2017

Nas considerações finais e perspectivas são destacados os ganhos na sustentabilidade já praticados pelo agronegócio, sugerindo a necessidade de utilizar técnicas desenvolvidas na gestão da informação e do conhecimento para o monitoramento multidisciplinar de ambiente tão complexo.

O MERCADO GLOBALIZADO

Embora enquanto processo, a globalização tenha iniciado há séculos sob as mais diversas formas e, no caso do comércio internacional também despontar com vigor ao final dos anos 40, o próprio termo foi esparsamente utilizado até a década de 80 do século passado. Na época seu uso intensificou-se com a finalidade de descrever adequadamente um mundo com amplas conexões globais e interdependências (JAMES & STEGER, 2014).

Observou-se que no comércio exterior, a globalização produziu efeitos positivos e negativos. Do lado negativo práticas comerciais desleais, que comprometem a produtividade e o bom desempenho do conjunto das empresas, levando muitas delas à falência (BERTO, 2004, p.1).

Tais práticas levaram os países à criação de um organismo internacional, que pudesse regulamentar e mesmo barrar as práticas comerciais negativas e estimular o crescimento positivo dos mercados globalizados. Assim, após o término da II Guerra Mundial, foi criado o GATT - “Acordo Geral sobre Tarifas Aduaneiras e Comércio”, que entrou em vigor em 1º de janeiro de 1948, mais tarde substituído pela criação da Organização Mundial do Comércio (OMC) em 1995.

Atualmente é objeto principal da OMC atuar como a principal instância para administrar o sistema multilateral de comércio, estabelecendo mecanismos de solução pacífica para as controvérsias comerciais (p.ex. barreiras econômicas subsidiadas⁹), tomando como base os acordos comerciais atualmente em vigor. Atua criando um ambiente adequado à negociação de novos acordos comerciais entre

os membros. Sendo o Brasil um dos membros fundadores¹⁰, a OMC conta hoje com 160 membros, atualmente presidida pelo diplomata brasileiro Roberto Carvalho de Azevedo, já no 2º mandato (2013-2017, 2017-2021).

A estratégia da globalização faz parte do agronegócio brasileiro, mas apenas recentemente conseguiu superar as barreiras à sua exportação. Em dezembro de 2015, na Reunião Ministerial da OMS em Nairóbi, seus membros concordaram em proibir imediatamente a utilização de subsídios à exportação de produtos agrícolas. Atendendo a uma demanda antiga dos países emergentes¹¹, foi a mais significativa reforma comercial na área agrícola em mais de duas décadas.

Discussões sobre mercados e comércio internacional também têm sido objeto de outros foros, como na recente reunião do G-20¹², realizada em Hamburgo, em 7-8 de julho de 2017, que tratou de problemas pertinentes. Reiterou o posicionamento contra o protecionismo e a favor da abertura de mercados, ao mesmo tempo que reconhece o direito dos países de impor barreiras para bloquear práticas desonestas.

No que diz respeito às barreiras comerciais¹³, elas são tarifárias e não tarifárias, utilizadas para que os países possam defender os seus mercados.

As barreiras tarifárias existiram por muito tempo, mesmo após o pacto de Nairóbi (2015), mas os processos atuais de liberalização dos mercados se pautam pela eliminação gradativa de tais barreiras. Isto faz com que as considerações sobre barreiras

¹⁰ Disponível em: <http://www.itamaraty.gov.br/pt-BR/politica-externa/diplomacia-economica-comercial-e-financeira/132-organizacao-mundial-do-comercio-omc>. Acesso em: 10.07.2017

¹¹ Disponível em: <https://www.noticiasagricolas.com.br/noticias/agronegocio/166543-omc-define-acordos-com-regras-mais-justas-para-o-comercio-agricola-internacional-em-nairobi.html#.WXYKVoTyyM8>. Acesso em: 24.07.2017

¹² São membros do G-20: Canadá, Estados Unidos, México, Brasil, Argentina, Reino Unido, França, Itália, Alemanha, Federação Russa, China, Japão, República da Coreia, Turquia, Arábia Saudita, Indonésia, África do Sul, Índia, Austrália e União Europeia.

¹³ Entendida como qualquer lei, regulamento, política, medida ou prática governamental que imponha restrições ao comércio exterior. Disponível em: http://www.mdic.gov.br/sistemas_web/aprendex/default/index/conteudo/id/28. Acesso em: 11.07.2017

⁹ As barreiras ao mercado tanto quanto suas disfunções, muitas vezes impostas pelos blocos econômicos, constituem-se em manipulações no comércio como uma forma de proteger o mercado interno de cada país e também de tentativa de controle do mercado externo.

não tarifárias (BNTs) e, especialmente, aquelas de caráter técnico, ganhem cada vez mais importância nas análises sobre as vantagens de promover o comércio exterior.

As barreiras não tarifárias (BNTs) compõem-se de restrições à entrada de mercadorias que possuem como fundamento requisitos técnicos, sanitários, ambientais, laborais, restrições quantitativas (quotas e contingenciamento de importação), além de políticas de valoração aduaneira arbitrária com valores fictícios, medidas *antidumping*¹⁴ de subsídios e medidas compensatórias e de salvaguarda¹⁵.

Normalmente, as BNTs visam a proteger bens jurídicos considerados importantes para os Estados, tais como segurança nacional, proteção do meio ambiente e do consumidor, bem como a saúde dos animais e das plantas¹⁶.

O tema da sustentabilidade surge na aplicação de barreiras não tarifárias. Este fator influenciou na recente crise relacionada à exportação brasileira de carne bovina, em março de 2017, causando sérios prejuízos à cadeia produtiva como um todo.

Nos últimos anos, o Brasil tornou-se um dos mais importantes *players* dessa *commodity*. No entanto, ainda não se tornou suficientemente convincente em relação às regras de segurança dos alimentos¹⁷, bem-estar animal e sustentabilidade ambiental,

o que lhe causa certa fragilidade em relação à competição internacional.

Assim como também já ocorre com produtos agrícolas, a atenção com os produtos da pecuária brasileira deve obedecer à incorporação dos rigorosos protocolos de produção, por exemplo, os esquemas de qualidade assegurada¹⁸, alinhados com os princípios da sustentabilidade e a observância especial das barreiras não tributárias.

SUSTENTABILIDADE

As principais diretrizes relativas à sustentabilidade dos países e das empresas tem a chancela das Nações Unidas (ONU). A primeira conferência a discutir essa questão foi a Conferência de Estocolmo de 5-16 de julho de 1972¹⁹, que norteou os pactos, reuniões de cúpula e conferências posteriores. No cerne das discussões daquela conferência estava o problema resultante da rápida aceleração da ciência e tecnologia; esses avanços propiciaram ao homem o poder de interferir nos ecossistemas, transformando-os de inúmeras maneiras, e em escala sem precedentes, muitas vezes com consequências desastrosas. A partir dessa problemática, os integrantes da conferência concluíram pela necessidade de estabelecer critérios e princípios comuns para oferecer aos povos inspiração e guia, no sentido de preservar e melhorar o meio ambiente humano.

Tomando como guia a Declaração de Direitos Humanos (1948)²⁰, essa conferência teve como

¹⁴ Seu objetivo é neutralizar o dumping de produtos importados por meio da imposição de tarifas alfandegárias adicionais. O Departamento de Defesa Comercial (DECOM) é a autoridade investigadora brasileira para fins de investigações de defesa comercial. Disponível em: <http://www.mdic.gov.br/comercio-exterior/defesa-comercial/145-o-que-e-defesa-comercial>. Acesso em: 25.07.2017

¹⁵ Acordos Antidumping, de Subsídios e Medidas compensatórias e de salvaguarda fazem parte de um conjunto de normas da OMC, do qual o Brasil aderiu formalmente no final de 1994, por meio do Decreto nº 1.355 de 30 de dezembro de 1994. Portanto, estão sujeitos a uma aplicação estritamente técnica. Disponível em: http://www.mdic.gov.br/sistemas_web/aprendex/default/index/conteudo/id/28. Acesso em: 11.07. 2017.

¹⁶ Disponível em: <http://www.iconebrasil.org.br/biblioteca/glossario/letra/b>. Acesso em: 10.07. 2017

¹⁷ Conjunto de normas de produção, transporte e armazenamento de alimentos visando determinadas características físico-químicas, microbiológicas e sensoriais padronizadas, segundo as quais os alimentos seriam adequados ao consumo. Refere-se a Alimento Seguro ou Alimento Adequado ao Consumo. Disponível em: http://www.esalq.usp.br/gesea/artigos_detalhes.php?recordID=NXXXKM. Acesso em: 30.07.2017

¹⁸ Técnicas que procuram seguir uma abordagem para a garantia da qualidade, como o APPCC (Análise dos Perigos e Pontos Críticos de Controle), a ISO 9000, sistema de rastreabilidade, Procedimentos Operativos Padrão de Sanitização e SQF-Safe Quality Food - 2000 (Alimentos de Qualidade Assegurada). Esta última surgiu na Austrália, em razão da necessidade de se elaborar um sistema específico para a agroindústria. Elaborado a partir dos padrões do APPCC e das BPF (Boas Práticas de Fabricação), das normas da ISO 9000, e das resoluções da Codex Alimentarius, é um sistema específico para a cadeia de produção agroindustrial, promovendo melhorias no padrão da qualidade da matéria-prima (SPEARS, et al., 1999).

¹⁹ Disponível em: <https://sustainabledevelopment.un.org/milestones/humanenvironment>. Acesso em: 17.07.2017

²⁰ A Declaração foi proclamada pela Assembleia Geral das Nações Unidas, em Paris, em 10 de dezembro de 1948 (General Assembly resolution 217 A) como ideal comum a ser atingido por todos os povos e todas as Nações. <http://www.un.org/en/universal-declaration-human-rights/>. Acesso em: 12.06.2017

premissa básica que o homem é, ao mesmo tempo, obra e construtor do meio ambiente que o cerca, dando-lhe sustento material e oportunidades para desenvolver-se intelectual, moral, social e espiritualmente. Em suma, o ‘ecossistema’²¹ é fator estratégico para a sobrevivência do homem e das espécies.

Tal entendimento foi ampliado quando se introduziu a questão do desenvolvimento econômico alinhado à preservação ambiental, levando à formação do conceito de desenvolvimento sustentável. Este é definido como o desenvolvimento que satisfaz as necessidades (humanas) do presente, sem comprometer a capacidade das futuras gerações de suprir suas próprias necessidades (UN, 1987).

Um esforço no sentido de estabelecer metas para o desenvolvimento sustentável ocorreu na Conferência da Cúpula da Terra (Eco 92), realizada no Rio de Janeiro. Ao final do evento foram assinados cinco documentos^{22,23,24,25}, entre eles a Agenda 21²⁶ (UN, 1996). Nesta, o conceito de sustentabilidade passa a se constituir por um tripé, conciliando métodos de proteção ambiental, justiça social e eficiência econômica²⁷.

O desenvolvimento sustentável, em três pilares, vai ao encontro do que se entende por “economia verde”, cujos pressupostos referem-se à mudança da atividade econômica para um modelo sustentável, voltado a minimizar a degradação ambiental. O modelo é definido na Conferência Rio+20 de 2012²⁸, na qual se reafirmou a necessidade de cumprir a implantação plena da Agenda 21²⁹.

Caracteriza-se uma economia verde por instituições, instrumentos, atividades de produção/consumo e investimentos, que visam o desenvolvimento sustentável, respeitando os direitos humanos e os limites do planeta. Nesse sentido, preservam-se os fundamentos clássicos da economia de acumulação de capital, garantindo preservação dos recursos naturais disponíveis (PNUMA, 2012, p.22)³⁰.

O mais recente documento sobre diretrizes rumo ao desenvolvimento sustentável é a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável³¹. Construída sobre o legado dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio³², visa concluir o que esses não conseguiram alcançar. Em número de 17, seus objetivos são integrados e indivisíveis, equilibrando as três dimensões do desenvolvimento sustentável.

²¹ Conjunto formado pelas interações entre componentes bióticos, como os organismos vivos: plantas, animais e micróbios, e os componentes abióticos, elementos químicos e físicos, como o ar, a água, o solo e minerais. Estes componentes interagem através das transferências de energia dos organismos vivos entre si e entre estes e os demais elementos de seu ambiente’. O Eco. O que é um ecossistema e um bioma. 25 de julho de 2014. Disponível em: <http://www.oeco.org.br/dicionario-ambiental/28516-o-que-e-um-ecossistema-e-um-bioma/>. Acesso em: 27.06.2017

²² Declaração do Rio sobre desenvolvimento sustentável. Disponível em: http://www.nima.puc-rio.br/grupos-pesquisa/nimajur/arquivos/rio_20/declaracao_rio_92.pdf. Acesso em: 14.07.2017

²³ Administração Sustentável das Florestas. Disponível em: <http://www.un.org/documents/ga/conf151/aconf15126-3annex3.htm>. Acesso em: 14.07.2017

²⁴ Convenção sobre as Mudanças Climáticas. Disponível em: http://www.greenpeace.org.br/clima/pdf/convencao_onu.pdf. Acesso em: 14.07.2017

²⁵ Convenção sobre a Diversidade Biológica. Disponível em: http://www.onu.org.br/rio20/img/2012/01/cdb_ptbr.pdf. Acesso em: 14.07.2017

²⁶ Disponível em: <http://www.onu.org.br/rio20/img/2012/01/agenda21.pdf> Acesso em: 14.07.2017

²⁷ Disponível em: <http://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/agenda-21.p>Acesso em: 14.07.2017

²⁸ A Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável, a Rio+20, foi realizada de 13 a 22 de junho de 2012, na cidade do Rio de Janeiro. Rio+20 ficou assim conhecido porque marcou os vinte anos de realização da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (Rio-92) contribuindo para definir a agenda do desenvolvimento sustentável para as próximas décadas.

²⁹ Disponível em: http://www.rio20.gov.br/documentos/documentos-da-conferencia/draft-zero/at_download/draft-zero.pdf. Acesso em: 16.07.2017

³⁰ PNUMA. Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (Rio de Janeiro, 1992). Disponível em: <http://www.soi.org.br/upload/635f55345dafb10370a5bb51f8ed8d8efd1bf952536488c7a0528a34c2132f15.pdf>. Acesso em: 14.07.2017.

³¹ Assinado em 2015 em New York, na sede das Nações Unidas, nos dias 25 a 27 de setembro de 2015. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/> Acesso em: 14.07.2017.

³² Em setembro de 2000, a Cúpula do Milênio reuniu na sede das Nações Unidas, em Nova Iorque, o maior número de dirigentes mundiais da história da humanidade. Nessa data de importância crucial, representantes de 189 países-membros das Nações Unidas comprometeram-se, de que, até 2015, o mundo faria avanços mensuráveis nas áreas mais críticas do desenvolvimento humano. Foram destacadas oito prioridades coletivas pela paz e segurança, luta contra a pobreza, meio ambiente e direitos humanos.

Os novos objetivos e metas entraram em vigor no dia 1º de janeiro de 2016, orientando as decisões que os países, organizações e povos do mundo deverão tomar ao longo dos próximos 15 anos.

EMPRESA SUSTENTÁVEL

Para cumprir as exigências do desenvolvimento sustentável, organizações e empresas tiveram que assumir responsabilidades pelas consequências de suas atividades, atendendo a demandas e obrigações que não estavam incluídas nas leis oficiais, focalizadas em responsabilidade exclusiva com o aspecto econômico do negócio e com acionistas (*stockholders*)³³. Com a exigência do desenvolvimento sustentável, tiveram que ampliar seu leque de responsabilidades, incluindo todas as partes interessadas no seu negócio (*stakeholders*)³⁴.

As Nações Unidas assumiram a liderança, sugerindo as regras da economia verde, e as próprias empresas foram promovidas para desempenhar um conceito chave neste particular. Trata-se de novo paradigma econômico, cuja aplicação oferece o potencial de assegurar a preservação do ecossistema da terra *pari passu* com o crescimento econômico, ao mesmo tempo em que visa reduzir a pobreza (UN, 2011, p.v).

Neste sentido, a Organização das Nações Unidas (ONU) já havia proposto o Global Compact, Pacto Global^{35,36} em 1999. As diretrizes de sustentabilidade corporativa incluem um sistema de valores e

princípios como a abordagem para fazer negócios, e se traduzem em metas de responsabilidades fundamentais nas áreas de direitos humanos, trabalho, ambiente e anticorrupção³⁷.

O aspecto ético que aflora no item do Pacto Global referente ao combate à corrupção é uma questão que tem preocupado as empresas, originando a prestação de contas de responsabilidade social por meio de relatórios e no desenvolvimento e adoção de códigos de ética.

Diretrizes de responsabilidade social em empresas podem ser encontradas na Norma Brasileira 26000 (ABNT NBR ISO 26000) - Diretrizes sobre Responsabilidade Social³⁸ e nos Indicadores Ethos de Responsabilidade Social Empresarial³⁹.

No que tange ao Código de Ética Empresarial, o Instituto Brasileiro de Ética nos Negócios o conceitua como a declaração do conjunto de direitos, deveres e responsabilidades empresariais para com as partes interessadas. Deve refletir a cultura, os princípios e os valores, a atuação socioambiental, o conjunto das normas de conduta para dirigentes, executivos e colaboradores, bem como a cadeia produtiva das empresas. O Código de Ética deve ser o principal instrumento da governança corporativa⁴⁰ e da gestão estratégica no caminho ao desenvolvimento sustentável^{41,42}.

³³ Um indivíduo, grupo, ou organização que possui uma ou mais ações em uma empresa. Disponível em: <http://www.businessdictionary.com/definition/stockholder.html>. Acesso em: 18.08.2017.

³⁴ Grupo que legitima as ações de uma organização e que tem um papel direto ou indireto na gestão e resultados dessa mesma organização (acionistas, credores, comércio, fornecedores, clientes e comunidades afetadas pelas atividades da empresa).

³⁵ Os dez princípios do Pacto Global (*Global Compact*) derivaram das: Declaração Universal dos Direitos Humanos, da Declaração dos Princípios Fundamentais e Direitos no Trabalho da Organização Mundial do Trabalho (ILO), da Declaração do Rio sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, e da Convenção das Nações Unidas contra a Corrupção. Disponível em: <https://www.unglobalcompact.org/what-is-gc/mission/principles>. Acesso em: 12.06.2017.

³⁶ Disponível em: <http://www.pactoglobal.org.br/> Acesso em: 28.07.2017.

³⁷ O Brasil possui uma lei específica anticorrupção, sancionada em 1º de agosto de 2013. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2013/lei/l12846.htm. Acesso em: 18.08.2017.

³⁸ Disponível em: www.inmetro.gov.br/qualidade/responsabilidade_social/iso26000.asp. Acesso em: 18.08.2018.

³⁹ Disponível em: www3.ethos.org.br/conteudo/iniciativas_indicadores. Acesso em: 18.08.2017.

⁴⁰ Os princípios básicos da governança corporativa podem ser encontrados no site do Instituto Brasileiro de Governança Corporativa: <http://www.ibgc.org.br/index.php/governanca/governanca-corporativa/principios-basicos>. Acesso em: 27.08.2017.

⁴¹ Disponível em: <http://www.pesquisacodigodeetica.org.br/2014/pdf/Pesquisa2014.pdf>. Acesso em: 18.08.2017.

⁴² Em 2003, foi criado o Comitê Brasileiro do Pacto Global (CBPG), um grupo integrado por instituições representativas do espectro de participantes do Pacto Global: setor privado, sociedade civil organizada, academia e agências do Sistema das Nações Unidas no Brasil, que tem por finalidade fortalecer a agenda da responsabilidade social corporativa e do Pacto Global no Brasil.

De interesse para o setor agropecuário, o Pacto Global da ONU apresentou em Roma, em maio de 2014, os Princípios Empresariais para Alimentos e Agricultura (PEAA). Trata-se do primeiro conjunto de valores empresariais globais e voluntários para o setor. Os princípios contribuem com o objetivo de desenvolvimento sustentável já previsto no documento final da Conferência Rio+20 (“O Futuro que Queremos”). Contribuem também para capacitar as empresas a cumprir metas da Agenda de Desenvolvimento 2030 da ONU. Os mencionados princípios, em número de seis, são: (i) promover segurança alimentar, saúde e nutrição; (ii) ser ambientalmente responsável; (iii) garantir a viabilidade econômica e compartilhar valores; (iv) respeitar os direitos humanos, criar trabalho digno e ajudar as comunidades rurais a prosperarem; (v) incentivar a boa governança e responsabilidade; (vi) aprimorar o acesso e a transferência de conhecimento, habilidades e tecnologia⁴³.

A Agenda 2030 de Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas abriu uma janela de oportunidades para os negócios, mapeando um caminho a ser trilhado com os seus 17 objetivos, e metas mensuráveis, em número de 169. É o que revela a pesquisa de 2016, realizada em parceria com o Global Compact-Accenture Strategy, que entrevistou mais de 1.000 líderes empresariais (CEOs) e da sociedade civil, em mais de 100 países. A maioria dos líderes entrevistados (89%) já revela um impacto real desses objetivos em seus negócios, tendo se tornado prioridade estratégica⁴⁴.

Ao incorporar os princípios do Pacto Global e da Agenda 2030 em suas estratégias, políticas e procedimentos, e estabelecendo uma cultura de integridade, o agronegócio não estará apenas cumprindo suas responsabilidades com as pessoas e o planeta, mas também vai preparar o cenário para seu próprio sucesso em longo prazo. Neste particular, o agronegócio deverá saber gerenciar cada um dos aspectos do tripé da sustentabilidade, ou seja, o

econômico, o ambiental e o social, além de criar uma cultura ética com compartilhamento de valores⁴⁵.

SUSTENTABILIDADE NO AGRONEGÓCIO BRASILEIRO

Com sua capacidade produtiva incontestável, o agronegócio tem conferido fôlego à economia brasileira, empregando farta mão de obra, estimada em 19 milhões de pessoas, segundo o Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (Cepea). Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) apenas no mês de julho de 2017, o PIB agropecuário cresceu 13,4%, sendo que dos dez principais itens da pauta de exportações brasileiras em 2017, sete provêm do agronegócio: soja, açúcar, carne de frango, celulose, farelo de soja, café e carne bovina. O setor contribui significativamente para os superávits comerciais do país, e para a economia de muitas pequenas e médias cidades brasileiras.

Pode-se afirmar que, indo ao encontro dos princípios do Pacto Global, o setor atinge plenamente sua viabilidade econômica, contribuindo para o crescimento do país e prosperidade às comunidades rurais.

No entanto, o desafio da sustentabilidade no setor do agronegócio requer um esforço maior dos atores envolvidos, não apenas dos produtores, como também do governo, universidades, centros de pesquisas e organizações sociais, no sentido de se chegar a uma integração da gestão ambiental, social e econômica.

A organização Rede Brasil do Pacto Global da ONU, por exemplo, tem procurado engajar e instrumentalizar o setor privado brasileiro para o alcance dos 10 dez princípios do Pacto Global nas áreas de meio ambiente, relações de trabalho, direitos humanos e combate à corrupção.

⁴⁵ Valores compartilhados (*shared values*)- conceito criado por Michael Porter e Mark Kramer que se refere a políticas e princípios operacionais que aumentam a competitividade de uma empresa enquanto que simultaneamente aumentam as condições econômicas e sociais de comunidades nas quais opera. Os valores compartilhados focam na identificação e expansão de conexões entre o progresso social e o econômico (PORTER; KRAMER, 2011, p. 6).

⁴³ Disponível em:[http://www.pactoglobal.org.br/Public/upload/ckfinder/files/Folder_PEAA_portugues\(1\).pdf](http://www.pactoglobal.org.br/Public/upload/ckfinder/files/Folder_PEAA_portugues(1).pdf). Acesso em: 18.08.2017.

⁴⁴ Disponível em:<https://www.accenture.com/us-en/insight-un-global-compact-ceo-study>. Acesso em: 30.08.2017.

Publicou em agosto de 2016 o *Guia de boas práticas para o combate à corrupção no mercado de trabalho internacional*.

Também se percebem esforços no sentido de cumprir os objetivos do desenvolvimento sustentável (ODS) da Agenda 2030, em vários aspectos. Destacamos a premissa relacionada a proteger o planeta da degradação, sobretudo por meio do consumo e da produção sustentáveis, da gestão sustentável dos seus recursos naturais, além de tomar medidas urgentes referentes à mudança climática⁴⁶.

São aspectos relevantes para o agronegócio: garantir sistemas sustentáveis de produção de alimentos e programar práticas agrícolas resistentes, que aumentem a produtividade e a produção; ajudem a manter os ecossistemas que fortaleçam a capacidade de adaptação às mudanças climáticas, e às condições meteorológicas extremas, além de melhorar progressivamente a qualidade da terra e do solo.

No seu aspecto mais geral, o governo brasileiro comprometeu-se a reduzir as emissões de gás estufa entre 36,1% e 38,9% até 2020. Para tanto, lançou em 2010 um programa-chave de crédito intitulado 'Agricultura de Baixo Carbono' (ABC). Este programa visa a promover a recuperação de áreas de pasto que sofreram degradação de solo e colocar em prática um sistema de produção integrada de cultivo, pecuária e florestamento⁴⁷.

Destaca-se também o programa Agroecologia do Pronaf⁴⁸, que proporciona crédito de investimento para a introdução de sistemas agrícolas ambientalmente sustentáveis e para a produção orgânica.

⁴⁶ Disponível em: <https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/>. Acesso em: 09.07.2017.

⁴⁷ De acordo com o Ministério da Ciência e Tecnologia, o Brasil libera na atmosfera cerca de 1 bilhão de toneladas por ano de gás carbônico, um dos principais gases que agravam o aquecimento global. Segundo o ministério, 75% desse total se devem à derrubada de árvores e às queimadas e apenas 25% de nossas emissões provêm da queima de combustíveis fósseis. O agravante das emissões no país é o desmatamento da Floresta Amazônica. Disponível em: http://www.aquecimento.cnpem.embrapa.br/conteudo/historico_aq_brasil.htm. Acesso em: 06.08.2017.

⁴⁸ O Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf) financia projetos individuais ou coletivos, que gerem renda aos agricultores familiares e assentados da Reforma Agrária.

Outra iniciativa refere-se à implantação do novo Código Florestal de 2012, ao demandar o registro de unidades agrícolas no Cadastro Ambiental Rural (CAR)⁴⁹, deixando claro que após maio de 2017 as propriedades rurais não incluídas no CAR não terão acesso a crédito agrícola. Mesmo assim, os agricultores podem se comprometer a cumprir as exigências ambientais de acordo com o Plano de Recuperação Ambiental (PAR), inclusive com ações de reflorestamento, conservação de solo e a manutenção de uma parcela da propriedade com cobertura natural. Além do prazo de 20 anos para cumprir com o PAR, especialmente pequenos agricultores receberão suporte financeiro para auxiliar na reabilitação. A implantação desse plano, que visa regular melhor o uso da terra, a preservação de áreas ribeirinhas, a redução do desmatamento na Amazônia e o fortalecimento dos esforços de reflorestamento, é um grande desafio para o governo e o setor (OCDE/FAO, 2015, p.40-41)⁵⁰. Apesar dos problemas mencionados, o Brasil é o país que ainda preserva a maior área de florestas tropicais do mundo.

A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa)⁵¹ também tem incentivado a integração lavoura-pecuária-floresta, uma estratégia de produção que integra atividades agrícolas, pecuárias e florestais em uma mesma área, ao mesmo tempo ou em rotação. Os ganhos ambientais são notáveis: a qualidade física, química e biológica do solo aumenta junto com a matéria orgânica e há mais sequestro de carbono.

Proteger, recuperar e promover o uso sustentável do ecossistema terrestre é o 15º objetivo para o desenvolvimento sustentável da ONU, que deverá ser adotado por todas as nações até 2030.

⁴⁹ Até 30 de abril de 2017, já foram cadastrados, mais de 4.1 milhões de imóveis rurais, totalizando uma **área de 407.999.690 hectares** inseridos na base de dados do sistema. Disponível em: <http://www.florestal.gov.br/o-que-e-o-car/61-car/77-numeros-do-cadastro-ambiental-rural>. Acesso em: 30.07.2017.

⁵⁰ Disponível em: <http://www.fao.org.br/download/PA20142015CB.pdf>. Acesso em: 30.07.2017.

⁵¹ Disponível em: <https://www.embrapa.br/>. Acesso em: 18.08.2017.

Por isso, estudos sobre o solo⁵², assim como práticas alternativas para um cultivo mais sustentável ambiental e economicamente continuam sendo importantes, podem gerar benefícios para a sociedade e o planeta.

Com tecnologias de baixa emissão de carbono e pesquisas de conservação de solo, a Embrapa (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, ligada ao Ministério da Agricultura)⁵³, vem tentando recuperar e melhorar a fertilidade da terra para aumentar a produtividade. Há algumas técnicas, ligadas às correções de solo e fertilização propostas para reduzir a emissão de gases de efeito estufa, tais como fertilizantes orgânico-minerais, produzidos com menos nitrogênio do que os industriais, garantindo as necessidades básicas das plantas.

Para possibilitar a redução do uso de fertilizantes nitrogenados, a Embrapa trabalha com a fixação biológica de nitrogênio, usando bactérias que capturam o gás existente na atmosfera, fixando a substância no solo.

No entanto, esses esforços ainda se mostram aquém da produção agrícola, e o uso de agrotóxicos pesa ainda em seu modelo de produção. Sendo o maior produtor mundial de *commodities* agrícolas, o Brasil é também o maior consumidor de agrotóxicos, atualmente seu consumo equivale a cerca de 20% de todos os agrotóxicos produzidos no mundo, do que se infere importância do controle químico na produção agrícola nacional. Seu uso excessivo tem causado problemas ambientais e contaminação de alimentos. Consequentemente há crescente pressão por parte da sociedade pela redução do impacto ambiental e social das atividades agrícolas (HALFELD-VIEIRA, 2016).

⁵² O solo é um dos recursos naturais mais complexos do planeta. Dois centímetros de terra levam mais de mil anos para se formar e, quando saudável, pode conter bilhões de micro-organismos. O material que compõe o solo também sequestra e retém o gás carbônico (CO₂) - na realidade, há mais carbono orgânico no solo do que na vegetação terrestre e na atmosfera juntos, segundo a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (FAO). A qualidade do solo exerce um impacto direto sobre a capacidade de as árvores armazenarem CO₂. Quando a terra é carente de nutrientes, a captura do gás não é tão significativa como se imaginava, simbolizando mais um alerta em relação ao clima.

⁵³ <https://www.embrapa.br/>.

Tendo sido iniciada por meio de fundações do tipo *startups*⁵⁴, e organizações não governamentais (fundações, ONGs, Oscips), as pesquisas referentes a sistemas agrícolas alternativos ganham impulso atualmente, ampliando-se para diversos setores empresariais. Na pesquisa agropecuária destaca-se sobretudo também a Embrapa, uma instituição pública federal.

Enquanto o mercado de defensivos agrícolas naturais⁵⁵, com destaque para o controle biológico⁵⁶, está crescendo cerca de 20% ao ano no mundo, no Brasil esse segmento, tão importante para o agronegócio, chega apenas a 5% das vendas em relação aos pesticidas químicos.

O impacto social do uso de agrotóxicos tem colocado em discussão o uso de 'defensivos agrícolas naturais' como fundamental para a produção saudável de alimentos. Dentre os países em desenvolvimento, o Brasil possui o maior mercado de produtos orgânicos. Isto se deve a postura mais crítica dos consumidores em relação ao sistema de agricultura, que cada vez mais busca modelos de produção diferenciados e alternativos (HALFELD-VIEIRA et al., 2016, p.17-18). Em nível global ressalta-se que atualmente o consumo de proteína vegetal apresenta a maior tendência no mercado de proteínas⁵⁷.

⁵⁴ A empresa Bug Agentes Biológicos, com sede em Piracicaba, São Paulo, atua no controle biológico de pragas e desenvolveu um método eficiente para multiplicar insetos capazes de dizimar outros seres semelhantes que atacam plantações de cana-de-açúcar e outras lavouras. Criada há 11 anos por estudantes de pós-graduação da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (Esalq), da Universidade de São Paulo (USP), é uma das 50 companhias mais inovadoras do mundo, segundo *ranking* elaborado pela revista norte-americana de tecnologia *Fast Company*. Disponível em: <http://revistapesquisa.fapesp.br/2012/05/11/inseto-contra-inseto/>. Acesso em: 21.07.2017.

⁵⁵ Produtos parcialmente compostos por plantas, microrganismos, animais e minerais.

⁵⁶ A premissa básica do controle biológico é controlar as pragas agrícolas e os insetos transmissores de doenças a partir do uso de seus inimigos naturais. Estes podem ser outros insetos benéficos, predadores, parasitoides e microrganismos, como fungos, vírus e bactérias. Trata-se de um método de controle racional e sadio, que tem como objetivo utilizar esses inimigos naturais que não deixam resíduos nos alimentos sendo inofensivos ao meio ambiente e à saúde da população. Disponível em: <https://www.embrapa.br/tema-controlar-biologico>. Acesso em: 21.07.2017.

⁵⁷ Disponível em: <https://www.anda.jor.br/2017/05/proteina-vegetal-o-futuro-da-industria-alimenticia-mundial/>. Acesso em: 02.08.2017.

Práticas ecologicamente corretas, tais como uso eficiente de água, uso extensivo de nutrientes naturais e orgânicos do solo, cultura ideal do solo e controle integrado de pragas são características da chamada agricultura verde (ASSAD, et al., 2012, p.15).

Várias iniciativas da agricultura verde foram e estão sendo desenvolvidas no Brasil a partir do governo, de instituições de ensino e pesquisa; iniciativas de organizações sem fins lucrativos (fundações, ONGs e Oscips) nacionais e internacionais; e iniciativas a partir da sociedade (produtores, associações de indústria e comércio, consumidores). Essas iniciativas, muitas vezes, são feitas em conjunto, unindo governo, universidades e instituições de pesquisa, organizações não governamentais, e sociedade.

O futuro do controle biológico no Brasil é considerado promissor, não só numericamente, mas também na qualidade, uma vez que a sua utilização em cultivos extensivos tende a ser crescente, exigindo que sua eficiência seja maior. Isto considerando os incentivos do governo em função da demanda da sociedade, implantação de sistemas de rastreamento e certificados de origem controlada (por ex. selo Verde⁵⁸, *Certified Humane*⁵⁹), adotados pelas grandes redes de supermercados, apoio da academia para intensificar as pesquisas, introdução do controle biológico e profissionalização das empresas (PEDRAZZOLI & HERRMANN, 2016, p.63).

⁵⁸ Criado pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), o Selo Verde atesta quais os produtos e serviços são mais ambientalmente amigáveis. Para isso a associação criou um programa de rotulagem voluntária que informa o desempenho ambiental ao consumidor através do Rótulo Ecológico ABNT. Disponível em: <https://www.ecofair.eco.br/single-post/2016/12/14/O-que-sao-selos-ambientais-e-qual-sua-importancia>. Acesso em: 29.07.2017.

⁵⁹ O bem estar animal está na agenda de grandes empresas como a Sadia. Produtora de alimentos industrializáveis, com foco na qualidade de vida, em especial de aves obteve o selo do Instituto *Certified Humane* Brasil. O processo de inspeção e certificação garante que sejam cumpridos os padrões considerados corretos para o bem-estar animal. O Selo *Certified Humane* assegura que aves, suínos, bovinos, ovinos e outras espécies **de animais sejam criados em ambientes saudáveis e com qualidade de vida**. As empresas de alimentos e granjas certificadas precisam garantir, entre outros aspectos, uma dieta nutritiva livre de antibióticos e hormônios e abrigo adequado aos animais, além de áreas para descanso e espaço suficiente. Esses cuidados tem, naturalmente, grande impacto na sociedade que recebe, por sua vez, uma alimentação mais saudável.

Merecem destaque a cana-de-açúcar e a soja brasileiras, responsáveis pelos principais programas de controle biológico do mundo (BETTIOL et al., 2014).

O item referente à preservação das florestas entrou também na pauta da produção pecuária, em áreas com significativo desmatamento na Região Amazônica. Destaca-se o projeto 'Pecuária Verde'⁶⁰, uma iniciativa liderada pelo Sindicato de Produtores Rurais de Paragominas, no leste do Pará (SRPRP, 2014).

Iniciado em 2011, os resultados do projeto o colocam no ranking de 'boas práticas' visando à melhoria do desempenho das fazendas envolvidas. São considerados os seguintes aspectos: 1) aumentar a rentabilidade das fazendas por meio do aumento da produtividade; 2) melhorar o bem-estar dos animais, enquanto afeta a produtividade; 3) melhorar o desempenho ambiental, planejando o uso do solo com base no potencial agropecuário e realizando a restauração de áreas desmatadas ilegalmente ou que não têm aptidão agropecuária; e 4) capacitar e valorizar os trabalhadores melhorando sua segurança e bem-estar. Além de testar as melhores práticas, o projeto visa servir de modelo para outros produtores (SILVA & BARRETO, 2014, p.7)⁶¹.

Por iniciativa dos produtores que identificaram seus próprios problemas e buscaram soluções, este projeto investiu no compartilhamento de valores, incluindo os interessados diretos e a respectiva comunidade. Determinados a implantar uma nova pecuária, buscaram-se parceiros com conhecimento de ponta para modernizar a atividade na região. Receberam a assistência para aumentar a produtividade de uma equipe da Universidade de São Paulo (Esalq/USP-

⁶⁰ A experiência de Paragominas inspirou a criação de uma política estadual a partir de 2011 por meio do Programa Municípios Verdes. Mais informações em <http://municipiosverdes.com.br>. O Imazon lançou uma publicação sobre a metodologia a ser adotada para que outros municípios possam criar sua agenda de desenvolvimento sustentável. Disponível em: <http://www.imazon.org.br/publicacoes/livros/municipios-verdes-caminhos-para-a-sustentabilidade>.

⁶¹ Disponível em: http://www.fundovale.org/wp-content/uploads/2016/03/imazon_lucratividade_Pecuaria_Verde.pdf. Acesso em: 15.07.2017.

Piracicaba), e da Unesp de Jaboticabal (SP), que repassaram informações e conhecimento nas três vertentes da sustentabilidade: econômica, ambiental e social. Ampliou-se ainda o leque de parceiros, incluindo o Fundo Vale⁶², DOW AgroSciences⁶³, The Nature Conservancy (TNC)⁶⁴, e IMAZON⁶⁵ (SRPRP, 2014).

O esforço dos pecuaristas da Região Norte contribuiu para torná-lo o 3º maior produtor de carne de gado do País. Mas a hegemonia ainda pertence a Centro-Oeste e Sudeste.

Em nível nacional e global, também há crescente demanda por outros produtos de origem animal, como aves e suínos. Nos quesitos de carne de frango e suínos, destacam-se as regiões Sul, Centro-Oeste e Sudeste (FIESP, 2016)⁶⁶.

Pode-se observar, portanto, a intensificação do interesse brasileiro em fortalecer e ampliar o escopo e a abrangência de agronegócio nacional, utilizando conhecimento de ponta focado na sustentabilidade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS E

⁶² Criado em 2009 pela mineradora Vale, o Fundo Vale é uma Organização Civil de Interesse Público (Oscip) com a finalidade de apoiar iniciativas que unam a conservação dos recursos naturais à melhoria da qualidade de vida nos territórios onde atua. Disponível em: www.fundovale.org.

⁶³ Organização que busca o aumento da produtividade agrícola através de melhores variedades de híbridos e biotecnologia, além de um controle cada vez mais efetivo de pragas, plantas daninhas e doenças nas lavouras com o uso dos mais avançados defensivos agrícolas. Disponível em: <http://www.dowagro.com/pt-br/brasil>.

⁶⁴ Organização não governamental que trabalha em escala global para a conservação do meio ambiente. Disponível em: www.tnc.org.br.

⁶⁵ Sediado em Belém, o Instituto Homem e Meio Ambiente da Amazônia (Imazon) é um instituto de pesquisa dedicado a promover o desenvolvimento sustentável na Amazônia por meio de estudos, apoio à formulação de políticas públicas, disseminação de informação e formação profissional. Disponível em: <http://imazon.org.br/>.

⁶⁶ Disponível em: <http://apps2.fiesp.com.br/outlookDeagro/pt-BR>. Acesso em: 02.08.2017.

PERSPECTIVAS

O Brasil parece estar trilhando um caminho seguro em relação à sustentabilidade de seu agronegócio. O país demonstra maior conhecimento sobre o desenvolvimento sustentável e tem apresentando soluções adequadas. Os objetivos da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, que consistem em promover a agricultura sustentável (Objetivo 02); assegurar padrões de produção e consumo sustentáveis (Objetivo 12); medidas para combater a mudança do clima e seus impactos (Objetivo 13); gerir de forma sustentável as florestas (Objetivo 15), já estão sendo cada vez mais implantados pelo governo e pelo agronegócio brasileiro.

Tem-se observado que, aos poucos, o agronegócio brasileiro (soja, cana-de-açúcar) reconhece que a sustentabilidade é um diferencial para o seu negócio e tem agido em conformidade com as diretrizes e normas nacionais e internacionais. No entanto, para acelerar o progresso de seu negócio e desempenhar seu papel na implantação das metas do desenvolvimento sustentável, há espaço para melhorias. Baseando-se nos estudos efetuados pela United Nations Global Compact e Accenture Sustainability Services de 2010⁶⁷ e 2016⁶⁸, é sugerido ao agronegócio brasileiro:

- reforçar suas parcerias (com o governo, consumidores, fornecedores, distribuidores, organizações da sociedade civil e investidores);
- reconhecer que há grande interdependência entre os objetivos do negócio e da sociedade;
- preocupar-se com o impacto social de suas atividades;
- focar o desenvolvimento das comunidades onde atua;
- reconhecer o papel do consumidor em relação aos produtos oferecidos;

⁶⁷ Disponível em: <https://www.unglobalcompact.org/library/230>. Acesso em: 03.09.2017.

⁶⁸ Disponível em: <https://www.accenture.com/us-en/insight-unglobal-compact-ceo-study>. Acesso em: 03.09.2017.

- dar maior transparência aos negócios interagindo com seus consumidores e reforçar seu papel (*customers empowering*). Esta ação pode ajudar o agronegócio a melhorar sua produtividade, cortar custos, conquistar a confiança dos *stakeholders* e ainda construir a lealdade dos consumidores;
- fazer uso mais eficaz de tecnologias para impulsionar a transparência, a eficiência dos recursos e a transição para a infraestrutura de energia limpa;
- investir no aprimoramento contínuo de sua equipe em face de novos desafios e inovações no setor;
- agir com ética, denunciar a corrupção e preservar valores sociais;
- compartilhar valores com toda a sua cadeia produtiva e em todas as suas ações.

Como pontos positivos rumo à sustentabilidade, observa-se o importante papel que a ciência e a tecnologia vêm desempenhando no desenvolvimento do setor agropecuário, reconhecendo-se que a informação e o conhecimento estão no cerne do desenvolvimento de um país. Têm sido elaboradas soluções intensivas em informação e conhecimento, referentes aos ecossistemas brasileiros.

O aumento da produção interna de alimentos e a produção voltada ao mercado externo resultaram do investimento crescente em pesquisa, genética, nutrição, manejo e, sobretudo, da defesa agropecuária⁶⁹.

Investimentos em pesquisa e desenvolvimento alavancaram um crescimento acelerado do conhecimento científico, especialmente na agricultura tropical. A Empresa Brasileira de

⁶⁹ A agenda da defesa agropecuária, originalmente baseada na prevenção de perdas de produção por melhoria da proteção contra pragas vegetais e doenças animais, passou, com o tempo, a abranger noções mais amplas de qualidade e segurança alimentar. Nesse contexto, levam-se em conta, além das questões de produção, as atividades da Defesa Agropecuária, referentes aos pilares da sustentabilidade ambiental, social, sanitária e econômica e do bem-estar animal, utilizando os conceitos do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), bem como a presença de resíduos químicos, incluindo métodos de aplicação e uso responsável (BRA/ MMA, 2016, p.3).

Pesquisa Agropecuária (Embrapa) tem difundido recomendações abrangentes referentes à correção de solos ácidos e àqueles de baixa fertilidade, além de desenvolver variedades adaptadas a baixas latitudes e a temperaturas mais elevadas de ambientes tropicais, controle de pragas, doenças e sistemas de produção. Universidades brasileiras produziram pesquisa em alto nível em áreas complementares à da Embrapa, como nutrição, saúde e meio ambiente (OCDE/FAO, 2015, p. 38)⁷⁰.

A responsabilidade do país em relação à produção de alimentos saudáveis aumenta, quando se considera a segurança alimentar⁷¹ conforme consta do segundo Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) das Nações Unidas.

De acordo com a FAO (Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação), há segurança alimentar quando todas as pessoas, continuamente, tiverem acesso físico e econômico à alimentação suficiente e saudável, atendendo a preferências alimentares para uma vida ativa e saudável (OCDE-FAO, 2015).

Por isso, com esse ambicioso objetivo visa-se ‘erradicar a pobreza em todas suas formas até 2030, alcançar a segurança alimentar e a melhora da nutrição, e promover a agricultura sustentável’.

O Brasil desempenha papel importante nesse processo, já que o país detém a capacidade de se tornar, nas próximas décadas, o maior exportador de alimentos do mundo, com uma produção capaz de atender tanto a demanda interna, quanto externa⁷².

⁷⁰ Disponível em: <http://www.fao.org.br/download/PA20142015CB.pdf>. Acesso em: 24.07.2017.

⁷¹ A segurança dos alimentos é consequência do controle de todas as etapas e de cada elo da cadeia produtiva, desde a produção primária (no campo) até a mesa do consumidor. A produção agrícola, quando conduzida sob as condições necessárias de higiene, reduz os perigos que possam afetar a segurança e a adequação desses produtos. Para garantir a segurança dos alimentos, é preciso aplicar as boas práticas agrícolas na pré-colheita e na pós-colheita. Disponível em: <http://revistagloria.globo.com/Colunas/fazenda-sustentavel/noticia/2015/07/92-o-que-sao-alimentos-seguros.html>. Acesso em: 29.07.2017.

⁷² Disponível em: <http://www4.planalto.gov.br/consea/comunicacao/noticias/2015/novembro/fao-lanca-relatorio-sobre-a-situacao-da-seguranca-alimentar-no-brasil>. Acesso em: 30.07.2-17.

Como organizar-se para fazer frente a um desafio dessa magnitude? O primeiro ponto a ser considerado é adotarem-se valores compartilhados⁷³ guiando decisões e o comportamento ético em toda a cadeia da produção alimentar.

Outro ponto é incentivar a inovação no setor. Sendo a inovação um processo contínuo, também a melhoria das condições necessárias à inovação deve fazer-se presente. O modelo a ser seguido deverá ser construído e evoluir de acordo com os desafios, ameaças, pontos fortes e fracos e as necessidades detectadas. Pode o setor contar também com a Lei de Inovação brasileira⁷⁴, que incentiva empresas a contribuírem para a inovação, sustentando pesquisas em universidades e centros de pesquisa.

As universidades também devem ser envolvidas no processo de aprendizado contínuo do agronegócio, a ser estendida a toda a cadeia produtiva. Há que se considerar também a possibilidade de implantar universidades corporativas nas grandes cooperativas agropecuárias, a fim de atender o desenvolvimento de competências específicas de interesse para o agronegócio.

Com a aproximação do governo das universidades e centros de pesquisa e do setor produtivo, pode-se falar de uma 'tríplice hélice' da inovação no agronegócio brasileiro, criando-se um sistema de inovação sustentável e durável na era da economia do conhecimento. Hoje a tríplice hélice evoluiu para um modelo, aplicado em diversos países do mundo, inclusive no Brasil (ETZKOVITZ, 2003; 2009).

Outro fator importante para o agronegócio será a organização das informações e do conhecimento prático a ser disponibilizado para o setor. Isto implicaria a inserção de técnicas da gestão da informação e do conhecimento, em seu nível mais avançado, nas atividades de gestão econômica, ambiental e social direcionada especificamente ao agronegócio brasileiro.

Os produtores e usuários do agronegócio precisam de acesso rápido e facilitado aos dados, à informação e ao conhecimento, relacionados às diretrizes gerais do comércio (nacional e internacional) e à legislação específica, às diretrizes da sustentabilidade relacionadas ao setor, tais como normas de segurança alimentar, bem como às informações sobre tecnologia, procedimentos e processos específicos da área.

Diferentes atores especializados deveriam ser chamados para esta tarefa, a começar com os responsáveis pela política agrícola do Brasil. Seria desejável uma megabase de dados, a ser criada em nível de governo pelos ministérios relacionados ao agronegócio. Essa base deverá disponibilizar informações dos organismos reguladores internacionais e nacionais, restrições (barreiras não tarifárias e outras) e compromissos comerciais, especificações de qualidade, além dos compromissos de conteúdo sustentável e fontes disponíveis de financiamento nacionais e internacionais.

O planejamento e gerenciamento da produção agrícola abrangem atividades de manejo de culturas que pedem como pré-requisito conhecimentos detalhados dos atributos do solo, defensivos agrícolas naturais (e tóxicos), preservação florestal e de mananciais aquíferos, além de rendimento das áreas cultivadas e outras. Tais informações poderiam ser estruturadas, digitalizadas e disponibilizadas em agências vinculadas à pesquisa do ecossistema brasileiro, com vista ao agronegócio.

Existem atualmente metodologias e ferramentas que podem ser utilizadas no setor, como por exemplo, o software Waikato Environment for Knowledge Analysis (Weka), desenvolvido pela University of Waikato da Nova Zelândia. É reconhecido como um marco no sistema de mineração de dados, que possibilita a descoberta de conhecimento em bancos de dados (*Knowledge Discovery in Databases* KDD)⁷⁵, contendo praticamente os algoritmos necessários para processar informações,

⁷³ Disponível em: <http://www.businessdictionary.com/definitionssshred-values.html>. Acesso em: 21.07.2017.

⁷⁴ Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/lei/l13243.htm. Acesso em: 31.07.2017.

⁷⁵ Processo de extração de informações implícitas, previamente desconhecidas e potencialmente úteis, a partir dos dados armazenados em um banco de dados (FAYYAD, et al.,1996).

e possibilitando experimentar métodos em novos conjuntos de dados de modo flexível (BARBOZA, et al., 2015, p.62 e p.74).

Com a organização e o acesso aos dados, informações e conhecimento poderia concretizar-se também um ambiente interativo voltado à inovação e ao aprendizado, com troca de experiências em evolução constante, levando a um aprimoramento contínuo.

REFERÊNCIAS

- ASSAD, E.D. et al. *Sustentabilidade no agronegócio brasileiro*. [S.L]: Fundação brasileira para o desenvolvimento sustentável - FBDS, 2012. (Coleção de Estudos sobre Diretrizes para uma Economia Verde no Brasil).
- BARBOZA, J.V.S. et al. A produção científica brasileira sobre aplicação de mineração de dados para o agronegócio. *Revista Inteligência Competitiva*, v.6, n.4, p.55-80, out./dez. 2016.
- BERTO, A. R. Barreiras ao comércio internacional. In: CONVIBRA-CONGRESSO VIRTUAL BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO, 2004, São Paulo. *Anais...* São Paulo, 2004. Disponível em: < <http://www.convibra.org/2004/pdf/65.pdf>>. Acesso em: 10 jul. 2017
- BETTIOL, W. et al. Control biológico de enfermidades de plantas em Brasil. In: BETTIOL, W. et al. (Ed.). *Control biológico de enfermidades de plantas em América Latina y el Caribe*. Montevideo: Facultad de Agronomía, Universidad de la Republica, 2014. p. 91-138.
- CAPURRO, R.; HJÖRLAND, B. O conceito de informação. *Perspectivas em Ciência da Informação*, v.12, n.1, p. 148-207, jan/abr. 2007.
- CASTELLS, M. *A sociedade em rede*. São Paulo: Paz e Terra, 1999. v.1.
- DAVIS, J.H.; GOLDBERG, R.A. *A concept of agribusiness*. Boston: Graduate School of Business Administration, Harvard University, 1957.
- ETZKOWITZ, H. Innovation in Innovation: the triple helix of university industry government relations. *Social Science Information*, v. 42, n. 3, p. 293-337, 2003.
- ETZKOWITZ, H. *Hélice Triplíce*: Universidade Indústria Governo: inovação em movimento. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2009.
- FAYYAD. et al. The KDD process for extracting useful knowledge from volumes of data. *Communications of the ACM*, v. 39, n. 11, p. 27-34, 1996. Disponível em: <<http://shawndra.pbworks.com/f/The%20KDD%20process%20for%20extracting%20useful%20knowledge%20from%20volumes%20of%20data.pdf>>. Acesso em: 04 ago. 2017
- FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO (Fiesp). *Outlook Fiesp 2026: projeção para o agronegócio brasileiro*. São Paulo: Fiesp, 2016. Disponível em: <<http://apps2.fiesp.com.br/outlookDeagro/pt-BR>>. Acesso em: 08 ago.2017.
- HALFELD-VIEIRA .et al. *Defensivos Agrícolas Naturais: uso e perspectivas*. Brasília, DF: Embrapa, 2016.
- INTERNATIONAL MONETARY FUND. *Globalization: threat or opportunity?* Washington: IMF Publications, 2000.
- JAMES, P; STEGER, M. A genealogy of ‘globalization’: the career of a concept. *Globalizations*, v.11, n.4, p.417-434, 2014. Disponível em: <<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/14747731.2014.951186>>. Acesso em: 03 maio. 2017.
- OCDE-FAO. Agricultura brasileira: perspectivas e desafios. In:_____ *Perspectivas Agrícolas 2015-2024*. [S.l], 2015. Disponível em: <http://www.fao.org.br/download/PA20142015CB.pdf>. Acesso em: 27 set. 2017
- PEDRAZZOLI, D.S.; HERRMANN, G. R.. Análise do Mercado de Defensivos Agrícolas Naturais. In: HALFELD-VIEIRA, B. de A. et al. *Defensivos agrícolas naturais: uso e perspectivas*. Brasília, DF: Embrapa, 2016. cap. 3, p.52-64.
- PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O MEIO AMBIENTE – PNUMA. *Rumo a uma economia verde: caminhos para o desenvolvimento sustentável e a erradicação da pobreza - síntese para tomadores de decisão*, 2009. Disponível em: <http://www.unep.org/greenconomy/Portals/88/documents/ger/GER_synthesis_pt.pdf>. Acesso em: 08 ago.2017.
- PORTER, M.E.; KRAMER, M.R. The Big Idea: creating shared value. *Harvard Business Review*, 2011.
- SILVA, D.S. da.; BARRETO, P. O aumento da produtividade e lucratividade da pecuária bovina na Amazônia: o caso do Projeto Pecuária Verde em Paragominas. Belém, PA: AMAZON, 2014.
- SIMULAÇÃO DE ORGANIZAÇÕES INTERNACIONAIS - SOI , 12., 2012, Natal. *Anais...* Natal, 2012.
- SPEARS, E. E. et al. Dungullin State: certificação de qualidade na agricultura australiana. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL PENSA DE AGRIBUSINESS. 9., 1999, São Paulo. *Anais...* São Paulo, 1999.
- SINDICATO RURAL DOS PRODUTORES RURAIS DE PARAGOMINAS - SRPRP. *Pecuária Verde: produtividade, legalidade e bem-estar na fazenda*. Paragominas: SPRP, 2014. Disponível em:< http://www.pecuariasustentavel.org.br/wp-content/uploads/2014/05/1b9cb1_4400a5e3ba99430d8b763f57d4714426-1.pdf>. Acesso em: 26 set.2017.
- UNITED NATIONS CONFERENCE ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT, 1992, Rio de Janeiro. *Anais...*Rio de Janeiro, 1992.

UNITED NATIONS. *World Economic and Social Survey 2011: the great green Technological transformation*. New York: UN, 2011.

UNITED NATIONS. *Our common Future*. Oxford: Oxford University Press, 1987.

UNITED NATIONS. *Indicators of Sustainable Development: framework and methodologies*. New York: United Nations Sales Publication, 1996.

UNITED NATIONS. *Report of the world summit on sustainable development*. Johannesburg, South Africa, 2002. Disponível em: <http://www.un.org/esa/sustdev/documents/WSSD_POI_PD/English/WSSD_PlanImpl.pdf>. Acesso em: 12 jun.2017

Gestão do conhecimento e da informação em organizações baseados em inteligência competitiva

Wanda Aparecida Machado Hoffmann

Reitora da Universidade Federal de São Carlos 2016-2020, docente e pesquisadora do Departamento de Ciência da Informação, Pós-Doutorado em Prospecção de Informação Tecnológica pela mesma instituição, <http://lattes.cnpq.br/7609135667093837>, wanda@ufscar.br.

Submetido em: 22/08/2017. Aprovado em: 24/10/2017. Publicado em: 22/02/2018.

RESUMO

No contexto organizacional, com um ambiente acirrado de competição, o crescente aumento do volume de informações formais e informais, complexos processos ou modos de aprendizagem que se articulam via compartilhamento de conhecimento e a grande velocidade das mudanças, tecnológicas, econômico-sociais, culturais, etc., surgem enormes desafios na pesquisa contínua de inovação e competitividade. Assim, existe uma busca por modelos de gestão estabelecidos sobre conhecimento e informação segura, oportuna, atual e abrangente, que possam ser utilizados em prol das estratégias de ação da organização. O objetivo deste trabalho é examinar como a gestão do conhecimento e a gestão da informação em organizações baseados em inteligência competitiva podem fortalecer o processo de tomada de decisão na busca de otimização do desempenho e vantagens competitivas por meio de um modelo de gestão integrado. Uma abordagem conceitual de GC, GI e IC é realizada para permitir discussão à luz de suas diferenças, semelhanças e interdependências. O modelo de gestão integrado proposto considera o conjunto de práticas distintas e interligadas visando melhorar o desempenho organizacional por meio de produção, retenção, disseminação, compartilhamento e aplicação da informação e do conhecimento nas organizações e nas relações com o ambiente interno e externo.

Palavras-chave: Inteligência organizacional. Conhecimento organizacional. Usos da informação.

Knowledge management and information management in organizations based on competitive intelligence

ABSTRACT

In the organizational context, with an intense competitive environment, the increasing volume of formal and informal information, complex processes or modes of learning that are articulated through knowledge sharing and the great speed of technological, economic and social changes, cultural, etc., enormous challenges arise in the continuous research of innovation and competitiveness. Thus, there is a search for established management models about secure, timely, current and comprehensive knowledge and information that can be used in support of the organization's action strategies. The objective of this work is to examine how knowledge management and information management in organizations based on competitive intelligence can strengthen the decision making process in search of performance optimization and competitive advantages through an integrated management model. A conceptual approach of KM, GI and IC is performed to allow discussion in light of their differences, similarities and interdependencies. The proposed integrated management model considers the set of distinct and interconnected practices aimed at improving organizational performance through production, retention, dissemination, sharing and application of information and knowledge in organizations and in relationships with internal and external environment.

Keywords: Organizational intelligence. Organizational knowledge. Information uses.

Gestão del conocimiento y la gestión de la información en organizaciones basadas en inteligencia competitiva

RESUMEN

En el contexto organizacional, con un ambiente competitivo tenso, el creciente aumento del volumen de informaciones formales e informales, complejos procesos o modos de aprendizaje que se articulan a través del intercambio de conocimiento y la gran velocidad de los cambios, tecnológicos, económico-sociales, culturales, etc., surgen enormes desafíos en la investigación continua de innovación y competitividad. Así, existe una búsqueda por modelos de gestión establecidos sobre conocimiento e información segura, oportuna, actual y amplia, que puedan ser utilizados en pro de las estrategias de acción de la organización. El objetivo de este trabajo es examinar cómo la gestión del conocimiento y la gestión de la información en organizaciones basadas en inteligencia competitiva pueden fortalecer el proceso de toma de decisión en la búsqueda de optimización del desempeño y ventajas competitivas a través de un modelo de gestión integrado. Un enfoque conceptual de GC, GI e IC se realiza para permitir discusión a la luz de sus diferencias, semejanzas e interdependencias. El modelo de gestión integrado propuesto considera el conjunto de prácticas distintas e interconectadas para mejorar el desempeño organizacional por medio de producción, retención, diseminación, compartición y aplicación de la información y del conocimiento en las organizaciones y en las relaciones con el ambiente interno y externo.

Palabras clave: *Inteligencia organizacional. Conocimiento organizacional. Usos de la información.*

INTRODUÇÃO

Este capítulo pretende contribuir para a elucidação de conexões interdisciplinares e composições sinérgicas entre as temáticas gestão do conhecimento (GC) e gestão da informação (GI) em organizações e inteligência competitiva (IC), buscando, principalmente, superar os múltiplos desafios do mundo voltado para a informação e o conhecimento. Ratifica-se a opinião de vários autores como Queyras e Quoniam (2006), que evidenciam uma conexão natural existente entre a GI, a GC e a IC, além de argumentarem que a informação é a chave do desenvolvimento da IC porque permite, com métodos de estruturação e análise, a criação de conhecimento para os usuários.

Assim, a GC e GI, bem como a IC, constituem uma abordagem para o planejamento e a administração estratégica das organizações (CAPUANO, et al, 2009), fortalecendo o seu processo de tomada de decisão. O objetivo deste capítulo é examinar como a GC e a GI em organizações baseadas em IC podem fortalecer o processo de tomada de decisão na busca de otimização do desempenho e vantagens competitivas através de um modelo de gestão integrado.

Ademais, a interdependência resultante da globalização, da grande velocidade das mudanças econômico-sociais, culturais, etc., da acirrada competição e a aceleração decorrente das tecnologias da informação e comunicação (Tics), impactaram e tem consequências sobre as organizações, ocasionando mudanças nos métodos de trabalho, produção, pesquisa e utilização dos dados e informações.

A metodologia utilizada envolveu um ensaio de cunho teórico e de caráter descritivo (ZIKMUND, 2000; CRESWELL, 2003) com abordagem conceitual das temáticas de GC, GI e IC no contexto organizacional para permitir discussão à luz de suas diferenças, semelhanças e interdependências na construção de um modelo de gestão integrado.

O texto foi organizado em cinco partes. A primeira traz uma introdução ao ambiente organizacional, apresentando os ambientes internos e externos (macro e setorial), incluindo as mudanças ocorridas nas organizações e nos consumidores e concorrentes e, os múltiplos desafios organizacionais.

A segunda aborda os conceitos de GC em organizações e seus elementos básicos, envolvendo a transformação e a potencialização do capital intelectual e da aprendizagem em valioso recurso estratégico para as organizações. A terceira aborda os conceitos GI em organizações, incluindo a superoferta de informação, o apoio das Tics, para coletar, armazenar, filtrar e obter as informações desejadas. A quarta parte envolve a descrição das fases ou atividades da IC, além dos tópicos essenciais de inteligência e a análise e uso das informações de acordo com as estratégias estabelecidas pela organização. A quinta e última parte dá ênfase à proposta de modelo de gestão integrado que envolve GC, GI e IC como alternativa para as organizações ante suas especificidades, melhorarem seus desempenho e terem vantagem competitiva.

AMBIENTE ORGANIZACIONAL

O ambiente organizacional compreende a integração de todas as condições, fatos, eventos e influências que envolvem e interagem no contexto da organização, incluindo seu ambiente externo e interno. O ambiente interno da organização abrange pessoas, processos, produtos, serviços, atendimento, capital, tecnologia, normas, procedimentos, máquinas, equipamentos, móveis, instalações, estrutura organizacional, materiais, cultura organizacional, etc. O ambiente externo da organização, que inclui o ambiente macro e o ambiente setorial no qual a organização faz parte, envolve clientes, fornecedores, distribuidores, concorrentes, consumidores, governo, meio ambiente, legislação, mercado financeiro, mercado tecnológico, mercado de mão de obra, associações, sindicatos, investidores, entre outros elementos.

Com o advento das novas relações econômicas, tanto nacionais quanto internacionais, e de novos paradigmas como os tecnológicos, baseados, por exemplo, na produção flexível, nas contínuas inovações, as organizações ou empresas depararam-se com uma competição acirrada e um volume de dados e informações gigantescos advindos dos ambientes organizacionais internos e externos.

Esse processo está gerando, de um lado, a crescente imprevisibilidade no ambiente de atuação e, de outro, por exemplo, o encurtamento do ciclo de vida das tecnologias de produtos e processos, mais investimentos e movimentação de recursos, padrões de consumo mais passageiros, mais negociações, mais alterações nos preços, etc., e também mais dependência de informações; com isso, surgem os múltiplos desafios organizacionais. Assim, as organizações precisam reconstruir diariamente sua capacidade competitiva para fazer frente aos riscos de entrada de novos concorrentes e as estratégias agressivas dos concorrentes existentes, ou seja, estar atentas ao seu mutante ambiente de atuação (FULD, 1994).

Os desafios são muitos e diversos, e as organizações, para desempenharem seus papéis, precisam gerenciar diversos elementos, como pessoas, materiais, *design*, processos, etc. Assim, surgem os desafios técnicos ou operacionais, os gerenciais e os estratégicos. A grande questão que se apresenta para as organizações é: como superar esses desafios? Nesse contexto de competição acirrada e bombardeio constante de informações, muitas vezes devido ao processo de democratização da comunicação e do aumento do número de canais e formas de mídia disponíveis, é que surgem a GC e GI baseadas em IC como algumas das possíveis maneiras de conduzir e planejar movimentos para traçar rotas e cenários no ambiente organizacional para a tomada de melhores decisões. Assim, a organização necessita estar alerta às mudanças no ambiente onde está inserida e ter formas de analisar esse ambiente, que envolve fatores como inovações tecnológicas, características socioeconômicas, aspectos legais e financeiros, etc., constituindo conhecimento estratégico para as organizações (KAHANER, 1997; STAREC, GOMES, BEZERRA, 2005; DALIKIR, 2011, BORTOLUZZI, et al., 2014; SBGC, 2017). Logo, a adoção de modelos de gestão é importante por induzirem a ações planejadas e incorporadas por todos da organização e que levam à melhoria do desempenho e a obtenção de vantagem competitiva.

GESTÃO DO CONHECIMENTO

A GC é, como apontam Nonaka e Takeuchi (1995); Choo (1998); Davenport e Prusak (1998); Barroso e Gomes (1999); Tarapanoff (2006); Valentim (2004); Terra (2005); Hoffmann (2012), Dalkir (2011), Ponzi e Koing (2012), Soffner (2013) e Jannuzzi, Falserella e Sugahara (2016), de natureza multidisciplinar, com várias conceituações, não considerada ainda uma disciplina pronta e finalizada, não existindo uma receita única para sua aplicação nas diferentes organizações. No entanto, sempre é possível aproveitar as experiências já realizadas e bem-sucedidas, mas cada organização deve criar seu próprio modelo, considerando suas especificidades, seus valores e costumes.

O conhecimento pode ser classificado em dois tipos dentro de uma organização, o conhecimento tácito e o conhecimento explícito (NONAKA; TAKEUCHI, 1997). O conhecimento explícito pode ser transmitido por meio de linguagem formal entre os indivíduos. O conhecimento tácito é o conhecimento pessoal, ligado às experiências e crenças pessoais, pode ser transmitido principalmente pela convivência, o que o relaciona direto com a ação. Esses tipos de conhecimento se complementam e, de acordo com Fleury (2002), o conhecimento é um recurso que pode e deve ser gerenciado em prol da melhoria do desempenho da empresa, e compete à organização encontrar a melhor forma de executá-lo.

Assim, a GC constitui um processo organizacional ou ainda, compreendido por alguns autores como um modelo de gestão, mas que de uma forma ou de outra é focado na estratégia da organização como um diferencial competitivo. Ademais, envolve diversas abordagens e as principais podem ser citadas: a gestão do capital intelectual, a aprendizagem organizacional, a gestão por competências, a gestão da inovação e a inteligência organizacional ou competitiva.

O capital intelectual, somatória do conhecimento de todos em uma organização (STEWART, 1998), representa a capacidade mental coletiva.

A gestão deste capital envolve a capacidade de criar continuamente uma sinergia entre as pessoas, suas experiências e o ambiente organizacional. Nesse contexto, a gestão do capital intelectual alinha esforços corporativos de integração dos chamados capital humano, capital estrutural e capital de clientes e fornecedores. O capital humano está presente nas habilidades dos funcionários, em seus conhecimentos tácitos (dentro da cabeça das pessoas) e nas suas experiências, que são permanentemente atualizados, através das informações alcançáveis, dos seus valores, das informações documentadas sobre clientes, concorrentes, parceiros e fornecedores.

O capital estrutural envolve as patentes, marcas, processos, manuais, mapas, sistemas administrativos, bancos de dados disponibilizados, tecnologias, os arranjos e as estruturas organizacionais, e o capital de clientes e fornecedores se refere ao valor dos relacionamentos e compartilhamentos de uma organização com as pessoas com as quais faz negócios e trocas de informações. Ainda existe a introdução do conceito de capital digital, compreendido como o capital intelectual digitalizado, ou seja, consequente do uso da internet que possibilita que as pessoas se contatem, se relacionem, aprendam e compartilhem seu conhecimento. Um exemplo é o uso da intranet pelas organizações, como suporte tecnológico à aprendizagem organizacional.

Logo, a GC busca aproveitar os recursos já existentes na organização para que as pessoas identifiquem e usem as melhores práticas em vez de tentar criar algo que já foi criado. Através da aprendizagem a organização exercita sua capacidade de responder às transformações do seu ambiente interno e externo. A aprendizagem organizacional é considerada por Terra (2005) como um dos pilares da GC, levando à promoção, interligação e apoio de variadas formas de aprendizagem. A aprendizagem muitas vezes está associada às experiências profissionais, às tecnologias de educação utilizadas, atividades culturais e de lazer, entre outros elementos que extrapolam as delimitações da função que a pessoa exerce na organização.

A aprendizagem organizacional é um processo contínuo de detectar e corrigir erros, envolvendo a avaliação, a crítica e a correção de rumo, até alcançar os objetivos. É a capacidade das organizações em gerar e transferir conhecimentos, conduzindo a modificação dos seus comportamentos para refletir os novos conhecimentos e insights (SENGE 1999, MISHRA, BHASKAR, 2011). Somente é possível ocorrer mudanças organizacionais a partir de profundas mudanças nas formas de pensar e interagir das pessoas. Assim, para as organizações que valorizam a aprendizagem atingirem suas aspirações de sucesso ou vantagens competitivas, ocorre a integração e combinação de elementos como o pensamento sistêmico, os modelos mentais, o domínio pessoal, a visão compartilhada, a aprendizagem em equipe e o diálogo.

A adoção de práticas voltadas para a aprendizagem organizacional gera vantagem competitiva para a organização, pois elas possuem características mais flexíveis, adaptáveis e mais capazes de se reinventarem. Nesse contexto, a competência no ambiente organizacional (DUTRA, 2004; AMARAL, 2006) envolve a integração das competência organizacional, a competência essencial e a competência individual. A competência organizacional é composta pelos processos organizacionais, os equipamentos e as pessoas. A competência essencial envolve a vantagem competitiva da organização, ou seja, o que a distingue dos seus concorrentes. Exemplos, a competência essencial da empresa Sony é a miniaturização de equipamentos, e a da empresa Petrobras é a extração de petróleo em águas profundas. A competência individual inclui o conhecimento (saber) das pessoas, as habilidades (saber fazer) e as atitudes (saber ser).

A gestão por competência visa reconhecer e ampliar os conhecimentos, habilidades e atitudes das pessoas através de combinações sinérgicas a fim de agregar valor econômico à organização e valor social para o indivíduo, expressas pelo desempenho profissional, dentro de determinado contexto ou estratégia organizacional (CARBONE, 2009), constituindo o elo entre conhecimento e estratégia.

A gestão por competência é uma abordagem que é incorporada à 'GC, a partir da aplicação do conhecimento com a capacidade organizacional de produzir resultados nos níveis individual, em equipe e organizacional com diferencial competitivo.

De tal modo, num momento em que nos encontramos inseridos na era do conhecimento, torna-se importante para as organizações se reinventarem e criarem as condições necessárias para gerenciar seus ativos intangíveis, o conhecimento, e que levam à inovação ou à exploração de novas oportunidades de atuação. Diante do contínuo avanço tecnológico, as organizações estão buscando utilizar novas formas e estratégias que gerem um diferencial competitivo através da gestão da inovação (TIDD, BESSANT, 2015). Este diferencial pode ser adquirido através do processo de criação, difusão e compartilhamento do conhecimento que leve às melhores práticas e a superação dos concorrentes.

As práticas mais utilizadas nas organizações para a criação do conhecimento são as condições propícias que a organização oferece, que envolvem: a intenção organizacional, a autonomia das pessoas e das suas unidades, a criatividade dos seus membros, o acesso a grandes volumes de informações, a disposição para enfrentar uma variedade de situações e a interação com o ambiente externo. Essas condições conduzem a organização a vincular conhecimentos as práticas corporativas.

Assim, nos modelos de GC se tem as fases de criação do conhecimento tanto tácito como explícito e não são processos independentes e sim são processos que se completam. A criação do conhecimento, a inovação e a aprendizagem organizacional sofrem influência dos modos de conversão do conhecimento e das condições oferecidas pela organização. A conversão do conhecimento envolve a interação do conhecimento tácito e do conhecimento explícito, gerando quatro diferentes processos: socialização (conversão do conhecimento tácito em tácito), externalização (tácito em explícito), combinação (explícito em explícito), e internalização (explícito em tácito) (NONAKA; TAKEUCHI, 1997) e com condições organizacionais adequadas os quatro

modos de conversão são transformados em uma espiral do conhecimento, que gera a inovação. Davenport (1998) enfatiza que criar conhecimento organizacional consiste em gerir pessoas, relações e ambientes organizacionais, o que demonstra que para a administração das organizações é necessário lidar com o conhecimento, explícito e tácito, e os seus modos de conversão.

Os autores Lee, Tsai e Amjadi (2012) destacam que pensar em modelos de GC para as organizações exige pensar que cada organização congrega indivíduos com entendimentos e conhecimentos diferentes, e assim, o conhecimento é distribuído de modo diferente em indivíduos diferentes; assim, uma abordagem adaptativa e um ou mais modelos podem também ser uma alternativa para a organização. Existem diversos modelos de GC, que se apresentam como complementares, como por exemplo, de Nonaka e Takeuchi (1995), Davenport e Prusak (1998), Terra (2000), Lee e Kim (2001), Bukowitz e Williams (2002), Probst, Raub e Romhardt (2002), Kakabadse, Kakabadse e Kouzmin (2003), Leite e Costa (2007), Dalkir (2011), Batista (2012), Jannuzzi, Falsarella, Sugahara (2016), entre outros.

De volta à pergunta: O que é gestão do conhecimento? É uma sacola de técnicas e truques? Um pacote de ferramentas analíticas? Mas sua trajetória, seu sucesso, bem como seus problemas, trata, acima de tudo, de alguns princípios essenciais, como capacitar as pessoas a funcionar em conjunto; preservar sua cultura e valores; garantir aprendizado; criar, descobrir e coletar conhecimentos internos e externos a organização; compartilhar e compreender modelos e as melhores práticas, para que possam ser utilizadas; entre outras.

A GC é apoiada por recursos tecnológicos diversificados como: Portais corporativos (integram as aplicações informatizadas da organização), ferramentas para construir bases de dados e hipermídia, videoconferência, *chats*, fóruns, intranet, gestão eletrônica de documentos (GED) (gestão de arquivos e busca de documentos), *data warehouse* (armazenamento e gestão de grandes volumes de dados), *data mining*

(extração automática de dados), *cloudcomputing* (armazenamento na internet), ferramentas para *workflow* (monitoramento automatizado do fluxo de trabalho), repositórios organizacionais, ferramentas para mapear competências, etc. Embora muitos deles voltados para o conhecimento explícito, compreendido como a informação e na visão de que a GC abrange a GI.

GESTÃO DA INFORMAÇÃO

A informação, como um dos principais fatores desse cenário de mudanças, tem sido vastamente estudada nas organizações. Muitas vezes, as organizações são exímias em acumular informações, mas muitas vezes não sabem o que fazer com elas. Porém, as decisões devem ser tomadas para manter a organização alinhada a sua missão e os seus objetivos pretendidos, com base nas informações adequadas de interesse do seu ambiente de atuação, induzindo posturas proativas, com posicionamentos fortalecidos sobre seu ambiente informacional e organizacional, buscando um acerto diante das diversas alternativas desses ambientes.

Nesse contexto de superoferta de informação, para não se ter a sensação de impotência ante o grande volume desta, sobretudo diante de como acessá-lo e usá-lo, o recurso encontrado para que se lide competentemente com isso é o emprego adequado das Tics, que estão acompanhando e, de certo modo, induzindo esse crescimento informacional. O uso adequado das informações é possível com a integração de diversas Tics envolvendo textos, imagens e sons. As Tics possibilitam interação dinâmica com o usuário e entre os usuários, com a utilização de *e-mail*, *e-commerce*, *e-business*, *e-book*, *e-life*, etc. Nesse contexto a GI tem como foco a informação ou o conhecimento explícito, sua principal característica como processo é atuar na organização, no tratamento da informação e na gestão de recursos de informação em prol do interesse cooperativo (VALENTIM, 2004).

Os conceitos relacionados são os sistemas de informação, gestão eletrônica de documentos, etc., e com aplicações facilitadas, além de ter influência das Tics. Com isso, pode-se estabelecer fluxos formais

de informação para uso da própria organização, como também pode-se mapear os fluxos informais de informação existentes na organização, através de apropriada GI, que envolve as ações relacionadas à “obtenção da informação adequada, na forma correta, para a pessoa indicada, a um custo adequado, no tempo oportuno, em lugar apropriado, para tomar a decisão correta” (WOODMAN apud PONJUAN DANTE, 1998).

Existem várias abordagens de modelos de GI que envolvem um conjunto de atividades que visam obter um diagnóstico das necessidades informacionais, mapear os fluxos formais de informação nos vários espaços organizacionais, prospectar, coletar, filtrar, monitorar, disseminar informações de diferentes naturezas e elaborar serviços e produtos informacionais, com o propósito de apoiar o desenvolvimento das atividades cotidianas e o processo decisório (VALENTIM, 2004).

Assim, a GI é amparada nos fluxos formais do conhecimento explícito, e atua no âmbito das informações registradas, com a prospecção, seleção e obtenção da informação num modelo sequencial envolvendo o mapeamento e identificação dos fluxos formais de informação, o tratamento, análise e armazenamento da informação, com apoio das Tics, a disseminação e mediação da informação ao usuário. Beuren (2007) aborda também o processo de GI como modelo que possui uma sequência de tarefas, como identificação de necessidades e requisitos de informações, coleta e entrada de informação, classificação (COSTA, 2003) e armazenamento da informação, tratamento e apresentação da informação, desenvolvimento de produtos e serviços de informação, análise e uso da informação. Assim, realizar a gestão dos ativos informacionais tangíveis da organização, fortalece as atividades da organização e de seus interesses e estratégias.

INTELIGÊNCIA COMPETITIVA

No ambiente organizacional altamente competitivo, torna-se fundamental para as organizações conhecer e monitorar o seu ambiente de atuação para poder conseguir as condições de criação dos diferenciais que levarão à organização a alcançar crescentes desempenhos e vantagens competitivas (FULD, 1994; VALENTIM, 2013; FLEISCHER, BENSOUSSAN, 2013; BARBOSA, 2016).

Nesse contexto, as organizações estão imersas num ambiente de atuação que apresenta rotineiramente contingências e desafios para o seu desenvolvimento e desempenho, cuja superação depende da capacidade para aproveitar as oportunidades e neutralizar as ameaças. É desse ambiente que as organizações podem colher as pistas cuja análise permite revelar caminhos para o fortalecimento de sua competitividade, tendo em vista a complexa combinação de produtos, clientes, concorrentes, parceiros, tecnologias e outros elementos associados ao ambiente externo e interno da organização (NIT, 2004). A aplicação da IC na organização equivale a criar um sistema de informação que permite aperfeiçoar ao máximo a passagem do conhecimento intangível para o tangível, fortalecida pelo uso intensivo de tecnologias da informação (TARAPANOFF, 2006; O'BRIEN, MARAKAS, 2013).

A IC se propõe justamente a lançar as bases conceituais e a prática para a coleta e análise de informações, como ferramenta das organizações no apoio às decisões, planos e ações voltados para os desafios do ambiente, principalmente o ambiente externo (BORTOLUZZI, et al., 2014). Vários modelos que envolvem o processo de IC vêm sendo empregados, mesmo com outra nomenclatura, mas a sua maior sistematização se deu nas últimas décadas, a partir dos órgãos governamentais e militares, e se disseminou para o ambiente organizacional ou empresarial, devido à nova ordem global, econômica e política.

A operação de IC é estruturada em um ciclo de atividades composto por fases (HERRING, 1999, 2005; GILAD, 2000; NIT, 2004; PEREIRA, CARVALHO, JORDÃO, 2016) que podem

em cada especificidade serem suprimidas ou complementadas de acordo com a abordagem ou aplicação de IC, integrando bases conceituais e práticas em um ciclo de atividades que representa um modelo de trabalho no processo de produção de inteligência, tornando um questão complexa para a organização em uma questão precisa e possível de ser respondida.

Nesse contexto, as principais atividades realizadas envolvem as seguintes fases: (i) identificação de necessidades, em que se focaliza a compreensão das reais necessidades de inteligência da organização, para direcionar corretamente todas as atividades que serão realizadas; (ii) planejamento, cuja função é organizar a forma de realização do trabalho, incluindo a previsão de atividades, fontes de informação, formas de armazenamento, métodos analíticos, equipe, prazos e demais recursos; (iii) coleta, os dados e informações formais e informais são coletados e organizados; (iv) tratamento e análise, que compreende estruturação e filtragem para permitir a identificação de tendências, estabelecer recomendações, *insights* e relacionamentos-chave entre informações para responder às questões colocadas pelas necessidades da organização que determinaram a realização do trabalho.

O resultado de IC é a informação analisada, estratégica, confiável e útil sobre o ambiente organizacional interno e externo; (v) disseminação dos resultados, na qual as respostas são apresentadas à organização; (vi) avaliação, cujo propósito é verificar o impacto do resultado na organização e os processos relacionados à aplicação de IC, aprendizagem da equipe e consolidação de boas práticas, visando à melhoria futura; (vii) atualização, revisão e reformulação, necessária ante a contínua mudança nos ambientes internos e externos da organização, pois é possível que em pouco tempo os resultados de IC possam se tornar obsoletos. A vigilância ambiental deve ser capaz de captar indícios que permitam a antecipação ante as ameaças e oportunidades para a organização, assim, IC trabalha com a informação analisada para a rápida tomada de decisão, e isso cada vez mais é possível

pela crescente oferta de informação e a eficiência na produção de informação analisada, visando à obtenção de vantagem competitiva (FULD, 1994) e; (viii) sigilo e segurança da informação, esta atividade permeia todo o processo e vai depender da estratégia e dos riscos ou da natureza da atuação da organização ou seu ramo de atividade.

Nesse contexto, a IC envolve modelos de análise para antecipar movimentos e tendências de mercado, clientes, consumidores, concorrentes, mas também minimizar ameaças organizacionais, de forma ética e legal. Assim, pode-se inferir que organizações que se destacam nos seus ambientes de atuação, com certeza serão monitoradas através de seus sites, revistas gerais e técnicas, palestras, conferências, seminários, feiras, relatórios, visitas, fornecedores, etc.

Por meio da IC são possíveis alertas antecipados, que previnem a organização de surpresas advindas do ambiente interno e externo, comumente associados a ameaças, mas também podem ser utilizados para identificar oportunidades. Os resultados de IC podem se transformar em atividades de monitoramento e planos de contingência, para serem executados quando forem acionados os sinais de alerta (FULD, 1994; FLEISCHER, BENSOUSSAN, 2003). Os alertas antecipados incluem assuntos como, por exemplo, iniciativas dos concorrentes, surpresas advindas de tecnologias e ações governamentais.

GESTÃO DO CONHECIMENTO E GESTÃO DA INFORMAÇÃO EM ORGANIZAÇÕES BASEADAS EM INTELIGÊNCIA COMPETITIVA

A variedade de situações a serem enfrentadas e os desafios a serem superados pelas organizações e principalmente a interação com o ambiente onde se tem uma acirrada competição sempre crescente nos últimos anos tem atingido as organizações indistintamente, obrigando-as a implementar intensos processos de mudança, principalmente nos modelos de gestão.

O que diferencia, portanto, as práticas de um modelo de gestão integrado envolvendo GC, GI e IC é que a organização gerencia as práticas de maneira conectada com uma finalidade clara: melhorar o desempenho organizacional. Para isso, as práticas devem estar alinhadas com a missão, a visão de futuro, os objetivos e as estratégias organizacionais.

Quando se discorre sobre um modelo de gestão, faz-se referência a uma representação útil de uma abstração da realidade expressa em termos de algum formalismo ou linguagem definida por procedimentos e modelagens em função do objetivo da organização. De acordo com Scheer (1992), modelos são representações de objetos ou processos de uma organização real que servem como uma referência comum para todos os seus membros, sejam eles pessoas, sistemas ou recursos. O modelo de gestão ajuda a formar uma infraestrutura de informação que pode ter diversas aplicações, dependendo do interesse ou necessidade organizacional, com intuito de simplificar o que é complexo, sem contudo perder o foco.

Assim, faz-se a abordagem de um modelo genérico de gestão integrado de GC, GI e IC, a partir dos principais modelos conceituais já existentes e com potencial de aplicabilidade em qualquer tipo de organização, desde que garantindo sua especificidade e estratégias.

A figura 1 apresenta o modelo integrado proposto que apresenta essencialmente os fluxos formais e informais de informação, além da GC, GI e IC dentro das práticas de gestão organizacional. O modelo é concebido em níveis de camadas, e sua centralidade está na organização, sua missão, visão, objetivos, metas, organograma, processos e principalmente nos seus membros. Nesse nível, que compreende o ambiente interno, são realizadas as reuniões de equipe, identificação das ferramentas a serem utilizadas, os processos que serão envolvidos e inicia-se a identificação de que questão precisa ser respondida ou que análises ou resultados são necessários para a tomada de decisão. A IC pode dar conta neste nível através das suas atividades cíclicas e sequências, interconectadas com as informações do ambiente externo, macro e setorial.

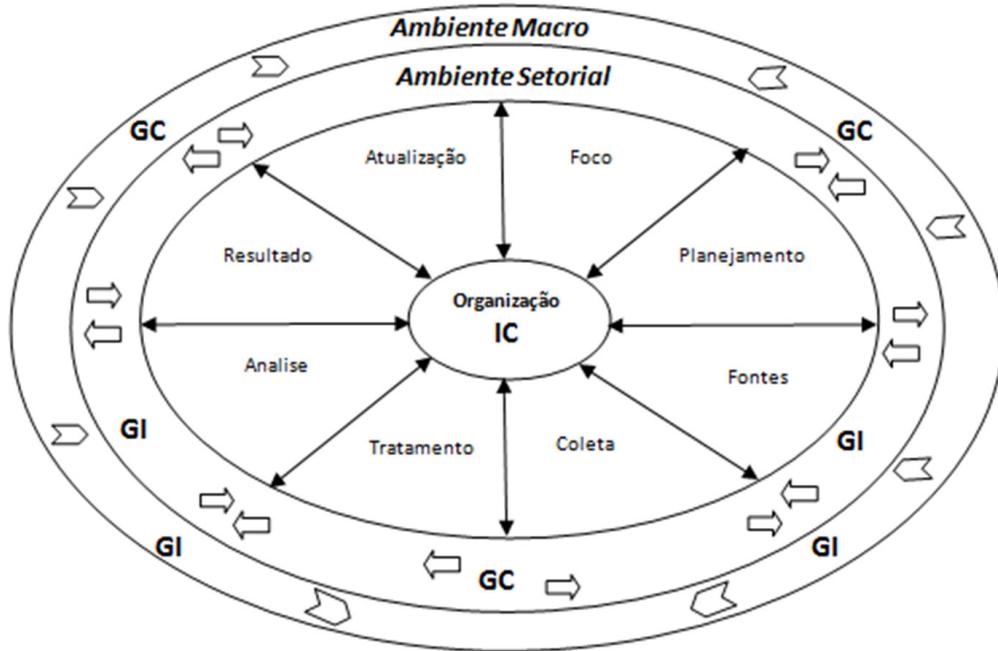
Da mesma forma, a GI passa a ser realizada diante da grande quantidade de dados e informações formais e informais, bem como da informação estruturada e não estruturada. E a aplicação de Tics para apoiar essas ações são importantes e dão agilidade com a automatização no trato com os dados. Como nessa ação da primeira camada como nas outras que envolve pessoas, processos, conteúdos, cultura e tecnologia a GC se faz presente via aprendizagem e geração de novas formas de trabalho e novos conhecimentos e a busca das respostas ou resultados para efetivar a tomada de decisão organizacional. Ainda, nesse nível se busca entende a incerteza de forma a desconstruir as questões ou pergunta a se responder, que envolve mudanças no modo de pensar e exige atitudes pró-ativas. Uma possibilidade é “quebrar” ou subdividir a pergunta ou questão desafiadora em uma série de questões possíveis de respostas mais fáceis ou de dilemas mais fáceis e, dessa forma, é uma rota para ir preenchendo o quadro analítico para se obter o resultado desejado.

O segundo nível ou camada envolve o ambiente setorial de atuação da organização. Assim, as relações ou contatos externos são importantes pois incluem conexões com os diversos atores do setor, como fornecedores, parceiros, clientes, sindicatos, associações, concorrentes, universidades, etc. Igualmente, a GI, GC com apoio das atividades de IC, acatam os movimentos do setor, sempre buscando a realização de qualquer ação em alinhamento com as estratégias organizacionais.

O terceiro nível ou terceira camada envolve o ambiente macro, que contém dados e informações de governo, órgãos públicos, políticas econômicas e sociais nacionais e internacionais, leis, regulamentos, etc., fortalecendo um espaço conectado as informações do mundo, principalmente no mundo do Big Data, de capacidades computacionais mais elevadas, da internet das coisas, assim, a organização deve agir e trabalhar de forma mais inteligente, mais rápida e com maior confiança.

As camadas de atuação do modelo integrado não apresentam fronteiras, são sequenciais e sem direção de ligação, sendo conceituadas para dar melhor organicidade à realização das atividades.

Figura 1 – Modelo integrado de GC e GI em organizações baseados em IC



Fonte: Elaborado pelo autor, 2017

Legenda:

GC: Gestão do conhecimento

GI: Gestão da informação

IC: Inteligência competitiva

O processo é cíclico, com retornos e reavaliações em cada fase de IC e com os pressupostos principais da GI e GC. O modelo considera o conjunto de práticas distintas e interligadas visando melhorar o desempenho organizacional por meio de produção, retenção, disseminação, compartilhamento e aplicação da informação e do conhecimento nas organizações e nas relações com o ambiente externo.

Na concepção de um modelo de gestão integrado em uma organização, é importante considerar as suas especificidades de atuação e também a compreensão das iniciativas a serem concebidas para as práticas de GI, GC e IC, empreendendo mudanças culturais requeridas para se obter uma nova forma de evidenciar e valorizar o conhecimento estratégico para as organizações (FIGUEIREDO, 2005; OLIVEIRA, M. et al., 2011).

Portanto, dada a complexidade da aplicação do modelo integrado, a representação sequencial e em camadas e suas respectivas atividades deve ser interpretada como uma simplificação da realidade, e essas atividades não são rigidamente sequenciais e separadas. Além disso, as ações concebidas pelo modelo acontecem de forma muito dinâmica e normalmente requerem realimentações para buscar novos subsídios informacionais e atingir o resultado final desejado. Esse modelo foi elaborado a partir de estudos, aplicações e da experiência do Núcleo de Ciência, Tecnologia, Inovação e Sociedade e do Núcleo de Informação Tecnológica da Universidade Federal de São Carlos, organização que atua com GC, GI e IC.

Tendo em vista que o modelo integrado é bastante dependente do contexto em que ele é aplicado, haverá sempre espaço para futuras implementações, adaptações e complementações conforme as experiências e necessidades próprias organizacionais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No contexto organizacional, a combinação de GC e GI baseados em IC e a crescente competitividade fazem com que as organizações possam superar os diversos e enormes desafios, mediante processos de tomada de decisão estabelecidos sobre informação segura, oportuna, atual e abrangente, através de um modelo de gestão que integre as diversas atividades, conceitos e processos da GC, GI e IC. O modelo de gestão integrado proposto para conseguir impactos positivos na organização, além de estar alinhado com a estratégia organizacional, requer uma estrutura dinâmica e flexível, na qual o talento humano possa ser aproveitado, o aprendizado seja considerado um fator importante para a produção e que se tenha um ambiente ideal para a análise da informação, a geração do conhecimento e a adequada e acertada tomada de decisão.

Contudo, apesar de tais proposições encontrarem-se bastante disseminadas, a organização deve ficar alerta para que o modelo de gestão integrado não se transforme em discurso, pois para sua efetiva realização no dia a dia organizacional, os membros da organização envolvidos devem incorporar o modelo, superar o desafio do novo, das mudanças e inovações, e com isso transformar as informações e os conhecimentos em performance competitiva.

Lidar com as inovações é tarefa complexa para a maioria das pessoas, assim, há necessidade de equipes e gestores de mentes abertas para mudanças, e além das habilidades técnicas, ter habilidades de relacionamento interpessoal. E ainda, possuir uma postura de compartilhamento, disseminadora, incentivadora e motivadora para o processo de aprendizagem, em que analisar, compreender e gerar informação e conhecimento são a melhor maneira de alcançar os objetivos e estratégias organizacionais.

AGRADECIMENTOS

A Fapesp (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo) e ao Centro de Educação e Ciências Humanas da Universidade Federal de São Carlos.

REFERÊNCIAS

- AMARAL, R.M. *Desenvolvimento e aplicação de um método para o mapeamento de competências em inteligência competitiva*. 2006. 209 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2006.
- BARBOSA, R. R. Uso de fontes de informação para a inteligência competitiva: um estudo da influência do porte das empresas sobre o comportamento informacional. *Enc. Bibli: R. Eletr. Bibliotecon. Ci. Inf.*, Florianópolis, n. esp., 1º sem, 2006.
- BARROSO, A. C. O.; GOMES, E. B. P. Tentando entender a gestão do conhecimento. *RAP*, Rio de Janeiro, v. 33, n. 2, p. 147-170. 1999.
- BATISTA, F. F. *Modelo de gestão do conhecimento para a administração pública brasileira: como implementar a gestão do conhecimento para produzir resultados em benefício do cidadão*. Brasília, DF: IPEA, 2012.
- BEUREN, I. M. *Gerenciamento da informação: um recurso estratégico no processo de gestão empresarial*. São Paulo: Atlas, 2007.
- BORTOLUZZI, F. R., ROBINI DA SILVA, E., SACILOTO, E. B., FACHINELLI, A.C. Inteligência Estratégica e Análise: revisão sistemática da literatura. *Revista Inteligência Competitiva*, São Paulo, v. 4, n. 3, p. 27-38, 2014.
- BUKOWITZ, W. R.; WILLIAMS, R. L. *Manual de gestão do conhecimento: ferramentas e técnicas que criam valor para a empresa*. 2. ed. rev. Porto Alegre: Bookman, 2002.
- CAPUANO, E A; CASAES, J; COSTA, J R; JESUS, M S; MACHADO, M A. Inteligência competitiva e suas conexões epistemológicas com gestão da informação e do conhecimento. *Ci. Inf.*, Brasília, v. 38, n. 2, p. 19-34, 2009.
- CARBONE, P.P. *Gestão por competências e gestão do conhecimento*. 3.ed. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2009.
- CHOO, C. W. *The knowing organization: how organizations use information to construct meaning, create knowledge, and make decisions*. New York: Oxford University Press, 1998.
- COSTA, M. M. R. D. *Procedimentos para aplicação de mapas semânticos como estratégia para criação do conhecimento organizacional*. 2003. 195 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, 2003.

- CRESWELL, J. W. *Research design: qualitative, quantitative and mixed methods approaches*. California: Sage, 2003.
- DALKIR, K. *Knowledge management in theory and practice*. 2nd ed. Cambridge: Massachusetts Institute of Technology, 2011.
- DAVENPORT, T. H.; PRUSAK, L. *Conhecimento empresarial: como as organizações gerenciam o seu capital intelectual*. Rio de Janeiro: Campus, 1998.
- DAVENPORT, T.; PRUSAK, L. *Conhecimento empresarial: como as organizações gerenciam o seu capital intelectual*. Rio de Janeiro: Campus, 1998.
- DUTRA, J. S. *Competências: conceitos e instrumentos para a gestão de pessoas na empresa moderna*. São Paulo: Atlas S.A., 2004.
- FIGUEIREDO, S. P. *Gestão do conhecimento: estratégias competitivas para a criação e mobilização do conhecimento na empresa: descubra como alavancar e multiplicar o capital intelectual e o conhecimento da organização*. Rio de Janeiro: Qualitmark, 2005.
- FLEISCHER, C. S.; BENSOUSSAN, B. E. *Strategic and competitive analysis: methods and techniques for analyzing business competition*. London: Prentice Hall, 2003.
- FLEURY, M. T. L. *As pessoas na organização*. São Paulo: Editora Gente, 2002. 312 p.
- FULD, L.M. *The new competitor intelligence: the complete resource for finding, analyzing and using information about your competitors*. Nova Jersey: John Wiley & Sons, 1994. 482 p.
- GILAD, B. An ad hoc, entrepreneurial CI Model. *Competitive Intelligence Magazine*, v.3, n.4, p.33 - 39, 2000.
- HERRING, J. P. Key Intelligence Topics: a process to identify and define intelligence needs. *Competitive Intelligence Review*, v.10, n. 2, New York: John Wiley & Sons, p. 4-14. Second Quarter 1999.
- HERRING, Jan P. Create an Intelligence Program for current and future business needs. *Competitive Intelligence Magazine*, v.8, n.5, p.20-27, 2005.
- HOFMANN, W. A. M. *Gestão do conhecimento: aprender e compartilhar*. São Carlos: EdUFSCar, 2012. 157 p.
- JANNUZZI, C. S. C.; FALSARELLA, O. M.; SUGAHARA, C. R. Gestão do conhecimento: um estudo de modelos e sua relação com a inovação nas organizações. Belo Horizonte, *Perspectivas em Ciência da Informação*, v. 21, n.1, p.97-118, 2016.
- KAHANER, L. *Competitive Intelligence: how to gather, análise, and use information to move your business to the top*. New York: Touchstone, 1997.
- KAKABADSE, N. K.; KAKABADSE, A.; KOUZMIN, A. Reviewing the knowledge management literature: towards a taxonomy. *Journal of Knowledge Management*, England, v. 7, n. 4, p. 75-91, 2003.
- LEE, C. F.; TSAI, S. D-H.; AMJADI, A. The adaptive approach: reflections on knowledge management models. *Journal of Management Inquiry*, v. 21, n. 1, 2012. p. 30-41.
- LEE, J-H.; KIM, Y-G. A stage model of organizational knowledge management: a latent content analysis. *Expert Systems with Applications*, Oxford, v. 20, n. 4, 2001, p. 299-311.
- LEITE, F. C. L.; COSTA, S. M. S. Gestão do conhecimento científico: proposta de um modelo conceitual com base em processos de comunicação científica. *Ci. Inf.*, Brasília, v. 36, n. 1, p. 92-107, 2007.
- LUCAS A; CAFÉ, L M A; VIERA, A F G. Inteligência de negócios e inteligência competitiva na ciência da informação brasileira: contribuições para uma análise terminológica. *Perspectivas em Ciência da Informação*, v.21, n.2, p.168-187, 2016.
- MISHRA, B.; BHASKAR, A.U. Knowledge management process in two learning organisations. *Journal of Knowledge Management, Kempston*, v. 15, n. 2, p.344-359, 2011.
- NÚCLEO DE INFORMAÇÃO TECNOLÓGICA EM MATERIAIS- NIT. *Manual de inteligência competitiva*. São Carlos: NIT Materiais, 2004.
- NONAKA, I.; TAKEUCHI, H. *Criação de Conhecimento na Empresa: como as empresas japonesas geram a dinâmica da inovação*. Rio de Janeiro: Campus, 1997.
- NONAKA, I.; TAKEUCHI, H. *The Knowledge-creating company: how japanese companies create the dynamics of innovation*. New York: Oxford University Press, 1995. 65-80 p.
- O'BRIEN, J. A.; MARAKAS, G. M. *Administração de Sistemas de Informação*. 15. ed. Porto Alegre: AMGH/McGraw-Hill/Bookman, 2013.
- OLIVEIRA, M. et al. Proposta de um modelo de maturidade para gestão do conhecimento: KM. In: ENCONTRO DE ADMINISTRAÇÃO DA INFORMAÇÃO, 3., 2011, Porto Alegre. *Anais...Porto Alegre, ANPAD*, 2011.
- PEREIRA, F C M; CARVALHO, R B; JORDÃO, R V D. Análise do ciclo da inteligência competitiva em arranjos produtivos locais: estruturação e implantação do bureau de inteligência do APL de software de Belo Horizonte. *R. Intelig. Compet.*, São Paulo, v. 6, n. 1, p. 139-164, 2016.
- PONJUÁN DANTE, G. *Gestión de información en las organizaciones: principios, conceptos y aplicaciones*. Santiago: CECAPI, 1998. 222p.
- PONZI, L., J.; KOENIG, M. Knowledge management: another management fad? *Information Research*, Lund, v. 8, n. 1, 2002.
- PROBST, G.; RAUB, S.; ROMHARDT, K. *Gestão do conhecimento: os elementos construtivos do sucesso*. Porto Alegre: Bookman, 2002.

- QUEYRAS, J.; QUONIAM, L. Inteligência competitiva. In: TARAPANOFF, Kira (Org.). *Inteligência, informação e conhecimento*. Brasília: IBICT; UNESCO, 2006. p. 73-97.
- SBGC. Memória. São Paulo: [s.d.]. Disponível em: <<http://www.sbgc.org.br/sbgc/site/memoria>>. Acesso em: 19 jul. 2017.
- SCHEER, A.W. *Architecture of integrated information systems*. Berlin: Springer-Verlag, 1992.
- SENGE, P. M. *The fifth discipline: the art and practice of the learning organization*. New York: Broadway Business, 2006. 445 p.
- SOFFNER, R. *Gestão do conhecimento e do potencial humano*. Piracicaba, SP: Edição do Autor, 2013 (e-book).
- STAREC, C.; GOMES, E.; BEZERRA, J. *A gestão estratégica da informação e Inteligência Competitiva*. Rio de Janeiro: Saraiva 2005.
- STEWART, T.A. *Capital intelectual: a nova vantagem competitiva das empresas*. 4. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1998.
- TARAPANOFF, K. (Org.). *Inteligência, informação e conhecimento em corporações*. Brasília: IBICT, UNESCO, 2006. 456 p.
- TERRA, J.C.C. *Gestão do conhecimento*. O grande desafio empresarial: uma abordagem baseada no aprendizado e na criatividade. São Paulo: Negócio Editora, 2000.
- TERRA, J. C. C. *Gestão do conhecimento: o grande desafio empresarial*. 5.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.
- TIDD, J.; BESSANT, J. *Gestão da Inovação*. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.
- VALENTIM, M. L. P. et al. O processo de inteligência competitiva em organizações. *DataGramaZero*, Rio de Janeiro, v. 4, n. 3, 2003. Disponível em: <http://www.datagramazero.org.br/jun03/F_I_art.htm>. Acesso em: 18 jul. 2016
- VALENTIM, M. L. P. *Gestão da informação e gestão do conhecimento: especificidades e convergências*. InfoHome. 2004. Disponível em:<http://www.ofaj.com.br/colunas_conteudo.php?cod=88>. Acesso em: 18 jul. 2017.
- ZIKMUND, W. G. *Business research methods*. 5.ed. Fort Worth, TX: Dryden, 2000.

O cidadão como sensor inteligente

Eduardo Amadeu Dutra Moresi

Docente e pesquisador do Programa de Pós-Graduação em Gestão do Conhecimento e da Tecnologia da Informação da Universidade Católica de Brasília, Doutor em Ciência da Informação pela Universidade de Brasília, <http://lattes.cnpq.br/1088020888142000>, moresi@ucb.br.

Michel Carmo Lopes

Docente e pesquisador do Projeto BrazilianEducationProgram for iOSDevelopment (BEPiD) da Universidade Católica de Brasília, Especialista em Gestão de Projetos pela Universidade Católica de Brasília, <http://lattes.cnpq.br/5720469828064786>, michel.lopes@ucb.br

Marcos Augusto Alves Tito de Moraes

Instrutor do Projeto BrazilianEducationProgram for iOSDevelopment (BEPiD) da Universidade Católica de Brasília, Bacharel em Sistemas de Informação pela Universidade Católica de Brasília, <http://lattes.cnpq.br/7911325570191313>, marcos.morais@ucb.br

Submetido em: 22/08/2017. Aprovado em: 24/10/2017. Publicado em: 22/02/2018.

RESUMO

A mobilidade e a conectividade ilimitada das pessoas, por meio dos smartphones, têm transformado a realidade da sociedade e consolidado o crescimento dessa tendência, sendo uma das principais apostas para o futuro. A inclusão digital, por meio de dispositivos móveis, permite explorar a metáfora do cidadão como sensor inteligente para fornecer subsídios para avaliação de políticas públicas. O objetivo é apresentar o emprego de aplicativos móveis para que o cidadão possa atuar como sensor inteligente para registrar informações primárias sobre serviços públicos. O referencial teórico abordou aspectos da legislação de criação do SUS, ressaltando a importância da participação popular e do controle social em saúde, que se destacam por criar condições para que a população participe do processo de formulação e controle das políticas públicas de saúde. Em seguida, foram explorados os conceitos de *sensemaking* visando fundamentar o constructo do cidadão como sensor inteligente. Para exemplificar o constructo, foi apresentado um aplicativo que cria um canal de comunicação com o cidadão com foco em informações sobre os estabelecimentos de saúde cadastrados no CNES.

Palavras-chave: Participação social. Sensor inteligente. Sensemaking. Aplicativos móveis.

The citizen as an intelligent sensor

ABSTRACT

Mobility and the unlimited connectivity of people, through smartphones, have transformed the reality of society and consolidated the growth of this trend, being one of the main bets for the future. Digital inclusion, through mobile devices, allows us to explore the citizen's metaphor as an intelligent sensor to provide subsidies for the evaluation of public policies. The goal is to present the use of mobile applications so that the citizen can act as an intelligent sensor to record primary information about public services. The theoretical framework dealt with aspects of SUS creation legislation, emphasizing the importance of popular participation and social control in health, which stand out for creating conditions for the population to participate in the formulation and control of public health policies. Next, the concepts of sensemaking were explored in order to base the construct of the citizen as an intelligent sensor. To exemplify the construct, an application was presented that creates a communication channel with the citizen focused on information about the health institutions registered in the CNES.

Keywords: Social participation. Smart sensor. Sensemaking. Mobile applications.

El ciudadano como sensor inteligente

RESUMEN

La movilidad y la conectividad ilimitada de las personas, a través de los smartphones, han transformado la realidad de la sociedad y consolidado el crecimiento de esta tendencia, siendo una de las principales apuestas para el futuro. La inclusión digital, a través de dispositivos móviles, permite explorar la metáfora del ciudadano como sensor inteligente para proporcionar subsidios para evaluación de políticas públicas. El objetivo es presentar el empleo de aplicaciones móviles para que el ciudadano pueda actuar como sensor inteligente para registrar informaciones primarias sobre servicios públicos. El referencial teórico abordó aspectos de la legislación de creación del SUS, resaltando la importancia de la participación popular y del control social en salud, que se destacan por crear condiciones para que la población participe en el proceso de formulación y control de las políticas públicas de salud. A continuación, se exploraron los conceptos de sensemaking para fundamentar el constructo del ciudadano como sensor inteligente. Para ejemplificar el constructo, se presentó una aplicación que crea un canal de comunicación con el ciudadano con foco en informaciones sobre los establecimientos de salud registrados en el CNES.

Palabras clave: Participación social. Sensor inteligente. La construcción de sentido. Aplicaciones móviles.

INTRODUÇÃO

A maneira como o cidadão se relaciona e interage com o governo de qualquer esfera pode ser um diferencial que conduz a vantagens, bem como pode se converter em instrumento de gestão, inclusive quando o foco desse relacionamento é a melhoria de políticas públicas. As organizações não podem existir sem relacionamentos, bem como os governos das três esferas precisam interagir com os cidadãos para identificar as suas necessidades e expectativas em relação ao planejamento governamental. Essa visão recomenda que as organizações públicas devem adotar estruturas e processos para atender os cidadãos bem como se beneficiar de sua participação.

Por outro lado, o sucesso ou insucesso desse relacionamento depende diretamente dos canais de interação com o cidadão. Nesse sentido, os dispositivos móveis surgem como meio de inclusão digital do cidadão com a finalidade de estabelecer canais de comunicação bidirecionais. A partir da posse de um dispositivo móvel que possua meios que possibilitem a conectividade e a interatividade com os órgãos governamentais, o cidadão passa a ser um sensor inteligente que pode registrar informações primárias sobre serviços públicos. O cidadão se torna uma fonte de informação primária essencial para que os governantes tenham subsídios sobre os serviços prestados à população para avaliar e planejar melhor a alocação de recursos.

O objetivo deste artigo é apresentar o emprego de aplicativos móveis como meio para que o cidadão possa se tornar sensor inteligente para registrar informações primárias sobre serviços públicos. Para alcançar este objetivo, o próximo item sintetiza a revisão de literatura sobre participação social e *sensemaking*. Em seguida, são apresentados os conceitos de participação social e de *sensemaking* visando definir o constructo do cidadão como sensor inteligente. Após o item de metodologia, segue o exemplo do aplicativo Mapa da Saúde.

REVISÃO DE LITERATURA

A pesquisa bibliográfica realizada na base Scopus, utilizando a expressão “*social participation*” OR “*citizen participation*” OR “*citizen engagement*” OR “*civic engagement*” OR “*citizen empowerment*”, recuperou 15.318 referências, cuja evolução é apresentada na figura 1. Observa-se que houve um aumento no número de publicações nos últimos anos. Uma segunda consulta foi realizada na base Scopus, utilizando a expressão *sensemaking*, que recuperou 2.480 referências, cuja evolução é apresentada na figura 2. Observa-se que também houve aumento no número de publicações nos últimos anos.

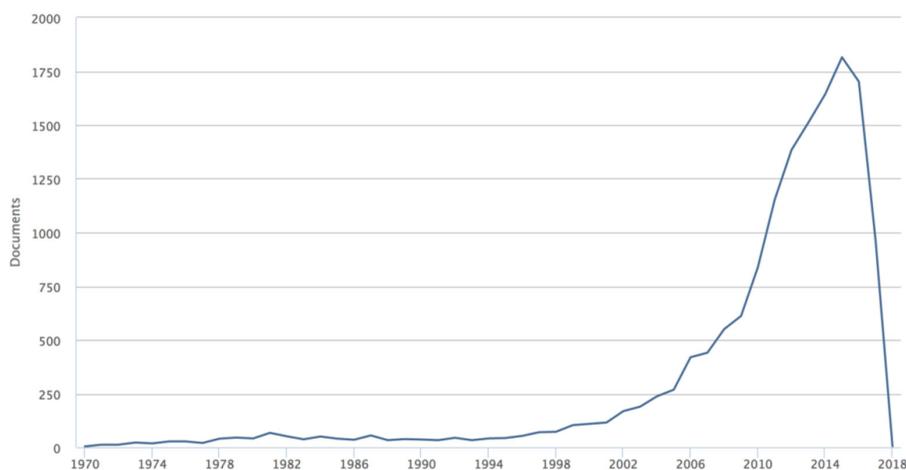
A figura 3 apresenta uma visualização da coocorrência de termos das referências recuperadas nas duas pesquisas bibliográficas.

Para a geração da visualização de densidade, foram excluídas os termos: *social participation*, *citizen participation*, *citizen engagement*, *civic engagement*, *citizen empowerment* e *sensemaking*. Observa-se que existe uma incidência dos termos: *quality of life*, *rehabilitation*, *social capital*, *e-government*, *democracy*, *health promotion*, *social media*, *e-participation*, entre outros. Todavia, também foram identificados termos com baixa incidência que representam temas importantes no contexto desta pesquisa.

São eles: *inclusive education*, *mobile phone*, *open data*, *smart city*, *crowdsourcing*, *participatory budgeting*, *civil society*, etc. Para a representação da nuvem de coocorrência de termos, foi utilizado o aplicativo Vosviewer.

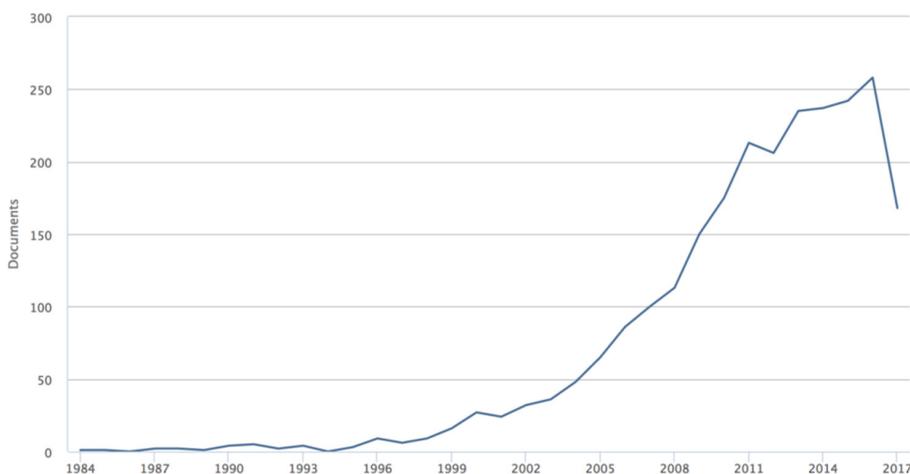
Em seguida, foi realizada uma interseção dos termos da primeira pesquisa bibliográfica com os da segunda, resultando em 45 referências, sendo analisadas aquelas que foram consideradas alinhadas ao tema deste artigo.

Figura 1 – Evolução dos artigos publicados na base Scopus: “social participation” OR “citizen participation” OR “citizen engagement” OR “civic engagement” OR “citizen empowerment”



Fonte: Base Scopus.

Figura 2 – Evolução dos artigos publicados na base Scopus sobre *sensemaking*



Fonte: Base Scopus.

na participação dos cidadãos no discurso de comunicação e na mobilização, mas também que essas atividades se intensificaram em parte por causa de falhas na atuação das autoridades contra os manifestantes. O autor conclui que as lições aprendidas podem ser aplicadas a outros países em desenvolvimento e que as ferramentas de mídias sociais disponíveis na internet, no período do estudo (2009 - 2011), forneceram aos usuários aplicações e serviços eficazes para compartilhar, divulgar informações e colaborar interativamente nas comunidades digitais através de blogs, redes sociais e sites de compartilhamento de vídeos. Neste contexto, as redes sociais foram consideradas meios eficazes para o discurso da comunicação e que o seu uso intensivo, entre os cidadãos da região MENA, indica o potencial para serem plataformas multivocais onde os grupos silenciados e marginalizados possam ser ouvidos.

Zuiderwijk, Janssen e Davis (2014) desenvolveram um estudo para fornecer uma visão geral dos elementos essenciais dos ecossistemas de dados abertos visando facilitar a publicação e o respectivo uso. Eles verificaram que existem várias aplicações, ferramentas e portais que, juntos, podem formar um ecossistema, podendo as melhores funcionalidades ser selecionadas e utilizadas por provedores de dados abertos e seus usuários. Eles ressaltam que para criar um ecossistema de dados aberto, devem ser observados pelo menos os seguintes elementos-chave: acesso e publicação de dados abertos na internet; busca, avaliação e visualização de dados e suas licenças de uso; limpeza, análise, enriquecimento, cruzamento e visualização de dados; interpretação e discussão dos dados, além da divulgação de comentários ao provedor de dados e de outras partes interessadas.

As audiências públicas são um fórum fundamental na sociedade onde ocorre a influência de atores econômicos sobre os indivíduos. Topal (2009) usa um estudo de caso para mostrar como as audiências públicas usam práticas de legitimação para promulgar o poder institucional, embora sejam comumente retratadas como mecanismos democráticos visando minimizar riscos. As audiências públicas promovem

uma participação que não é formal, criam um bem público que atende interesses particulares e não gerais, e utilizam uma avaliação normativa ou baseada em valores. Portanto, elas legitimam as ações das instituições governamentais e corporativas através da demonstração de participação do cidadão, do interesse geral e da avaliação racional. Ele conclui afirmando que a legitimação é ilusória, mas eficaz para a promulgação do poder estatal e corporativo.

Oh, Eom e Rao (2015) estudaram o papel das mídias sociais na mudança da sociedade ao analisar dados do Twitter, que foram coletados durante a Revolução do Egito em 2011. Eles deram especial atenção à noção de *sensemaking* coletivo, considerada um aspecto crítico para a mobilização popular visando a mudança social. Eles sugeriram que a percepção do *sensemaking* coletivo através das mídias sociais pode ser conceituada como o processamento colaborativo de informação que envolve uma interação de sinais, gramática do Twitter, conhecimento humano e tecnologias sociais. Eles se concentraram nas ocorrências de *hashtags* entre um alto volume de *tweets* para estudar os fenômenos de *sensemaking* coletivo. Eles concluíram afirmando que os *hashtags* estabeleceram um meio de coletar informações e mantiveram a consciência situacional durante as instabilidades políticas da Revolução do Egito.

A ubiquidade dos telefones celulares permite vários tipos de métodos aprimorados de tecnologia para participação do cidadão, incluindo a detecção participativa, a ciência cidadã e o *crowdsourcing* georreferenciado. Os cidadãos podem colaborar para gerar um impacto significativo no mundo real, à medida que eles usam cada vez mais tecnologias pervasivas para compartilhar informações sobre problemas locais. Uma limitação importante para as tecnologias disponíveis para a participação do cidadão é a falta relativa ao suporte para a coleta de dados exploratórios. Essa limitação pode banalizar o impacto das tecnologias pervasivas nos espaços urbanos, uma vez que muitos dos problemas sociais e reais de uma cidade podem ser considerados problemas mal-estruturados, do tipo *wicked-problems*, que não se pode simplesmente entendê-lo

para depois resolvê-lo. Com base em dois estudos de caso preliminares, Konomi et al (2013) propuseram o *Scene Memo*, um ambiente exploratório de percepção do cidadão baseado em telefones móveis que usa *tags* dinamicamente compartilhadas para fornecer informações sociais. Eles estenderam e integraram essa abordagem baseada em *tags* em um ambiente de participação do cidadão para apoiar a exploração cívica em espaços físicos e digitais.

Trotta et al (2011) acrescentam novos conhecimentos sobre o papel dos sistemas de informação (SI) no debate teórico e prático sobre as novas formas da gestão pública (NGP) e da governança pública (GP). Se a NGP pretende aumentar a eficiência para reduzir custos e melhorar o desempenho, a GP sugere a reconstrução do relacionamento com a sociedade e o aumento da participação pública. Para serem implementadas, as reformas do NGP e da GP exigem a introdução de novas práticas de trabalho com mudanças fundamentais nas organizações públicas. Os autores argumentam que o SI pode ser considerado como facilitador dos dois fluxos de reformas: por um lado o SI é usado para aplicações governamentais internas, por outro lado, eles ajudam no impulso para fornecer mais serviços orientados para o usuário.

Liu e Yuan (2015) descrevem a evolução das Tics no setor público nos últimos 25 anos. Eles apresentam as tendências gerais ao examinar as interações e os processos de influência mútua entre a evolução das Tics e várias mudanças institucionais inter-relacionadas, incluindo operações governamentais, prestação de serviços públicos, participação do cidadão, políticas e tomada de decisão e reforma da governança. O uso crescente da Web 2.0, das mídias sociais e das Tics móveis e sem fio pelos cidadãos também tem afetado fortemente a maneira como os serviços públicos são entregues e como os processos de engajamento do cidadão são realizados. No entanto, novas abordagens de gestão, estruturas de governança e de políticas ainda estão faltando, o que representa um desafio para os governos operarem efetivamente na era do Big Data.

A participação de cidadãos em políticas públicas é uma oportunidade não apenas para educá-los, mas para aumentar o seu empoderamento. A melhor forma de implementar políticas participativas, de definir sua abrangência e abordagem, ainda é por meio do debate aberto e constante. Utilizando como estudo de caso a Agência Nacional de Energia Elétrica do Brasil (Aneel), com suas audiências públicas sobre revisão tarifária, Castro (2013) analisa os aspectos democráticos dessas audiências e questiona a hipótese de muitos estudiosos sobre o viés da participação social nesse tipo de procedimento, apontando uma participação majoritária de especialistas, contrastando com o conteúdo político das discussões. E, nesse sentido, contribui para uma análise crítica das audiências públicas como instrumento de participação, pontuando seus pontos fortes e aqueles que merecem atenção especial.

Frecks (2015) analisa os modelos existentes de participação do cidadão e propõe um novo para facilitar a compreensão compartilhada que é necessária para colaborações bem-sucedidas, como a coprodução de produtos e serviços do governo digital por parte dos cidadãos e do governo. O novo modelo proposto se destina a ser utilizado em colaborações entre cidadãos e entidades governamentais na fase de implementação do processo político e inclui categorias para a participação do cidadão e aproveitar os conhecimentos das pessoas. O novo modelo também implica que os cidadãos isoladamente ou em conjunto com entidades governamentais tomem decisões sobre a participação da população na colaboração.

As tecnologias de informação e comunicação (Tics) podem capacitar comunidades de voluntários em emergências, auxiliando a participação e melhorando sua capacidade de responder a eventos inesperados. No entanto, projetar tecnologia para tal propósito impõe desafios únicos de visualização que vão além do estado atual da pesquisa sobre ferramentas de participação pública e as tecnologias relacionadas. Capacitar as comunidades exige o desenvolvimento de representações que possibilitem

a reflexão colaborativa, promovam a visibilidade mútua dos esforços dos voluntários e sustentem uma visão compartilhada da comunidade.

Também é necessário prover visualizações que facilitem o senso comum de informações heterogêneas com diferentes níveis de credibilidade e prioridade. Herranz et al (2014) identificaram e caracterizam esses desafios para propor uma abordagem de visualização de multivisão e multi abstração para comunidades de voluntários para situações de emergência. Em particular, eles combinam visualizações orientadas para o tempo, técnicas de visualização de preenchimento de espaço, mecanismos de interação e mapas coordenados para apoiar a participação da comunidade, bem como o *sensemaking* colaborativo e individual.

Com o uso generalizado de telefones celulares no mundo em desenvolvimento, os sistemas de resposta de voz interativa (IVR) são cada vez mais acessíveis a pessoas com baixo nível de alfabetização e/ou com recursos financeiros limitados. O interesse em usar os sistemas IVRs como um meio para aumentar a participação do cidadão na sociedade aumentou. No entanto, as pesquisas que exploram o potencial dos sistemas IVRs - com benefícios específicos, restrições e normas - para facilitar a participação do cidadão na sociedade permanecem limitados. Com base em dados de campo reunidos como parte de um estudo do CGNet Swara, uma plataforma de jornalismo cidadão baseado em IVR na Índia rural, Mudliar e Donner (2015) apresentam o conceito de “IVR participativo” e os resultados de uma pesquisa fenomenológica para explicar as interações do usuário com o sistema.

Os estudos apresentados neste item mostram a importância de estimular o cidadão a participar do planejamento de políticas públicas e de ações governamentais. Contudo, os estudos não evidenciam a possibilidade do cidadão se tornar um sensor inteligente para registrar informações primárias que possam ser úteis aos governantes para subsidiar o aprimoramento e a legitimidade de políticas e ações de interesse da população. Este trabalho busca explorar esta lacuna, apresentando o potencial de uso de dispositivos móveis para

viabilizar que o cidadão se torne protagonista e não mero expectador na relação com o governo das três esferas.

PARTICIPAÇÃO SOCIAL

A participação popular na gestão da saúde é prevista pela Constituição Federal de 1988, em seu artigo 198, que trata das diretrizes do Sistema Único de Saúde (SUS): descentralização, integralidade e a participação da comunidade. Essas diretrizes orientam a organização e o funcionamento do sistema, com o intuito de torná-lo mais adequado a atender às necessidades da população brasileira (ROLIM, CRUZ, SAMPAIO, 2013).

A sua consolidação e a sua regulamentação foram preconizadas pelas Leis Orgânicas da Saúde nº 8080/90 (Brasil, 1990a) e nº 8142/90 (Brasil, 1990b), que estabeleceram as diretrizes e normas para o SUS, bem como regularam a sua organização e funcionamento, critérios de repasses para os estados e municípios além de disciplinar o controle social em conformidade com as representações dos critérios estaduais e municipais de saúde.

O SUS trouxe a ampliação da assistência à saúde para a população, possibilitando novo olhar às ações, aos serviços e às práticas assistenciais, que se nortearam pelos princípios e diretrizes: universalidade de acesso aos serviços de saúde; integralidade da assistência; equidade; descentralização político-administrativa; participação da comunidade; regionalização e hierarquização.

A participação popular e o controle social em saúde, dentre os princípios do SUS, destacam-se como de grande relevância social e política, pois se constituem na garantia de que a população participará do processo de formulação e controle das políticas públicas de saúde. No Brasil, o controle social se refere à participação da comunidade no processo decisório sobre políticas públicas e ao controle sobre a ação do Estado (ARANTES et al., 2007; BIEGER et al, 2017; FERNANDES, SPAGNUOLO, NASCIMENTO, 2017).

O SUS, seus princípios e diretrizes continuam no debate atual, mesmo porque é um sistema que se ancora na perspectiva política e na democracia, tendo no seu arcabouço, pilar importante, a participação popular e controle social, que tem enfrentado muitos desafios por ser uma política de saúde contra hegemônica. Têm acumulado avanços, mas ainda continua distante da proposta da reforma sanitária. Apresenta fragilidades que põem em risco sua legitimidade política e social, especialmente considerando a situação de permanente disputa em relação à saúde como direito, em relação à concepção de saúde e às maneiras de construí-la (SORATTO, WITT, FARIA, 2010, p. 1227).

A discussão com ênfase dada ao controle social na nova Constituição se expressa em novas diretrizes para a efetivação deste por meio de instrumentos normativos e da criação legal de espaços institucionais que garantam a participação da sociedade civil organizada na fiscalização direta do executivo nas três esferas de governo. Assim, todos os direitos dos cidadãos à saúde são garantidos pela Constituição Federal, que reitera que é dever do Estado garanti-los. No Brasil, as políticas públicas de saúde se orientam, desde 1988, pelos princípios de universalidade e equidade no acesso às ações e aos serviços e pelas diretrizes de descentralização da gestão, de integralidade do atendimento e de participação da comunidade, na organização de um SUS no território nacional (ROCHA, 2008).

A Política Nacional de Gestão Estratégica e Participativa no SUS (BRASIL, 2009, p17-18), para fins de delineamento do campo de conceituação da gestão participativa, suas práticas e mecanismos, faz um agrupamento de acordo com as instituições, atores e segmentos sociais envolvidos, nos seguintes tipos: mecanismos institucionalizados de controle social; processos participativos de gestão; instâncias de pactuação entre gestores; mecanismos de mobilização social; processos de educação popular em saúde; reconstrução do significado da educação em saúde; ações articuladas entre diferentes setores de governo e a sociedade civil (intersetorialidade).

A *Carta dos Direitos dos Usuários da Saúde*, aprovada pelo Conselho Nacional de Saúde (CNS), é uma das mais importantes ferramentas para que o cidadão conheça os seus direitos e possa ajudar o Brasil a ter um sistema de saúde com muito mais qualidade (BRASIL, 2011, p. 3). O documento foi elaborado de acordo com seis princípios basilares que, juntos, asseguram ao cidadão o direito básico ao ingresso digno nos sistemas de saúde, sejam eles públicos ou privados.

Imprescindível para a participação é a diminuição da distância entre a sociedade e o gestor da política pública, compreendendo esta como algo constante na vida de todos (PÊGO, apud COELHO, 2012, p. 145). Ou seja, as políticas públicas não são iniciativas exclusivas do aparelho estatal, mas fruto de interlocução e pactuação entre atores sociais com diversidade de interesses e necessidades.

A comunicação como um processo dialógico é fundamental à participação do cidadão e ao controle social. Os dispositivos móveis tornar-se-ão em pouco tempo ferramenta de inclusão e participação social. Por isso, é importante assegurar o acesso adequado e suficiente às informações produzidas pelo SUS e o direito de cada um se expressar, ser ouvido e considerado (COELHO, 2012).

Em suma, o governo brasileiro ainda enfrenta dificuldades para consolidar a prática à participação social, mesmo contando com espaços legalmente instituídos para essa finalidade, desde a Constituição de 1988. Apesar dos indiscutíveis avanços quantitativos observados nos últimos anos, a consolidação da participação social no Brasil ainda enfrenta inúmeros desafios, sobretudo no tocante à melhoria da qualidade e da efetividade dos espaços de participação social. Na verdade, muitos passos devem ser dados até que, de fato, as deliberações da sociedade civil sejam encaminhadas aos escaninhos apropriados da administração pública federal e se concretizem em medidas e políticas públicas adequadas à população.

SENSEMAKING

A busca por informações é um processo humano e social por meio do qual a informação se torna útil para um indivíduo ou grupo (CHOO, 2003). Ela deriva da necessidade de redução de incertezas e implicam em seis corolários, a saber:

- a busca por informação é um processo de construção do conhecimento em que o usuário constrói o significado a partir das informações a que tem acesso, reduzindo paulatinamente a incerteza;
- a formulação de um ponto de vista que se dá em seguida resulta da interpretação das informações encontradas de modo a selecionar o foco da busca;
- a busca oferece informações redundantes ou originais, que ampliam o conhecimento;
- o estado de espírito do usuário e sua atitude influenciam as possibilidades da pesquisa. Um usuário mais investigativo agirá exploratoriamente, ao passo que outro, mais indicativo, tende a fornecer ações mais conclusivas;
- o processo de busca implica escolhas pessoais e expectativas do usuário em relação às fontes;
- o interesse e a motivação do usuário se ampliam à medida que a busca prossegue, sendo que os estágios finais aumentam o interesse.

Em situações diversas, para cumprir objetivos diferentes, de maneiras distintas, o cidadão deve ser capaz de desenvolver comportamentos para procurar, encontrar, compreender e fazer uso de informações, de acordo com as suas necessidades, atuando como um sensor inteligente. Além disso, é necessário desenvolver uma visão ou modelo mental sobre a dinâmica do ambiente, no caso específico, com foco em políticas públicas ou em ações governamentais e como elas acontecem. Para tanto, interpreta, a todo momento, o cenário com o qual se depara.

A interpretação é o processo pelo qual os indivíduos criam e observam o ambiente que os cerca (CHOO, 2003). Trata-se de um processo que tem

início a partir da percepção de alguma mudança ou discrepância no fluxo de experiência. O ambiente de processamento da informação é constituído das estruturas cognitivas, das disposições emocionais do indivíduo, do ambiente mais amplo de uso da informação e é determinado pelas condições do meio social em que a informação é usada.

Nessa mesma direção, Louis (apud VIANA, 2001) afirma que eventos discrepantes ou surpresas criam uma necessidade de explicação e acionam um processo através do qual as interpretações das discrepâncias são desenvolvidos. A busca de informação e o seu uso podem ser caracterizados pelas seguintes propriedades:

- o uso da informação é construído, uma vez que a informação ganha forma a partir das estruturas emocionais e cognitivas do indivíduo. A emocionalidade se encarrega de alertar o cidadão a prestar atenção nos sinais. Cognitivamente o sujeito estabelece, percebe e delimita a situação problematizada;
- o uso da informação é situacional e se refere ao contexto em que se estabelece a partir do meio social do cidadão;
- o uso da informação é dinâmico e corre em ciclos recorrentes, cuja interação não respeita uma ordem, parecendo muitas vezes, caótico e aleatório. Ele interage com elementos cognitivos, emocionais e situacionais do ambiente.

Segundo Sutcliffe e Weber (2005), existe uma corrente de pensamento que entende que a qualidade mais crítica não reside na exatidão das informações ambientais, mas na maneira como elas são interpretadas. A exatidão das avaliações, para os autores, é secundária porque há ambiguidade no significado da informação. Esta visão dá ênfase à percepção dos aspectos interpretativos da informação, uma vez que os cidadãos agem baseados em sua avaliação subjetiva do ambiente ou são influenciados pelos grupos sociais a que pertencem.

Rossi (2016) investigou o papel das assimetrias de informação e dos processos de senso comum dos cidadãos que reivindicam serviços sociais.

Ele propôs uma visão alternativa, considerando os candidatos aos serviços sociais como atores que são capazes de desenvolver estratégias para desenvolver formas específicas de assistência social. As descobertas da pesquisa apontam que as assimetrias informacionais desempenham um duplo papel na definição das estratégias para atender as necessidades dos candidatos à prestação de serviços sociais, uma vez que representam um fator ambivalente e dinâmico, em vez de uma mera fonte de desvantagem para o usuário. A partir deste ponto de vista, as possibilidades dos cidadãos de acesso à assistência social são moldadas por fatores institucionais e dialéticos: por um lado, o acesso à assistência social depende de critérios específicos de elegibilidade (institucionalmente definidos), mas, por outro, o acesso é o resultado de processos de percepção do senso comum das necessidades dos candidatos aos serviços de assistência social.

As conclusões da pesquisa exigem que o formulador de políticas reúna os candidatos como atores estratégicos e abra espaço para o desenvolvimento de novas opções de regulação da prestação de serviços sociais. Rossi (2016) sugere os candidatos aos serviços sociais sejam considerados como pessoas que, embora em condições de necessidade, sejam capazes de identificar formas específicas de assistência. Deste ponto de vista, as assimetrias informacionais não são consideradas como uma questão de estigma, mas como um espaço que exige uma investigação cada vez mais superficial.

Assim, a relação dos cidadãos com os governantes não deve se basear na exatidão das informações individuais, mas na sabedoria das multidões, ou seja, a qualidade da informação deverá ser aferida pela credibilidade do informante e pelo número de pessoas que estão registrando os mesmos fatos ou eventos.

Nesse contexto, *sensemaking* pode ser definido como o processo de criar a consciência da situação nas situações da incerteza (LEEDOM, 2001); o processo através do qual as pessoas estruturam o desconhecido (WATERMAN, 1990); o processo intersubjetivo verbal de interpretar ações e eventos (GEPHAR apud VIANA, 2001); um

ciclo recorrente que consiste em uma sequência de eventos ocorrendo durante o tempo (LOUIS apud WEICK, 1995). O ciclo começa quando indivíduos percebem, conscientemente ou não, sinais fracos que permitem antecipar a possibilidade de ocorrência de eventos futuros.

Starbuck e Milliken (apud HENRIQUE, HENRIQUE, 2004) afirmam que *sensemaking* envolve a inserção dos estímulos recebidos em algum quadro de referência que facilite ou direcione sua interpretação, de modo que as pessoas, ao exercê-lo, passam a compreender melhor o quadro a que estão expostos e assim se capacitam a explicar, extrapolar e mesmo a prever os eventos futuros. Por outro lado, esses autores, citando Schön (apud HENRIQUE, HENRIQUE, 2004) entendem que *sensemaking* consiste na busca de sentido numa situação de incerteza que, inicialmente, não faz qualquer sentido.

Para Weick (1995), *sensemaking* se refere claramente a uma atividade ou a um processo, enquanto a interpretação pode ser um processo, mas pode também descrever um produto. Mesmo quando a interpretação é tratada como um processo, a sua natureza é diferente. O ato de interpretar implica que alguma coisa está ali esperando para ser descoberta. *Sensemaking*, por outro lado, refere-se menos à descoberta e mais à invenção. Engajar-se em *sensemaking* é construir, filtrar, referenciar, criar factibilidade, transformar o subjetivo em algo mais tangível.

O conceito, que tem origem nas teorias da comunicação, da informação, da cognição social e do construtivismo, pode ser evidenciado em esforços do indivíduo e do grupo em compreender uma situação ou uma informação e é usado como uma teoria e uma prática. Choo (2003) confirma esse entendimento ao afirmar que em vez de considerar passivamente o ambiente como um texto a ser lido e interpretado, os cidadãos dão significado ao ambiente ao criar ou reconfigurar partes dele.

Para Weick (apud VIANA, 2001) ação e cognição se tornam, juntos, poderosos instrumentos de *sensemaking*. Segundo ele, o processo pode resultar

num entendimento de que nenhuma ação deve acontecer ou, ainda, que um melhor entendimento do evento ou da situação deve precedê-la. As respostas possíveis aos movimentos que se percebe ou àqueles que são criados pelos cidadãos constituem a principal fonte de poder do sensor. O processo de *sensemaking* é, portanto, ativo.

Choo (apud HENRIQUE, HENRIQUE, 2004) se alinha a Weick (1995) ao sintetizar as propriedades do processo de *sensemaking*:

- o significado da situação é determinado pela identidade que o indivíduo adota ao trabalhar com ela: “o ambiente é como um espelho no qual as pessoas se projetam e observam as consequências com o fim de aprenderem sobre suas identidades”;
- a atividade de *sensemaking* se refere a eventos que já aconteceram: “o indivíduo precisa de valores e prioridades para clarificar o que é importante e, conseqüentemente, significativo na experiência passada”;
- as pessoas produzem parte do ambiente com o qual convivem. *Sensemaking* ocorre em grupos de pessoas quando estão envolvidas em conversações, debates, interações de toda ordem que se transformam nos meios para a construção social;
- *sensemaking* se constitui em uma atividade contínua, sem início nem fim: “deste fluxo constante, as pessoas isolam pacotes de experiência para efeito de identificação e reflexão”;
- *sensemaking* é influenciado pelos pontos de referência do indivíduo, através de estruturas simples e familiares a partir das quais as pessoas desenvolvem um sentido mais amplo do que está ocorrendo e, desta forma, as ideias podem ser associadas e conectadas em redes de significado: “a interpretação destes pontos de referência depende do contexto de sua comunidade, que vincula as pessoas às ações, determina a relevância da informação e impõe expectativas a respeito das explicações que são aceitáveis”;

- na atividade de *sensemaking*, ou seja, quando os registros sobre o que está acontecendo são construídos, as pessoas se comportam pragmaticamente, priorizando a plausibilidade em detrimento da acuracidade: “num mundo ambíguo e pós-moderno, contaminado com políticas de interpretação e interesses conflitantes e habitado por pessoas com múltiplas e mutantes identidades, a obsessão com o acurado parece infrutífera”.

O problema central do *sensemaking*, no contexto do sensor inteligente, é como reduzir ou resolver a ambigüidade, e como desenvolver significados compartilhados de tal forma que o cidadão possa agir coletivamente. O desafio está em criar plataformas de interação social que viabilizem o protagonismo do cidadão na participação e no controle social.

Louis (apud VIANA, 2001) percebe o *sensemaking* como um processo de pensar que faz uso de avaliações retrospectivas. Ele afirma que “*sensemaking* pode ser visto como um ciclo recorrente que consiste numa sequência de eventos ocorrendo durante o tempo. O ciclo começa quando indivíduos formam, conscientemente ou não, antecipações e pressupostos que servem de predições para eventos futuros.

A partir dessas bases conceituais, adota-se para este trabalho o seguinte conceito para o sensor inteligente: é o cidadão responsável pela observação e pelo monitoramento ambiental, pela percepção e interpretação de ações e eventos, com o objetivo de alimentar as organizações públicas com informações relevantes, que possibilitem avaliar políticas públicas e ações governamentais. O sensor inteligente é o cidadão protagonizando a participação social.

Observa-se, portanto, que a atividade do sensor inteligente possui duas funções básicas. A primeira delas consiste em coletar informações sobre o seu ambiente. Para tanto necessita observação, constante estado de alerta para captar os sinais presentes ao ambiente e seu significado. A segunda função reside na capacidade que o sensor dispõe de participar do processo de intervenção no ambiente visando modificá-lo de acordo com aquilo que percebe.

METODOLOGIA

A metodologia deste artigo se baseou em uma pesquisa bibliográfica na base Scopus, onde foram levantadas as referências sobre a participação social, a participação do cidadão e *sensemaking*. A análise da pesquisa bibliográfica revelou que não há estudos sobre a participação do cidadão como sensor inteligente na interação com entidades governamentais.

O presente artigo apresenta um referencial teórico sobre participação social e *sensemaking* para fundamentar a metáfora do cidadão como sensor inteligente com foco em políticas e serviços públicos. Não é um trabalho conclusivo, mas reforça a necessidade do cidadão assumir o papel de protagonista na interação com entidades governamentais. Portanto, a pesquisa pode ser resumida nas seguintes etapas:

- pesquisa bibliográfica: foram realizados estudos e levantamentos bibliográficos para o conhecimento do estado da arte do tema proposto, efetuando-se consultas às bases do Portal Capes e a documentos de referência sobre o Sistema Único de Saúde;
- desenvolvimento de aplicativo visando transformar os fundamentos conceituais em produto: emprego da metodologia Challenge Based Learning (CBL) para a definição do escopo do aplicativo. Nessa etapa, foram identificados os atores essenciais para alcançar os objetivos propostos, além de interações presenciais para levantamentos de necessidades e de requisitos para o desenvolvimento do aplicativo;
- testes e publicação do aplicativo na App Store.

Para o desenvolvimento do aplicativo, foram utilizadas duas metodologias: a aprendizagem baseada em desafios (*Challenge Based Learning* CBL), que é colaborativa e orienta os desenvolvedores a trabalhar com especialistas para o aprofundamento do conhecimento sobre os temas dos aplicativos (NICHOLS, CATOR, 2008; NICHOLS, CATOR, TORRES, 2016) e o Scrum, que é uma metodologia ágil para a gestão e planejamento de projetos de software, onde os

projetos são divididos em ciclos chamados *Sprints*, compreendendo o conjunto de atividades a serem executadas em cada ciclo (PRIKLANDNICKI, WILLI, MILANI, 2014).

O APLICATIVO MAPA DA SAÚDE

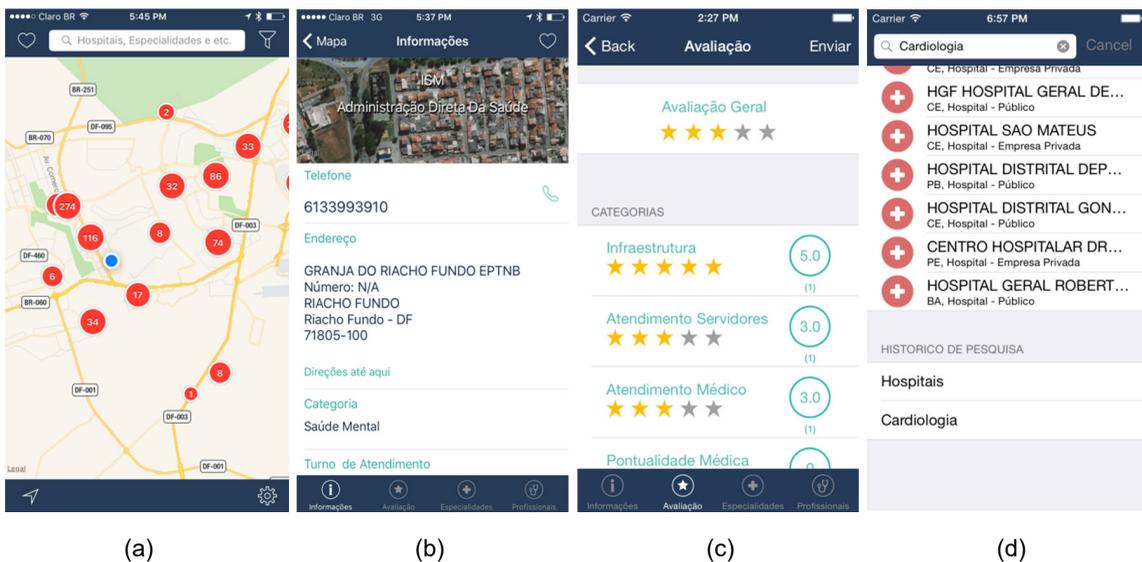
O Mapa da Saúde é um aplicativo desenvolvido para a plataforma iOS, cujo principal objetivo é oferecer informações úteis ao cidadão sobre os estabelecimentos de saúde cadastrados no CNES (Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde), que é mantido pelo Datasus do Ministério da Saúde. Além da consulta de informações, o aplicativo permite que o cidadão avalie o estabelecimento de saúde e reporte sobre dados incorretos encontrados no cadastro do CNES. O seu desenvolvimento partiu do entendimento da metáfora: o cidadão como sensor inteligente atuando para a melhoria de políticas em saúde.

Na aplicação do método CBL foi identificada a grande ideia de desenvolver um aplicativo com informações úteis ao cidadão sobre os estabelecimentos de saúde brasileiros que apresentasse as rotas de acesso da localização atual do usuário até o estabelecimento de saúde desejado, além de buscas dinâmicas dependendo da área de atendimento médico. Para orientar o desenvolvimento e a definição do desafio e do seu escopo, foram elencadas as seguintes questões guia como: que informações são consideradas importantes; onde obter essas informações; como manipular essas informações; qual o público alvo do aplicativo; como as pessoas localizam os estabelecimentos atualmente; que ferramenta de geolocalização deve ser utilizada; como determinar quais são os estabelecimentos de saúde mais próximos da localização do usuário; quais informações dos estabelecimentos de saúde são importantes para serem mostradas em uma pesquisa; qual é a periodicidade da atualização dos dados locais; o aplicativo será internacionalizado; o aplicativo deverá fazer conexão com quais recursos externos; como estabelecer um canal de comunicação com o cidadão que seja bidirecional.

As questões anteriores foram submetidas a dois especialistas em saúde pública, um técnico do Datasus, dois designers e dois desenvolvedores para a plataforma iOS. A síntese das respostas permitiu identificar o desafio de desenvolver o Mapa da Saúde com as seguintes funcionalidades: visualizar os estabelecimentos mais próximos ao usuário; pesquisar pelo nome do estabelecimento, especialidades médicas ou categoria de instituições de saúde; interagir com as informações dos estabelecimentos de saúde, tais como realizar chamadas, enviar *e-mails*, realizar avaliações, adicionar estabelecimentos favoritos para fácil acesso, entre outras; assistente de navegação até o estabelecimento escolhido; acesso à lista de profissionais, especialidades e serviços do estabelecimento; relato de problemas referente às informações apresentadas pela instituição, podendo o usuário sugerir correções; avaliação do estabelecimento de saúde.

A figura 4 apresenta algumas telas do aplicativo. A primeira tela permite identificar os estabelecimentos de saúde próximos à localização do usuário. Ao escolher um estabelecimento, é possível o acesso às suas informações completas, como mostrado na segunda tela. A tela seguinte mostra as categorias de avaliação para cada estabelecimento de saúde. Vale salientar que para realizar a avaliação, o usuário tem que estar registrado no aplicativo, sugestão dos especialistas em saúde pública, com o objetivo de se evitar o fornecimento de informações não relevantes. A avaliação compreende os seguintes atributos: avaliação geral; tempo de espera; disponibilidade de médicos; infraestrutura; medicamentos e produtos; equipamentos e leitos; acessibilidade. A última tela apresenta a funcionalidade de procura por especialidades. O resultado mostra os estabelecimentos mais próximos à localização atual do usuário. Cabe ressaltar que o aplicativo possui outras telas que são úteis ao usuário. Uma delas é o mapa de navegação, que permite traçar uma rota entre a localização atual do usuário e o estabelecimento de saúde de interesse.

Figura 4 – Telas do App Mapa da Saúde: (a) tela inicial, (b) informações do estabelecimento de saúde; (c) avaliação, (d) pesquisa de especialidades



Fonte: elaboração própria

O Mapa da Saúde está disponível para *download* gratuito na *App Store* na versão 1.3.4, sendo compatível com iPhone, iPad, iPod e Apple Watch, nos idiomas português e inglês. O aplicativo está sendo utilizado por mais de cinco mil pessoas no Brasil e mais de 300 de países como: Estados Unidos, Japão, Portugal e República Dominicana. Através do aplicativo são disponibilizadas informações sobre mais de 270 mil estabelecimentos de saúde cadastrados no CNES, abrangendo todo o país.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste artigo foi apresentar o emprego de aplicativos móveis como meio para que o cidadão possa se tornar sensor inteligente para registrar informações primárias sobre serviços públicos. Inicialmente, foi apresentada uma revisão de literatura sobre os temas participação social e *sensemaking*. O referencial teórico abordou aspectos da legislação de criação do Sistema Único de Saúde ressaltando a importância da participação popular e do controle social em saúde, que se destacam por criar condições para que a população participe do processo de formulação e controle das políticas públicas de saúde. Em seguida, foram explorados os conceitos de *sensemaking* visando fundamentar o constructo do cidadão como sensor inteligente. Para exemplificar o constructo, foi apresentado um aplicativo que estabelece um canal de comunicação com o cidadão com foco em informações sobre os estabelecimentos de saúde cadastrados no CNES.

A abordagem conceitual para o desenvolvimento do aplicativo ressalta a importância da mobilidade e da conectividade na geração de ideias para a solução de problemas do cotidiano. Contudo apenas ideias não são suficientes para se alcançar a solução. Elas devem ser implementadas em produtos ou serviços que atendam às necessidades da sociedade.

Portanto, o acesso aos dados abertos governamentais por aplicativos que os transformem em informação inteligível para o cidadão comum abre uma nova perspectiva ao criar condições para melhoria de políticas e serviços públicos.

Espera-se que haja uma transformação da estrutura de governo em uma plataforma tecnológica que se fundamenta no tripé transparência, participação e colaboração, principalmente nas redes sociais e na conectividade dos dispositivos móveis.

REFERÊNCIAS

- ARANTES, C. I. S. et al. O controle social no Sistema Único de Saúde: concepções e ações de enfermeiras da atenção básica. *Texto & Contexto Enfermagem*, v. 16, n. 3, p. 470-478, 2007.
- BIEGER, T.B. et al. Práticas de controle social como mecanismos de influência na tomada de decisões governamentais em Santa Rosa/RS. *Espacios*, v. 38, n. 13, 2017.
- BRASIL. Lei nº 8.142, de 18 de dezembro de 1990. Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências. Brasília: Congresso Nacional, 1990a.
- BRASIL. Lei nº 8.080, de 19 de setembro de 1990. Dispõe sobre a participação da comunidade na gestão do Sistema Único de Saúde (SUS) e sobre as transferências intergovernamentais de recursos financeiros na área da saúde e dá outras providências. Brasília: Congresso Nacional, 1990b.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Gestão Estratégica e Participativa. *Política Nacional de Gestão Estratégica e Participativa no SUS: participaSUS*. 2. ed. Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2009.
- BRASIL. Ministério da Saúde. *Carta dos direitos dos usuários da saúde*. 3. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2011.
- CASTRO, C.M. Audiências públicas como instrumento para melhorar a participação em políticas regulatórias: estudo de caso da Agência Nacional de Energia Elétrica. *Revista de Administração Pública*, v. 47, n. 5, p. 1069-1087, 2013.
- CHOO, C. W. *A organização do Conhecimento*. São Paulo: Senac, 2003.
- COELHO, J. S. *Construindo a Participação Social no SUS: um constante repensar em busca de equidade e transformação*. Saúde e Sociedade, v.21, supl.1, p.138-151, 2012.
- FERNANDES, V. C.; SPAGNUOLO, R. S.; NASCIMENTO, E. N. Percepção de conselheiros de saúde sobre acesso às informações e inclusão digital. *Saúde e Sociedade*, v. 26, n. 1, p. 218-228, 2017.
- FRECKS, L. *Citizen participation in digital government: a new model identifying levels of expertise and responsibility in collaborations*. Phoenix: ACM International Conference Proceeding Series, p. 167-170, 2015.

- HENRIQUE, L. C. J.; HENRIQUE, G. G. *Concepção da estratégia e o processo de sensemaking: explorando tendências e integrando conceitos*. Fundação Dom Cabral, 2004.
- HERRANZ, S. et al. Multi-view visualizations for emergency communities of volunteers. *Journal of Visual Languages and Computing*, v. 25, n. 6, p. 981-994, 2014.
- KONOMI, S. et al. A mobile phone-based exploratory citizen sensing environment. In: UBICOMP'13 ADJUNCT, 2013, Zurich, Switzerland. *Anais...* Zurich, Switzerland, 2013. p. 745-748.
- LEEDOM, D.K. *Final Report: sensemaking Symposium*. Vienna, VA: Evidence Based Research, 2001.
- LIN, Y., KEEGAN, B., MARGOLIN, D., LAZER, D. Rising tides or rising stars?: Dynamics of shared attention on twitter during media events. *PLoS ONE*, v. 9, n. 5, p. 1-12, 2014.
- LIU, S.M.; YUAN, Q. The Evolution of Information and Communication Technology in Public Administration. *Public Administration and Development*, v. 35, n. 2, pp. 140-151, 2015.
- MUDLIAR, P.; DONNER, J. Experiencing interactive voice response (IVR) as a participatory medium: the case of CGNet Swara in India. *Mobile Media and Communication*, v. 3, n. 3, p. 366-382, 2015.
- NICHOLS, M.; CATOR, K. *Challenge Based Learning*. White Paper. Cupertino, California: Apple, Inc., 2008.
- NICHOLS, M.; CATOR, K.; TORRES, M. *Challenge based learner user guide*. Redwood City, CA: Digital Promise, 2016.
- PRIKLANDNICKI, R.; WILLI, R.; MILANI, F. *Métodos ágeis para desenvolvimento de software*. Porto Alegre: Bookman, 2014.
- ROCHA, E. A Constituição Cidadã e a institucionalização dos espaços de participação social: avanços e desafios. In: ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS AUDITORES FISCAIS DA RECEITA FEDERAL DO BRASIL - ANFIP. *20 anos da Constituição Cidadã: avaliação e desafios da Seguridade Social*. Brasília: ANFIP, 2008.
- ROLIM, L. B.; CRUZ, R. S. B. L. C.; SAMPAIO, K. J. A. J. Participação popular e o controle social como diretriz do SUS: uma revisão narrativa. *Saúde em Debate*, v. 37, n. 96, p. 139-147, 2013.
- ROSSI, P. Looking for an emergency door: the access to social services between informational asymmetries and sensegiving processes. *International Journal of Sociology and Social Policy*, v. 36, n. 1/2, p.102-118, 2016.
- SHIRAZI, F. Social media and the social movements in the Middle East and North Africa: a critical discourse analysis. *Information Technology and People*, v. 26, n. 1, p. 28-49, 2013.
- SORATTO, J.; WITT, R. R.; FARIA, E. M. Participação popular e controle social em saúde: desafios da Estratégia Saúde da Família. *Physis*, v. 20, n. 4, p. 1227-1243, 2010.
- SUTCLIFFE, K. M.; WEBER, K. *Executive information search, perceptual accuracy and firm performance*. Boston: MIT Sloan School of Business, 2005.
- TOPAL, C. The Construction of general public interest: risk, legitimacy, and power in a public hearing. *Organization Studies*, v. 30, n. 2-3, p. 277-300, 2009.
- TROTTA, M. et al. Can information systems facilitate the integration of new public management and public governance?: Evidence from an italian public organization. *Information Polity*, v. 16, n. 1, p. 23-34, 2011.
- VIANA, A. C. V. *Sensemaking e avaliação: uma abordagem para compreensão de processos organizativos em uma instituição hospitalar*. Salvador, 2001. Dissertação (Mestrado em Administração) - UFBA, Salvador, 2001.
- WATERMAN, R. H. *Adhocracy: the power to change*. Memphis: Whittle Direct Books, 1990.
- WEICK, K. E. *Sensemaking in organizations*. London: Sage Publications, 1995.
- ZUIDERWIJK, A.; JANSSEN, M.; DAVIS, C. Innovation with open data: essential elements of open data ecosystems. *Information Polity*, v. 19, n. 1-2, p. 17-33, 2014.

Proposta inicial de uma teoria geral da inteligência competitiva

Elaine Coutinho Marcial

Coordenadora dos cursos de especialização em Planejamento por Cenários e as Políticas Públicas e em Gestão da Informação e Inteligência Estratégica e pesquisadora convidada da Faculdade Mackenzie de Brasília, Doutorado em Ciência da Informação pela Universidade de Brasília, <http://lattes.cnpq.br/1454719710051052>, elamarcial@gmail.com.

Submetido em: 22/08/2017. Aprovado em: 24/10/2017. Publicado em: 22/02/2018.

RESUMO

Propõe os princípios da Teoria Geral da Inteligência Competitiva, por meio de sua definição científica, da delimitação de sua estrutura científica e do sistema de investigação nos níveis epistemológico, científico e aplicado. A pesquisa é descritiva, e os métodos utilizados foram o bibliográfico e o histórico, estruturados sob a abordagem sistêmica para a compreensão de objeto científico. Conclui que essa delimitação é possível por atender os requisitos de disciplina científica estipulados pela filosofia da ciência.

Palavras-chave: Inteligência competitiva. Estrutura científica. Ontologia. Axiologia. Epistemologia.

Initial proposal of a general theory of competitive intelligence

ABSTRACT

It proposes the principles of the General Theory of Competitive Intelligence, through its scientific definition, the delimitation of its scientific structure and the research system at the epistemological, scientific and applied levels. The research is descriptive, and the methods used were the bibliographical and the historical, structured under the systemic approach to the understanding of scientific object. It concludes that this delimitation is possible by meeting the requirements of scientific discipline stipulated by the philosophy of science.

Keywords: *Competitive intelligence. Scientific structure. Ontology. Axiology. Epistemology.*

Propuesta inicial de una teoría general de la inteligencia competitiva

RESUMEN

Propone los principios de la Teoría General de la Inteligencia Competitiva, por medio de su definición científica, de la delimitación de su estructura científica y del sistema de investigación en los niveles epistemológico, científico y aplicado. La investigación es descriptiva, y los métodos utilizados fueron el bibliográfico y el histórico, estructurados bajo el enfoque sistémico para la comprensión de objeto científico. Concluye que esta delimitación es posible por atender los requisitos de disciplina científica estipulados por la filosofía de la ciencia.

Palabras clave: *Inteligencia competitiva. Estructura científica. Ontología. Axiología. Epistemología.*

INTRODUÇÃO

Vive-se uma nova ordem social, movida pela informação, na qual torna-se premente a informação certa, na hora certa, para que se possa tomar a decisão certa em um mundo de grandes incertezas. Nesse contexto, a inteligência competitiva apresenta-se como solução e cresce sua utilização no mercado mundial, em especial pelas grandes organizações (VARGAS; 2001; GIA, 2005; MARCIAL, 2007).

Entretanto, a inteligência competitiva, por ser uma área do conhecimento relativamente recente, ainda carece de fundamentação teórica que permita sua aplicação pelas organizações a fim de obter a maior eficácia na sua adoção (MARCIAL, 2007). Não há uma definição clara de seu objeto, dos problemas de pesquisa e dos métodos escolhidos para resolvê-los – características básicas de uma disciplina científica. Também não há consenso sobre sua origem e marcos teóricos que mostrem a evolução científica dessa área, conforme pode ser observado em: Prescott (1999); Gorla, (2006); e Mendes, Marcial e Fernandes (2010). Muito menos é clara e sistematizada sua estrutura científica e seu sistema de investigação, com a definição do paradigma que rege a pesquisa na área, de sua estrutura científica, especificando as teorias, modelos e métodos que a compõem, ou mesmo consenso no nível aplicado. Não foi encontrada uma definição científica para a inteligência competitiva, nem mesmo há consenso quanto a sua definição, conforme é possível verificar em Fuld (1995); Kahaner (1996); Tyson (1998); Prescott (1999); Taborda e Ferreira (2002); e Mendes et al. (2009).

Em síntese, falta uma teoria geral unificada da inteligência competitiva, e esta pesquisa visa suprir essa carência, ao ter como objetivo propor os princípios de uma Teoria Geral da inteligência competitiva, por meio da delimitação de sua estrutura científica e sistema de investigação nos níveis epistemológico, científico e aplicado, bem como de uma definição científica para a área.

Justifica-se pelo fato de, atualmente, a atividade de inteligência competitiva ter se tornado relevante para a manutenção e aumento da

competitividade em ambientes de inovação permanente, hiperinformação e hipercompetição. Para que essa atividade continue contribuindo com o processo decisório, é premente sua evolução no campo da ciência, necessitando assim, de uma teoria geral da IC que oriente pesquisadores e praticantes, sendo necessário uma definição clara de seu objeto de pesquisa, de sua estrutura científica e sistema de investigação. Assim, estabelece-se a seguinte questão de pesquisa: É possível estabelecer uma Teoria Geral da inteligência competitiva, delimitando seus fundamentos teóricos, sua definição e estrutura científica, bem como seu sistema de investigação nos níveis epistemológico, científico e aplicado?

UMA ESTRUTURA CIENTÍFICA E SEUS SISTEMAS DE INVESTIGAÇÃO

A delimitação de um objeto, sua estrutura científica e seu sistema de investigação para qualquer campo do conhecimento ligado à informação não é trivial. Para tanto, buscou-se na filosofia da ciência e em pesquisas já realizadas os subsídios para a construção dessa delimitação.

No que diz respeito à delimitação do objeto científico, destacam-se as visões integradas de Chauí (2005), Kuhn (2006) e Popper (2008), ao defenderem que, para a delimitação de qualquer objeto científico, os elementos seguintes são chave: qual a essência desse conhecimento (o que é? Qual é a realidade e qual é a significação de algo, não importa o que); qual é sua significação ou estrutura (como é? Como é essa estrutura ou o sistema de relações que constitui a realidade de algo); qual a sua origem (por que é? Por que algo existe? Qual é a sua origem ou a causa de uma coisa, de uma ideia, de um valor de um comportamento?); e qual a sua finalidade (para que é?).

No campo da definição de uma estrutura científica e seu sistema de investigação, a pesquisa realizada por Gigch e Pipino (1986) é uma referência. O modelo proposto, baseado em uma abordagem sistêmica, pauta-se no conceito de que uma disciplina científica e seu sistema de investigação podem

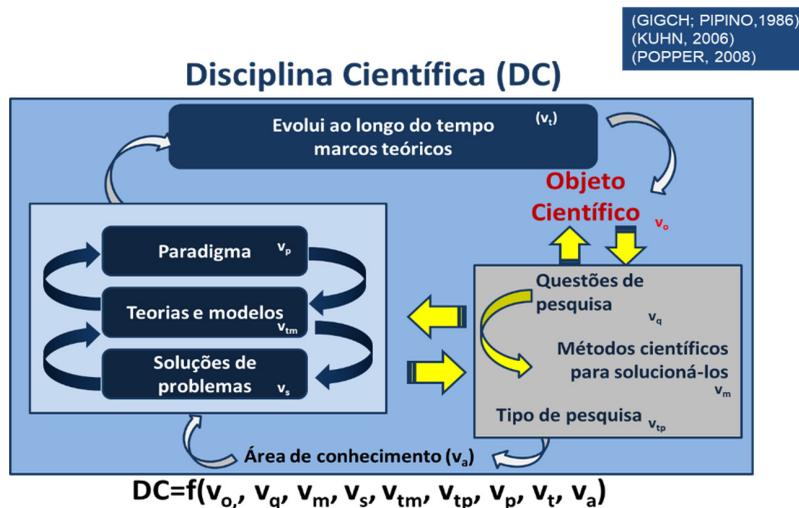
ser representados por uma estrutura hierárquica formada por três níveis: epistemológico, científico e aplicado.

O **nível epistemológico** representa o quadro conceitual e metodológico de uma área. Define a origem do conhecimento e trata de questões filosóficas, epistemológicas e teóricas sobre a ciência. Nesse nível, o processo de investigação delimita/define o objeto e produz os paradigmas que vão reger a investigação científica nesse campo do conhecimento. O **nível científico** é o de desenvolvimento, formulação e validação das teorias, métodos, técnicas e modelos relacionados ao objeto científico. Os produtos desse nível são desenvolvidos sob a égide do paradigma definido no nível anterior e sevem para desenvolver e ampliar o conhecimento a ser utilizado no sistema de investigação no nível aplicado. Podem tomar emprestado conhecimentos de outras disciplinas. Já no **nível aplicado**, a investigação busca solucionar problemas da vida real para os quais se aplicam as teorias, modelos, métodos e técnicas desenvolvidos no nível anterior. Nesse nível, são utilizados métodos de investigação empíricos como estudo de caso, testes e estudo de campo e laboratoriais. Quando os demais elementos da estrutura científica disponíveis não solucionam mais os problemas da vida real, o processo é retroalimentado, questionando-se o paradigma vigente, com a realização de novas investigações no nível epistemológico.

Esse modelo pode ser sintetizado na figura 1, que apresenta as variáveis existentes para o entendimento da estrutura científica e seu sistema de investigação. Para todo objeto científico (V_o) há questões de pesquisa (V_p) e métodos científicos (V_m) para solucioná-los, que são aplicados em três tipos de pesquisa (V_{tp}): experimental, descritiva ou exploratória. Essas pesquisas ocorrem no nível aplicado, científico ou epistemológico, gerando soluções de problemas (V_s) no mundo real, ou teorias e modelos (V_{tm}) ou paradigmas (V_p) que geram evoluções acumulativas ou revolucionárias nesse campo de conhecimento. A evolução dessa área de conhecimento (V_a) no tempo é registrada por seus marcos teóricos (V_t) que retroalimentam ou redefinem o objeto de pesquisa.

Destaca-se que, para o preenchimento do valor de algumas variáveis mais subjetivas do modelo utilizaram-se os seguintes critérios: para a classificação da pesquisa (V_1): **epistemológico**: se o objeto de pesquisa for a origem do conhecimento da disciplina, ou seja, trata de questões filosóficas, epistemológicas, ontológicas, éticas ou sobre princípios; **científico**: se o objeto de pesquisa for a formulação ou validação de teorias e modelos que são utilizados para descrever, explicar e prever o comportamento da disciplina e como ela se desenvolve; **aplicado**: se o objeto de pesquisa for a busca pela solução de problemas da vida real (MARCIAL, 2013; MARCIAL; SUAIDEN, 2016).

Figura 1 – Estrutura científica e sistema de investigação



Fonte: Marcial (2013)

Para a classificação do produto do nível epistemológico – paradigma – utilizaram-se os mesmos critérios propostos por Capurro (2004) para a ciência da informação, em função do vínculo existente entre as duas áreas: (1) físico: para pesquisas centradas na teoria de recuperação da informação física, algo tangível como documentos, físicos ou eletrônicos e dados armazenados ou não em bases de dados; (2) cognitivo: relacionado aos processos e modelos de produção da informação/conhecimento/inteligência para atender às necessidades do demandante, bem como mapas cognitivos e modelos mentais; (3) social: relacionado aos processos sociais de obtenção, produção e difusão da informação/inteligência, bem como a utilização de redes humano-sociais para apoiar tais processos (MARCIAL, 2013; MARCIAL; SUAIKEN, 2016).

No que diz respeito às soluções para problemas organizacionais (Vs), produto do nível aplicado, descreveram-se as soluções das pesquisas encontradas naquele tipo de pesquisa (MARCIAL, 2013). Já para a área de conhecimento da pesquisa (Va), utilizou-se a análise das seguintes variáveis: filiação; curso e departamento dos autores; e área do periódico onde o documento foi publicado. As demais variáveis foram extraídas diretamente do texto, conforme fornecido pelo(s) autor(es).

AVANÇOS NO CAMPO DA INTELIGÊNCIA COMPETITIVA

Para a delimitação de uma disciplina científica é necessária uma definição clara de seu objeto de pesquisa; da evolução desse objeto e de seus marcos teóricos; da finalidade da pesquisa na área; das suas questões de pesquisa e métodos científicos para solucioná-los, por meio de que tipo de pesquisa e em que área de conhecimento essa pesquisa se desenvolve. Por fim, conhecer como ocorre esse sistema de investigação nos níveis epistemológico, científico e aplicado, como apresentado no modelo da figura 1.

Como a IC já possui concepção própria, no âmbito dessa pesquisa não foram considerados fatos, marcos históricos ou eventos que não estejam ligados diretamente ao conceito de inteligência competitiva, por exemplo: (1) a espionagem, seja ela no âmbito do Estado ou das organizações públicas ou privadas; e (2) a atividade de inteligência de Estado e Militar. Exceções foram adotadas em relação a alguns documentos considerados relevantes para o entendimento de sua origem, dado que a IC é fruto da adaptação da atividade de inteligência Militar para o campo dos negócios.

Marcial (2013, 2014) apresenta uma proposta abrangente e unificadora da evolução teórica da inteligência competitiva, destacando seus marcos teóricos, tomando como base os estudos de Prescott (1999), Gorla (2006), Mendes et al. (2010) e os levantamentos realizados por Dishman, Fleisher e Knip (2003); Fleisher, Knip, Dishman (2003), Knip, Dishman e Fleisher (2003); e Fleisher, Wright e Tindale (2007). Essa proposta é formada por cinco períodos que possuem características distintas:

- a. **Antecedentes – até 1947.** Principais marcos teóricos: os escritos de Sun Tzu por volta de 500 a.C. relacionados à arte da guerra – destacando a importância da informação estratégica – e o artigo de Jones (1947), apresentando o termo “Intelligence”, que marca a transição para o próximo período e uma ruptura paradigmática na área. Nesse período, há relatos do uso da inteligência para fins comerciais: no século XV pelos Fuggers, na Alemanha e por Eduard Lloyd, na Grã-Bretanha; a família Rothschilds, na Inglaterra do século XIX (FULD, 2002; CARR, 2003, MENDES et al., 2010; JOHNSON, 2011).
- b. **Origens e primeiros passos – de 1947 a 1969.** Principais marcos teóricos: o livro do Platt (1974) publicado em 1957, que define o processo de produção de inteligência; Guyton (1962) e Kelley (1965) que apresentam o conceito de “marketing intelligence” e Greene (1966) que aplica o termo *Business Intelligence*

no âmbito da IC, diferente do apresentado pela IBM em 1958 (LUHN, 1958; GREENE, 1966); Aguilar (1967) ao lançar a expressão *scanning the business environment*; Wilensky (1967) utiliza o termo *organizational intelligence* para as organizações públicas e privadas no apoio à tomada de decisão. Período também marcado por avanços aplicados em organizações na Europa e Japão e pelo surgimento do conceito de inteligência competitiva na França utilizando a denominação *veille* (KAHANER, 1996; PRESCOTT, 1999; GORIA, 2006).

c. Sistematização e estrutura da inteligência competitiva nas organizações e introdução da visão da indústria e da concorrência – de 1970 a 1989.

É marcado pelo aumento significativo da produção científica e o surgimento dos primeiros cursos em universidades europeias, como na Suécia (Universidade de Lund) e na França (Universidade de Marseille). Destacam-se os principais marcos teóricos: King e Cleland (1974; 1975), Montgomery e Weinberg (1979), Huff (1979) no campo do sistema de inteligência; Tyson (1976), Porter (1980), Hax e Majlif (1984), Porter (1985)¹, Gelb (1985), Tyson (1986), Kelly (1987), Vella e McGonagle (1987), Prescott (1987), Smith e Prescott (1987), Prescott e Smith (1987), Meyer (1987), Prescott e Grant (1988), Fuld (1988) nos campos da análise e coleta de dados; Grabowski (1986), Gilad e Gilad (1988), Fuld (1988, 1993), Prescott e Smith (1989) e Prescott (1989) apresentam um modelo de inteligência para as organizações; Martinet e Ribault (1988) recuperam o atraso conceitual na França. Nessa época, é criada a Society of Competitive Intelligence Professional (SCIP) e tem início a preocupação com a proteção do conhecimento evidenciada no crescimento da temática nas publicações no período. O período também é marcado por três desafios, segundo Prescott (1999): a construção de um *business case*; a desvinculação da inteligência

competitiva das práticas de espionagem; e o desenvolvimento de técnicas de análise (KAHANER, 1996; PRESCOTT, 1999; HEDIN, 2004; GORIA, 2006).

d. Inteligência como recurso estratégico – década de 1990.

Caracterizam-se como principais marcos teóricos do período: Baumard (1991), Jakobiak e Dou (1992) e Ribault (1992) com as definições francesas de inteligência; Harbulot (1992) introduz o tema “Inteligência Econômica” reforçado com o *Relatório Martre* (1994), Berkowitz e Goodman (1989) utilizando o termo inteligência estratégica, ambos reforçando a inteligência como recurso estratégico; também cresce o número de publicações que apresentam a importância da proteção do conhecimento ou contrainteligência conforme destacado por Fuld (1995), Kahaner (1996), Dutka (1998), McGonagle e Vella (1998) e Shaker e Gembicki (1999); cresce a preocupação com a gestão da inteligência competitiva nas organizações, em função do início do crescimento dos investimentos ao redor do mundo, como nos trabalhos de Roukis, Conway e Charnov (1990), Ghoshal e Westney (1991), Prescott e Gibbons (1992 e 1993) e Fuld (1995). O período também é marcado pela sedimentação dos conceitos e consolidação do termo “*Competitive Intelligence*” na literatura e seu vínculo com as decisões estratégicas, bem como pela chegada da atividade ao Brasil com o Curso de Especialização em Inteligência Competitiva (CEIC), em 1997 (PRESCOTT, 1999; GORIA, 2006; MARCIAL, 2007; ALVARES, 2010). Em 1990, foi criada pela SCIP a *Competitive Intelligence Review*.

e. Avanço no mundo corporativo e nas universidades – de 2000 aos dias de hoje.

Crescimento significativo das publicações científicas ao redor do mundo, incluindo teses e dissertações (FLEISHER; WRIGHT; TINDALE, 2007). Consolida a visão estratégica da inteligência em Salles et al.

¹ Iniciando as bases para o uso da inteligência competitiva no nível estratégico.

(2000), Negash (2003), Afolabi e Thiery (2005) e Dhaoui (2005). Há avanços no campo das pesquisas epistemológicas como os trabalhos de Prescott (1999), Serpa (2000), Cervantes (2004), Comai (2004), Jorndam e Finkelstein (2005), Juhari e Stephens (2006), Gorla (2006), Marcial (2007), Capuano et al. (2009) e Marcial (2013). Inicia-se a preocupação com a gestão dos recursos humanos, a exemplo de Amaral (2006) e Barbalho e Marques (2009). No Brasil, em 2000, é criada a Associação Brasileira dos Analistas de Inteligência Competitiva (Abraic). É lançada a revista *Puzzle*, na Espanha em 2002, o *Journal of Competitive Intelligence*, pela SCIP em 2003; e a *Revista de Inteligência Competitiva no Brasil* (Qualis B3) em 2011 - todas revistas científicas especializadas em inteligência competitiva.

Para o levantamento da finalidade da pesquisa na área de IC, suas questões de pesquisa, métodos científicos e tipo de pesquisa para solucioná-los, tomou-se como base os trabalhos de Marcial (2013) e Marcial e Suaiden (2014). Seus resultados foram obtidos pela análise amostral de 315 documentos científicos formados por artigos científicos (79,4%), dissertações (17,1%) e teses (3,5%). Esses documentos representam pesquisas no campo da IC nas seguintes áreas do conhecimento: administração (43,2%); ciência da informação (22,4%); próprias da área de inteligência (11,2%), tecnologia da informação (6,4%), economia (1,6%) e outros (15,2), o que confirma seu caráter interdisciplinar destacado por Platt (1974) e Marcial e Ornelas (2007).

Como essas pesquisas apresentam finalidades distintas, foram agrupadas em categorias, cujas principais identificadas foram: avaliar/mostrar/propor modelo de Sistema de Inteligência Competitiva (9,8%); levantar a evolução histórica da IC (7,9%); propor/identificar modelo que vincule monitoramento ambiental a IC (4,8%); demonstrar a relação entre IC e processo decisório (4,4%); propor/comparar/descrever método de

reunião de inteligência (4,4%); identificar questões epistemológicas/filosóficas da IC e estabelecer terminologia para a área (4,1%); propor/identificar modelo/método de análise (4,1); e mostrar a relação entre IC e gestão estratégica e propor modelo (3,8%) (MARCIAL, 2013). Esse levantamento destaca a preocupação com a delimitação do tema, seu caráter sistêmico focado na reunião e análise no campo da IC e o fato dessa área estar vinculada ao processo decisório e de gestão estratégica. A área mais antiga de pesquisa é sobre o sistema de inteligência competitiva, caracterizando-se também como o tema mais pesquisado até o final da década de 2000.

Para delimitar uma disciplina científica também é necessário conhecer suas questões de pesquisa e os métodos utilizados para respondê-la. As diversas questões de pesquisa identificadas foram organizadas em 16 categorias, conforme destacado em Marcial (2013) e Marcial e Suaiden (2013) na tabela 1.

O conhecimento dos métodos utilizados e os tipos de pesquisa realizados no âmbito da IC para responder às questões de pesquisa foram apresentados por Marcial (2013) na tabela 2. O tipo de pesquisa mais comum é o exploratório, já os métodos de pesquisa mais utilizados são o “levantamento bibliográfico” (41% das pesquisas) e o “estudo de caso” (26% das pesquisas).

Por fim, o quadro 1 mostra, em síntese, uma proposta de estrutura científica e sistema de investigação para IC, com base nos resultados do levantamento e da análise realizados (MARCIAL, 2013; MARCIAL; SUAIDEN, 2016).

Tabela 1 – Principais questões de pesquisa das décadas de 1990 e de 2002

Categorias	Período						Total
	1950	1960	1970	1980	1990	2000	
Avaliar/mostrar/propor modelo de SIC	1	0	6	2	4	18	31
Levantar a evolução histórica da IC	0	0	0	0	5	20	25
Propor/identificar modelo que ligue monitoramento ambiental às necessidades de IC	0	0	0	0	4	11	15
Demonstrar a relação entre IC e processo decisório	0	0	0	0	4	10	14
Propor/identificar modelo/método de análise	0	0	0	2	7	4	13
Identificar questões epistemológicas/filosóficas da IC e estabelecer terminologia	0	0	0	0	1	12	13
Demonstrar a relação entre IC e gestão estratégica e propor modelo	0	0	0	0	1	11	12
Investigar/mapear e propor modelo de competências do profissional de IC	0	0	0	0	2	9	11
Identificar questões filosóficas no campo da ética no contexto da IC	0	0	0	0	4	7	11
Propor modelo de IC	0	0	0	0	5	2	7
Propor/identificar ferramentas para IC	0	0	0	0	0	4	4
Analisar a atuação do profissional de IC	0	0	0	0	0	3	3
Evidenciar a relação entre redes sociais e IC	0	0	0	0	0	3	3
Identificar o uso da IC pelas organizações	0	0	0	0	0	3	3
Propor modelo conceitual de inteligência estratégica	0	0	0	0	0	3	3
Propor modelo de capacitação em IC	0	0	0	0	0	3	3

Fonte: Marcial (2013) e Marcial e Suaiden (2014)

Tabela 2 – Método de pesquisa *versus* tipo de pesquisa

Método de pesquisa	Tipo de pesquisa			Total	%
	Pesquisa Exploratória	Pesquisa Descritiva	Pesquisa Experimental		
Levantamento bibliográfico	72	57	0	129	41,0%
Estudo de caso	75	7	0	82	26,0%
Levantamento estatístico	6	70	2	78	24,8%
Método histórico	6	4	0	10	3,2%
Método comparativo	1	3	0	4	1,3%
Levantamento documental	1	2	0	3	1,0%
Pesquisa-ação	1	1	0	2	0,6%
Outros	3	4	0	7	2,2%
Total	165	148	2	315	100,0%
%	52,4%	47,0%	0,6%	100,0%	

Fonte: Marcial (2013)

² SIC: Sistema de Inteligência Competitiva; IC: Inteligência Competitiva.

Quadro 1 – Estrutura científica e sistema de investigação da inteligência competitiva

Níveis de investigação	Produtos	Resultados
Epistemológico	Paradigmas	Cognitivo
		Físico
		Social
Científico	Teorias	Teoria do Conhecimento
		Teoria Geral de Administração
		Teoria da Decisão
		Teoria da Comunicação
		Teoria da Informação
		Teoria Geral dos Sistemas
		Teorias competitivas
		Teoria Geral da Inteligência
	Modelos	Produção de Inteligência
		Contrainteligência
		Monitoramento Ambiental
		Sistema de Inteligência Competitiva
	Métodos	Análise da indústria e da concorrência, principalmente os de Michael Porter
		Construção de cenários
		Benchmarking
		Análise de redes sociais
		Text mining
		Early warning
		Blindspot
	Técnicas	Key Intelligence Topics
		Técnica de entrevista
Aplicado	Soluções de problemas	Para melhoria do processo de IC
		Em outros processos organizacionais por meio da utilização da IC

Fonte: Marcial e Suaiden (2016)

O paradigma predominante e mais antigo identificado foi o cognitivo (45,4%), que está relacionado aos processos intelectuais de produção da informação, do conhecimento e de inteligência. Como a IC é uma área voltada para a produção de informação estratégica, exige uso do intelecto na análise e interpretação dos dados e informações, o que justifica a existência permanente de pesquisas voltadas para aprimorar o processo de produção da inteligência. O paradigma físico, segundo com maior ocorrência (37,1%) e em antiguidade (década de 1950), refere-se ao processo de reunião de dados e informação e ao seu tratamento automático. Sua

prevalência nos primeiros anos da pesquisa em IC pode ser justificada pelo fato de a atividade de inteligência ter como foco, inicialmente, a coleta de dados. Já os avanços no uso das tecnologias da informação e comunicação pela atividade de IC nas décadas de 1990 e 2000 podem justificar o crescimento da pesquisa regida por esse paradigma naqueles períodos. O paradigma social (17,5% das pesquisas) emerge recentemente (década de 1990) e surge vinculado a características intrínsecas da IC – atividade humana pautada nas relações sociais.

Outra justificativa de seu surgimento pode ser atribuída ao crescimento da gestão de redes sociais como facilitador da entrada e manutenção do profissional de IC no fluxo informacional, aumentando as chances de identificação de sinais fracos e possíveis mudanças ambientais futuras, conforme abordado por Mendes et al. (2010).

As teorias, métodos e modelos mais citados emergem de artigos produzidos em diversas áreas do conhecimento, o que reforça o caráter interdisciplinar da IC. A tabela 3 apresenta os mais citados e as áreas de conhecimento em que as pesquisas foram realizadas. Nesse contexto destaca-se o “ciclo de IC” e a área de administração apresentando maior citação e ocorrência da pesquisa respectivamente.

Tabela 3 – Teorias, métodos e modelos mais citados e as área de conhecimento³

Teorias, métodos e modelos	Ciência da Informação	Administração	Tecnologia da Informação	Engenharia da Produção	Relações Internacionais	Inteligência	Outros	Total	Total % 315 artigos
Modelo de ciclo de IC	34	47	2	10	1	28	14	136	43,2
Modelo de monitoramento ambiental	13	23	0	4	0	7	5	52	16,5
Método de análise da indústria - 5 forças de Porter	10	24	1	6	0	4	4	49	15,6
Modelo de análise da matriz SWOT	12	14	1	6	0	4	2	39	12,4
Método de análise e construção de cenários	8	15	0	1	0	7	3	34	10,8
Método de benchmarking	7	10	0	4	0	4	1	26	08,3
Método de análise dos Fatores Críticos de Sucesso	3	9	0	6	0	2	2	22	7,0
Modelo de Contrainteligência	5	7	0	1	1	3	2	19	6,0
Método de network analyze	3	8	1	0	0	6	1	19	6,0
KIT	2	7	0	1	0	6	2	18	5,7
Método de análise da concorrência de Porter	6	8	0	0	0	3	0	17	5,4
Teoria Geral da Administração	3	6	0	3	0	1	3	16	5,1
Método de early warning analysis	2	5	0	0	0	6	1	14	4,4
Método de text mining	3	2	3	1	0	0	5	14	4,4

Fonte: Marcial (2013) e Marcial e Suaiden (2016)

³ IC: inteligência competitiva; KIT: *Key Intelligence Topics*; SWOT: *Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats*.

Por fim, a tabela 4 apresenta as contribuições aplicadas da pesquisa no campo da IC, segundo as categorias criadas. Destaca-se que a maior parte delas estão voltadas para melhoria do processo de IC (81,9%).

Para o estabelecimento de uma Teoria Geral da Inteligência Competitiva, falta descrever este objeto científico – variável “Vo” do modelo descrito na figura 2. Há na literatura vasta lista de definições de IC sob a ótica prática, entretanto resta uma lacuna sob a ótica científica (não foi encontrada uma definição científica para IC).

Com o intuito de suprir essa lacuna, define-se como objetivo específico desta pesquisa propor uma definição científica para a IC, considerando o modelo filosófico apresentado e a definição de ciência da informação proposta por Borko (1968), buscando responder: é possível redigir uma definição científica para a inteligência competitiva?

Tabela 4 – Contribuição aplicadas da pesquisa no campo da inteligência competitiva⁴

Contribuição aplicadas da pesquisa no campo da IC	fi	%	Categoria %
Contribuição da IC	57	18,1	100,0
Contribuição da IC ao processo decisório	14	4,4	24,6
Contribuição da IC na gestão estratégica	12	3,8	21,1
Contribuição da IC para resultado organizacional	8	2,5	14,0
Contribuição da IC - outros	23	71,1	40,4
Melhoria do processo de IC	258	81,9	100,0
Melhoria do processo de IC - SIC	28	8,9	10,9
Melhoria do processo de IC - evolução da IC	19	6,0	7,4
Melhoria do processo de IC - reunião de informação	13	4,1	5,0
Melhoria do processo de IC - monitoramento	12	3,8	4,7
Melhoria do processo de IC - competências profissionais de IC	11	3,5	4,3
Melhoria do processo de IC - ética	11	3,5	4,3
Melhoria do processo de IC - análise de IC	10	3,2	3,9
Melhoria do processo de IC - melhores práticas	10	3,2	3,9
Melhoria do processo de IC - conceitual	8	2,5	3,1
Melhoria do processo de IC - mensuração do valor de IC	8	2,5	3,1
Melhoria do processo de IC - outros	128	58,7	49,6
Total	315	100,0	-

Fonte: Marcial (2013) e Marcial e Suaiden (2016)

⁴ IC: Inteligência Competitiva; SIC: Sistema de inteligência competitiva; fi: frequência i.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa teve duração de quatro anos (2010 a 2013) e é classificada como descritiva. Os métodos utilizados foram o bibliográfico e o histórico estruturados sob a abordagem sistêmica para a compreensão do objeto científico. Utilizou-se a filosofia da ciência para construção da definição científica, respondendo às perguntas: O que? Como? Por que? Para que? Para tanto, foi definido e aplicado o modelo que apresenta as variáveis de pesquisa utilizadas para a definição de um objeto científico (figura 2).

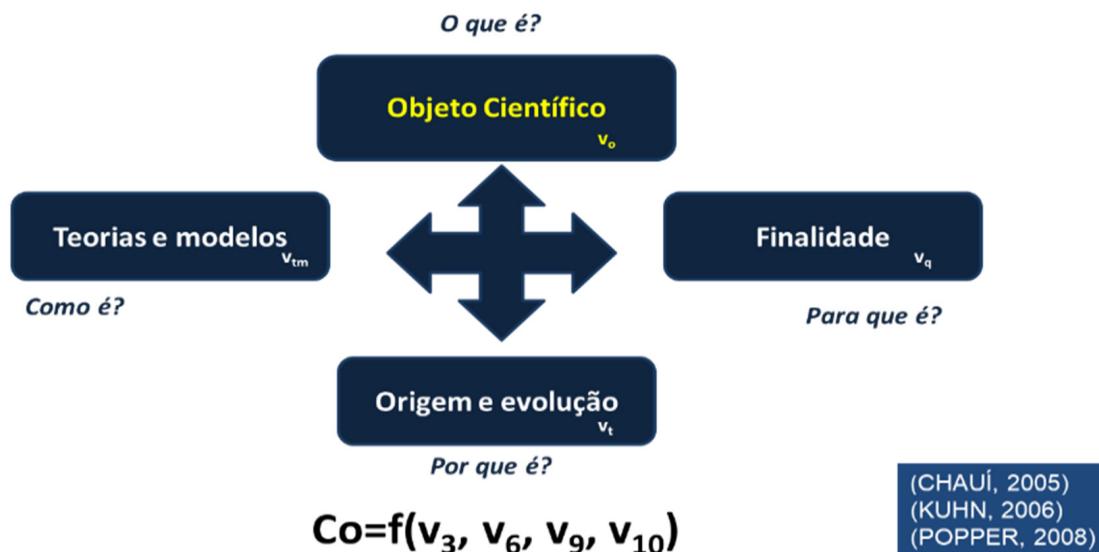
Para responder a essas questões utilizaram-se: (1) os resultados já apresentados de delimitação da estrutura científica e sistema de investigação da IC; (2) a compreensão das diversas definições encontradas no âmbito da pesquisa para inteligência competitiva; e (3) a definição científica de ciência da informação, dado que a inteligência competitiva se refere a uma área específica do objeto científico informação.

A população dessa pesquisa foi formada por artigos científicos, teses e dissertações em línguas portuguesa e inglesa (restrição desta pesquisa). Utilizou-se amostragem aleatória estratificada proporcional para seleção da amostra.

A coleta foi realizada em unidades amostrais formadas por periódicos nacionais e internacionais, em línguas inglesa e portuguesa, e bancos de teses e dissertações brasileiros. O Google e demais operadores de busca foram utilizados para recuperação dos documentos, como também consultas a bibliotecas especializadas, ao Comut e busca monitorada no exterior.

Os estratos que formaram a população alvo desta pesquisa foram definidos com base na análise dos resultados das buscas realizadas: 933 referências levantadas por Dishman, Fleisher e Knip (2003); Fleisher, Knip, Dishman (2003), Knip, Dishman e Fleisher (2003); e Fleisher, Wright e Tindale (2007); e bases de dados: Documents in Information Science (DoIS), Google Scholar, Library and Information Science Abstracts (LISA), Information Science & Technology Abstracts (ISTA), Scientific Electronic Library Online (SciELO), Web of Science. Foram selecionados 105 estratos, que continham 933 documentos sobre pesquisa na área de IC. Realizado cálculo amostral obteve-se tamanho de amostra mínima de 240 documentos. No total, foram analisados 313 documentos: 240 selecionados segundo amostragem aleatória estratificada e 73 advindos da revisão da literatura, conforme descrito por Marcial (2013).

Figura 2 – Conceito de disciplina científica



Fonte: Marcial (2013)

RESULTADOS

No levantamento realizado, foram identificadas 438 citações de definição de inteligência competitiva, totalizando 127 autores referenciados, o que confirma a falta de consenso quanto a uma definição unificada para o tema. Na tabela 5, são apresentados os autores mais citados, sendo a definição de Larry Kahaner (1996) a mais citada, seguida pela da SCIP (2012), de Leonard Fuld (1995) e da Abraic (2001). A alta frequência de definições cujo país de origem do autor era Brasil ou USA pode ser explicado pela forma como a população foi definida – restrições da pesquisa.

Tabela 5 – Autores com definição de IC citadas

Definições	País	fi	%	% Acumulado
Kahaner	USA	48	11,0	11,0
SCIP	USA	43	9,8	20,8
Fuld	USA	32	7,3	28,1
Abraic	BR	18	4,1	32,2
Herring	USA	17	3,9	36,1
Prescott	USA	17	3,9	40,0
Tyson	USA	17	3,9	43,8
Miller	USA	14	3,2	47,0
Tarapanoff	BR	13	3,0	50,0
Gilad	USA	11	2,5	52,5
Calof	USA	10	2,3	54,8
Lesca	França	10	2,3	57,1
Coelho	BR	8	1,8	58,9
Fleisher	USA	6	1,4	60,3
McGonagle e Vella	USA	6	1,4	61,6
Gomes e Braga	BR	5	1,1	62,8
NIC/UnB	BR	5	1,1	63,9
Marcial	BR	5	1,1	65,1

Fonte: Marcial (2013)

Avaliação temporal das definições mostrou que as mais antigas são da década de 1950: de Peter Hans Luhn (1958) e Sherman Kent (1967). Em 1960, há a citação da definição de William Thomas Kelley (1965).

Quanto aos autores mais citados, as definições mais antigas datam da década de 1980, são eles Leonard Fuld, John Prescott, Ben Gilad e McGonagle e Vella, conforme mostra a tabela 6.

Tabela 6 – Evolução das definições

Definições	Décadas			Total
	1980	1990	2000	
Kahaner	0	48	0	48
SCIP	0	1	42	43
Fuld	2	28	2	32
Abraic	0	0	18	18
Herring	0	17	0	17
Prescott	1	6	10	17
Tyson	0	13	4	17
Miller	0	0	14	14
Tarapanoff	0	0	13	13
Gilad	7	3	1	11
Calof	0	7	3	10
Lesca	0	8	2	10
Coelho	0	0	8	8
Fleisher	0	0	6	6
McGonagle e Vella	3	2	1	6
Gomes e Braga	0	0	5	5
NIC/UnB	0	0	5	5
Marcial	0	0	5	5

Fonte: Marcial (2013)

Após a identificação dos autores mais citados, realizou-se análise bibliométrica dessas 18 definições para a identificação de padrões. Os resultados obtidos dos termos com maior frequência estão descritos na tabela 7. A análise desses dados mostra que a inteligência competitiva é um campo da informação. Trata-se de um processo sistemático/contínuo de reunião e análise de informação vinculado ao ambiente competitivo e ao processo de decisão estratégica.

Tabela 7 – Termos contidos nas definições versus autores

Termos/ Autores	Kahner	SCIP	Fuld	Abraic	Prescott	Herring	Tyson	Miller	Tarapanoff	Gilad	Calof	Lesca	Coelho	Fleisher	McGonagle; Vella	Gomes; Braga	Marcial	NIC/UnB	Total	%
Processo/ programa sistemático - contínuo	1	1		1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1		1	1	15	83
Informação	1	1	1	1	1	1	1		1			1	1		1	1	1	1	14	78
Ambiente competitivo / dinâmica competitiva		1	1		1	1	1	1	1	1		1		1	1			1	12	67
Concorrentes	1	1			1		1	1					1	1	1			1	9	50
Tomada de decisão estratégica		1	1		1	1							1	1	1	1	1		9	50
Análise	1	1	1		1	1		1			1		1	1					9	50
Coleta/ reunião	1	1			1	1		1			1		1	1				1	9	50

Fonte: Marcial (2013)

Outras palavras relevantes para a compreensão do que é IC que aparecem em algumas das definições analisadas são: trata-se de processo contínuo de monitoramento do macroambiente e do ambiente competitivo e da proteção do conhecimento sensível da organização, que permite a identificação de oportunidades e riscos. Esse processo facilita a produção de informação por meio da análise e interpretação do conteúdo reunido. Essa informação produzida deve conduzir a uma ação proativa que leve ao desenvolvimento de vantagem competitiva, ao buscar antecipar as mudanças ambientais, por meio da identificação e análise das tendências gerais dos negócios, construção de cenários, previsões e identificação de tecnologias emergentes. É uma atividade ética e legal que contribui para o atingimento dos objetivos da organização.

Com base na estrutura científica descrita para IC e nos resultados da análise do seu quadro conceitual e da definição de ciência da informação proposta por Borko (1968), propõe-se uma definição científica para a área nos seguintes termos:

inteligência competitiva é a disciplina que investiga as propriedades e o comportamento: (1) da informação nos processos decisórios e de produção de informação estratégica que apoiam as decisões estratégicas; (2) das forças que regem os fluxos informacionais dentro, de fora para dentro e de dentro para fora da organização; (3) dos processos de produção e de proteção da informação estratégica no âmbito das organizações para seu uso com fins negociais; bem como (4) do processo de monitoramento do ambiente que envolve a organização. Ela propõe teorias, métodos e modelos relacionados à produção e proteção de informação acionável estratégica, bem como de monitoramento e de sistemas de inteligência competitiva.

Ela se preocupa com o corpo de conhecimento relativo à origem, à reunião, à interpretação, à transformação, à comunicação efetiva e ao uso da informação acionável no processo decisório, com o objetivo de manter ou aumentar a competitividade das organizações.

Inclui a investigação das características da informação, seja ela registrada ou não, e sua transmissão. Trata-se de área interdisciplinar que se integra, principalmente, com a ciência da informação, a administração, a psicologia, a comunicação, e a ciência da computação. Ela tem um caráter tanto de ciência pura, que investiga o assunto sem levar em conta sua aplicação, quanto de aplicada, que desenvolve produtos e serviços.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da proposta de definição científica para a inteligência competitiva, o quadro para classificação da IC como uma disciplina científica segundo a filosofia da ciência se fecha, concluindo-se ser uma área muito mais ampla do que apenas uma atividade prática. Isso porque, apresenta todos os elementos que compõem qualquer disciplina científica. Apesar de as constatações iniciais apontarem para a inexistência de uma estrutura científica, conclui-se que ela apenas não havia sido explicitada até o momento, visto que a presente proposta de estrutura científica e seu respectivo sistema de investigação foi elaborada com base na análise das publicações científicas encontradas nesse campo do conhecimento.

Foi possível apresentar um quadro unificador de sua evolução teórica, composta de cinco períodos: antecedentes, origem e primeiros passos, sistematização e estrutura da IC nas organizações e introdução da visão da indústria e da concorrência, inteligência como recurso estratégico, avanço no mundo corporativo e nas universidades. Como disciplina científica, apresenta um quadro de questões de pesquisa e utiliza-se de diversos métodos científicos para solucioná-las. O campo de pesquisa é amplo, perene e em expansão e se desenvolve em diversas áreas de conhecimento, caracterizando-a como multidisciplinar. A finalidade dessa disciplina é a pesquisa no campo da informação, o que a confirma como pertencente ao corpo da ciência da informação.

Foram encontrados três paradigmas que orientam a pesquisa na área de IC: físico, cognitivo e social, e um corpo teórico que fornece suporte à pesquisa nessa área, que contribui para a solução de problemas de ordem aplicada. Tal estrutura científica e sistema de investigação da inteligência competitiva (IC) foi apresentado no quadro 1. Todos esses elementos delimitam o que pode ser chamado da Teoria Geral da Inteligência Competitiva, composta pela definição desse objeto científico, sua evolução teórica, suas questões de pesquisa e estrutura científica composta por um sistema de investigação nos níveis epistemológico, científico e aplicado.

Destacam-se como contribuições dessa pesquisa: (1) a apresentação dos elementos que compõe uma Teoria Geral da Inteligência Competitiva e sua delimitação como disciplina científica do campo da ciência da informação; (2) no campo aplicado a possibilidade de melhoria da estruturação dessa atividade nas organizações e a definição de uma grade de conhecimentos para capacitação adequada do profissional de IC.

Identificam-se como possíveis desdobramentos dessa pesquisa: a ampliação da população definida, por meio da inclusão de novos documentos em outras línguas, como o francês, o alemão e o espanhol, como também todos os publicados a partir de 2012. Recomenda-se que a evolução dessa área científica seja permanentemente acompanhada para que sua estrutura científica permaneça atualizada, como ocorre em todas as áreas do conhecimento.

REFERÊNCIAS

AFOLABI, Babajide.; THIERY, Odile. Système d'intelligence économique et paramètres sur l'utilisateur: application à un entrepôt de publications. *International Journal of Information Science for Decision Making (ISDM)*, Toulon, n. 22, 2005.

AGUILAR, F.J. *Scanning the business environment*. New York: the Macmillan Company, 1967.

ALVARES, L. *Cooperação Franco-Brasileira em Inteligência Competitiva: fragmentos históricos da origem e evolução da área no Brasil sob a perspectiva do setor público*. Relatório Final. Brasília, mar. 2010.

- AMARAL, R. M. *Desenvolvimento e aplicação de um método para o mapeamento de competências em inteligência competitiva*. 2006. 209 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2006.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS ANALISTAS DE INTELIGÊNCIA COMPETITIVA (ABRAIC). *Glossário*. Disponível em: <<http://www.abraic.org.br>>. Acesso em: 06 jul. 2011.
- BARBALHO, C. R. S.; MÁRQUEZ, S. O. M. *Formação de competências para inteligência competitiva: a experiência da Universidade Federal do Amazonas*. Brasil. Disponível em: <http://www.intempres.pco.cu/Intempres2006/Intempres2006/Ponencias/260.pdf>. Acesso em: 13 fev. 2009.
- BAUMARD, P. *Stratégie et surveillance des environnements concurrentiels*. Paris: Editions Masson, 1991.
- BERKOWITZ, B. D.; GOODMAN, A. E. *Strategic intelligence for American National Security*. Princeton: Princeton University Press, 1989.
- BORKO, H. Information science: what is it? *American Documentation*, Nova York, v. 19, n. 1, p. 3-5, jan.1968.
- CAPUANO, E. A. et al. Inteligência competitiva e suas conexões epistemológicas com gestão da informação e do conhecimento. *Revista Ciência da Informação*, Brasília, v. 38, n. 2, p. 19-34, 2009.
- CAPURRO, R. Foundations of information science: review and perspectives. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON CONCEPTIONS OF LIBRARY AND INFORMATION SCIENCE, 1991, Tampere. *Proceedings...* Tampere: University of Tampere, 1991. Disponível em: <<http://www.capurro.de/tampere91.htm>>. Acesso em: 14 abr. 2004.
- CARR, M.M. *Super searchers on competitive intelligence: the online and offline secrets of top CI researches*. New Jersey: CyberAge Books, 2003.
- CERVANTES, B. M. N. *Contribuição para a Terminologia do Processo de Inteligência Competitiva: estudo teórico e metodológico*. 2004. 183p. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação)- Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Marília, 2004.
- CHAUÍ, M. *Convite à filosofia*. 13. ed. São Paulo: Ática, 2005.
- COMAI, A. Global code of ethics and competitive intelligence purposes: an ethical perspective on competitors. *Journal of Competitive Intelligence and Management*, v. 2, n. 1, p. 25-44, spring, 2004.
- DHAOUI, C.; DAVID, A. An approach for modelling of business intelligence systems to enhance the strategic management of the enterprise. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON BUSINESS, ECONOMICS, AND MANAGEMENT MARKETING, 3., 2005, Athens. *Proceedings...* Athens: [s.n.], 2005.
- DISHMAN, P.; FLEISHER, C.; KNIP, V. Chronological and categorized bibliography of key competitive intelligence scholarship. *Journal of Competitive Intelligence and Management*, v. 1, n. 1, p. 13-79, spring, 2003.
- DUTKA, A. *Competitive intelligence for the competitive edge*. Chicago: NTS Business Books, 1998.
- FLEISHER, C.; KNIP, V.; DISHMAN, P. Chronological and categorized bibliography of key competitive intelligence scholarship. *Journal of Competitive Intelligence and Management*, Falls Church, v. 1, n. 2, p. 11-86, summer, 2003. Part 2. (1990 - 1996).
- FLEISHER, C.; WRIGHT, S.; TINDALE, R. Bibliography and assessment of key competitive intelligence scholarship. *Journal of Competitive Intelligence and Management*, Falls Church, v. 4, n. 1, p. 32-92, winter, 2007. Part 4. (2003 - 2006).
- FULD, L.M. *Administrando a concorrência: como obter e administrar informações sobre a concorrência criando um sistema de inteligência eficiente*. 2. ed. Rio de Janeiro: Record, 1993.
- FULD, L.M. Intelligence two centuries later. *Competitive Intelligence Magazine*, Falls Church, v. 5, n. 6, p. 40-41, 2002.
- FULD, L. M. *Monitoring the competition*. New York: Wiley, 1988.
- FULD, L.M. *The new competitor intelligence: the complete resource for finding, analyzing, and using information about your competitors*. New York: John Wiley & Sons, 1995.
- GHOSHAL, S.; WESTNEY, E. D. Organizing competitor analysis systems. *Strategic Management Journal*, Chicago, v. 12, p. 17-31, 1991.
- VAN GIGCH, J.P.; PIPINO, L. L. In search of a paradigm for the discipline of information systems. *Future Computer Systems*, v.1, n.1, p. 71-97, 1986.
- GILAD, B.; GILAD, T. *The business intelligence system*. New York: Amacon, 1988.
- GLOBAL INTELLIGENCE ALLIANCE (GIA). Competitive intelligence in large companies - Global Study. *GIA White Paper*, v. 4, 2005.
- GORIA, S. Knowledge management et intelligence économique: deux notions aux passés proches et aux futurs complémentaires. *Information Sciences for Decision Making*, n. 27, p. 1-16, 2006.
- GRABOWSKI, D.P. Building an effective competitive intelligence system. *Journal of Business & Industrial Marketing*, Bingley, v. 1, n. 1, p. 19-23, 1986.
- GREENE, R.M. *Business intelligence and espionage*. Editions Dow-Jones et Irwin Inc, 1966.
- GUYTON, W. J. *A guide to gathering marketing intelligence*. Industrial Marketing, March, 1962.
- HARBULOT, C. *La machine de guerre économique*. Paris: Editions Economica, 1992.
- HAX, A. C.; MAJLIF, N. S. *Strategic management: an integrative perspective*. New Jersey: Prentice-Hall, 1984.
- HEDIN, H. Evolution of competitive intelligence in Sweden. *Journal of Competitive Intelligence and Management*, v. 2, n. 3, p. 56-75, 2004.

- HUFF, A.S. Strategic intelligence systems. *Information et Management*, v. 2, p. 187-196, 1979.
- JAKOBIAK, F.; DOU, H. De l'information documentaire à la veille technologique pour l'entreprise. In: DEVALS, H.; DOU, H. *La veille technologique: l'information scientifique, technique et industrielle*. Paris: Editions Dunod, 1992.
- JOHNSON, A. *Every business needs an intelligence department*. Disponível em: <http://dalanjohnson.com/html/iintel_unit.html>. Acesso em: 03 dez. 2011.
- JONES, R. V. Scientific intelligence. *Journal of the Royal United Service Institution*, v. 92, p. 352-369, 1947.
- JORDAN, J.; FINKELSTEIN, S. The ethics of competitive intelligence. Tuck School of Business at Dartmouth, 2005. Disponível em <<http://mba.tuck.dartmouth.edu/pdf/2005-1-0095.pdf>>. Acesso em: 23 fev. 2012.
- JUHARI, A.S.; STEPHENS, D. Tracing the origins of competitive intelligence throughout history. *Journal of Competitive Intelligence and Management*, Falls Church, v. 3, n. 4, p. 61-82, 2006.
- KAHANER, L. *Competitive intelligence: how to gather, analyse, and use information to move your business to the top*. New York: Simon & Schuter, 1996.
- KELLEY, W.T. Marketing intelligence for top management. *Journal of Marketing*, v. 29, p. 19-24, oct. 1965.
- KENT, S. Informações estratégicas: Strategic intelligence for American world policy. Rio de Janeiro: Biblioteca do Exército, 1967.
- KING, W. R.; CLELAND, D. I. Environmental information systems for strategic marketing planning. *Journal of Marketing*, Chicago, v. 38, p. 35-40, 1974.
- KNIP, V.; DISHMAN, P.; FLEISHER, C. Chronological and categorized bibliography of key competitive intelligence scholarship. *Journal of Competitive Intelligence and Management*, v. 1, n. 3, p. 10-79, winter, 2003. Part 3. (The earliest writing - 1989).
- KUHN, T. S. *A estrutura das revoluções científicas*. 9. ed. São Paulo: Perspectiva, 2006.
- LUHN, H.P. A business intelligence system. *IBM Journal of Research and Development*, Armonk, n. 2, p. 314-319, 1958.
- MARCIAL, E. C. *Utilização de modelo multivariado para identificação dos elementos-chave que compõem sistemas de Inteligência Competitiva*. 2007. 161 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação)- Universidade de Brasília, Brasília, 2007.
- _____. *Aspectos fundamentais da Inteligência Competitiva e a Ciência da Informação*. Brasília: Universidade de Brasília, 2013. 252 f. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) - Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação, Universidade de Brasília, Departamento de Ciência da Informação e Documentação, Brasília, 2013.
- _____.; SUAIKEN, E. J. A estrutura científica da inteligência competitiva. *Transinformação*, v. 28, p. 97-106, 2016.
- _____.; _____. Inteligência Competitiva: somente uma atividade prática ou também uma disciplina científica da Ciência da Informação? *Tendências da Pesquisa Brasileira em Ciência da Informação*, v. 6, n. 2, p. 1-20, 2014.
- _____.; ORNELAS, A. C. A interdisciplinaridade da atividade de inteligência competitiva e o perfil dos doutores do Lattes vinculados a inteligência competitiva. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE BIBLIOTECONOMIA E CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 22., 2007, Brasília. *Anais...* Brasília: FEBAB, 2007. CD-ROM.
- MARTINET, B.; RIBAUD, J. M. *La veille technologique, concurrentielle et commerciale*. Paris: Editions d'Organisation, 1988.
- MARTRE, H.; CLERC, P.; LEVET, J.L. *Intelligence économique et stratégie des entreprises*. La documentation française, 1994.
- McGONAGLE, J.; VELLA, C. *Protecting your company against competitive intelligence*. Westport: Quorum Books, 1998.
- MENDES, A. L.; MARCIAL, E. C.; FERNANDES, F. *Fundamentos da inteligência competitiva*. Brasília: Thesaurus, 2010. (Coleção Inteligência Competitiva, v. 1).
- MONTGOMEY, D. B.; WEINBERG, C. B. Toward strategic intelligence systems. *Journal of Marketing*, Chicago, v. 43, p. 41-52, 1979.
- NEGASH, S.; GRAY, P. Business intelligence. In: THE AMERICAS CONFERENCE ON INFORMATION SYSTEMS, 9., 2003, Tampa. *Proceedings ...*Tampa, 2003.
- PLATT, W. *A produção de informação estratégica*. Rio de Janeiro: Biblioteca do Exército Editora, 1974.
- POPPER, K. R. *Conjecturas e refutações*. 5. ed. Brasília: Editora UnB, 2008.
- PORTER, M. E. *Estratégia competitiva: técnicas para análise da indústria e da concorrência*. 7. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1991.
- PORTER, M. E. *Vantagem competitiva: criando e sustentando um desempenho superior*. 7. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1992.
- PRESCOTT, J. E. Competitive intelligence: its role and function in organization. In: _____. *Advances in competitive intelligence*. Alexandria: SCIP, 1989.
- _____. The evolution of competitive intelligence: designing a process for action. *Proposal Management*, Washington, p. 37-52, spring, 1999.
- PRESCOTT, J. E.; GIBBONS, P. Europe 1992: A new dimension for competitive intelligence. *The Journal of Business Strategy*, Bingley, p. 20-26, Nov./Dec. 1992b.
- _____.; _____. *Global perspectives on competitive intelligence*. Alexandria: SCIP, 1993.

_____.; _____. A manager's guide for evaluating competitive analysis techniques. *Interfaces*, v. 18, n. 3, p. 10-22, may/jun. 1988.

_____.; SMITH, D. C. A framework for the design and implementation of competitive intelligence systems. In: CHARLES, C. Snow (Org.). *Strategy, organization design and human resource management*. Greenwich: JAI Press, 1989.

_____.; SMITH, D.C. A project-based approach to competitive analysis. *Strategic Management Journal*, v. 8, p. 411-423, 1987.

RIBAUT, T. Séminaire veille stratégique, ENSPTT, 1992.

ROUKIS, G.S.; CONWAY, H. CHARNOV, B.H. *Global corporate intelligence: opportunities, technologies, and threats in the 1990s*. New York: Quorum Books, 1990.

SERPA, L. F. Epistemological assessment of current business intelligence archetypes. *Competitive Intelligence Review*, v. 11, n. 4, p. 88-101, 2000.

SHAKER, S. M.; GEMBICKI, M. P. *The warroom: guide to competitive intelligence*. New York: McGraw-Hill, 1999.

SMITH, D. C.; PRESCOTT, J.E. Couple competitive analysis to sales force decisions. *Industrial Marketing Management*, v. 16. p. 55-61, 1987.

TABORDA, J. P.; FERREIRA, M. D. *Competitive intelligence: conceitos, práticas e benefícios*. Cascais: Pergaminho, 2002.

TYSON, K.W.M. *Business intelligence: putting it all together*. Lombard, IL: Leading Edge Publications, 1986.

TYSON, K.W. M. *The complete guide to competitive intelligence*. Chicago: Division of Kirk Tyson Associates, 1998.

VARGAS, L. M.; SOUZA, R. F. de. O ator de inteligência competitiva (IC) nas empresas: habilidades profissionais e exigências do mercado. *ReAd*, v. 7, n. 6, nov./dez. 2001.

VELLA, C. M.; MCGONAGLE, J. *Competitive intelligence in the computer age*. New York: Quorum Books, 1987

WILENSKY, H. L. *Organizational intelligence: knowledge and policy in government and industry*. New York: Editions Basic Books, 1967.

Inteligência territorial para o desenvolvimento agropecuário de Roraima

Gustavo Spadotti Amaral Castro

Analista da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), Doutor em Agricultura pela Faculdade de Ciências Agrônômicas da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (Unesp), <http://lattes.cnpq.br/6332419122318999>, gustavo.castro@embrapa.br.

Lucíola Alves Magalhães

Analista da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), Doutora em Ciências pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), <http://lattes.cnpq.br/7190198966107091>, luciola.magalhaes@embrapa.br.

Marcelo Fernando Fonseca

Analista da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), Doutor em Ciências pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), <http://lattes.cnpq.br/1794882371177104>, marcelo.fonseca@embrapa.br.

Alfredo Kingo Oyama Homma

Pesquisador da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), Doutor em Economia Rural pela Universidade Federal de Viçosa (UFV), <http://lattes.cnpq.br/1026511676619526>, alfredo.homma@embrapa.br.

Evaristo Eduardo de Miranda

Pesquisador da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), Doutor em Ecologia pela Université de Montpellier II, França, <http://lattes.cnpq.br/0569813112754116>, evaristo.miranda@embrapa.br.

Submetido em: 22/08/2017. Aprovado em: 24/10/2017. Publicado em: 22/02/2018.

RESUMO

O estado de Roraima tem boa parte do seu território no Hemisfério Norte e é o mais setentrional dos estados brasileiros. A agropecuária participa com apenas 4,3% no PIB do estado, que apresenta alta concentração populacional na capital e enorme intervenção do governo federal, que atribuiu para Unidades de Conservação e Terras Indígenas 67% de seu território. O estado enfrenta dificuldades em seu desenvolvimento agrícola e socioeconômico. Conhecer seu território e suas particularidades é essencial para subsidiar a elaboração de projetos e ações público/privadas voltadas para o desenvolvimento da agropecuária e dos agricultores do estado. O objetivo deste trabalho é aprofundar a discussão sobre o contexto territorial do uso, ocupação e atribuição das terras do estado de Roraima. O método aplicado para subsidiar essa discussão utiliza como base o Sistema de Inteligência Territorial Estratégica (SITE), que permite uma visão integrada e multifatorial do território. Com isso foi possível avaliar os quadros natural, agrário, agrícola, socioeconômico e de infraestrutura do estado, bem como suas interações. Até o momento, as análises do SITE Roraima permitiram a identificação de propostas, programas e atuações pontuais e estratégicas para aumento da competitividade agropecuária do estado.

Palavras-chave: Sustentabilidade. Políticas públicas. Transferência de tecnologia.

Use of territorial intelligence for agricultural development in Roraima

ABSTRACT

The state of Roraima has a large portion of its territory in the Northern Hemisphere and is the most northern of the Brazilian states. The agricultural sector accounts for only 4.3% of the state's GDP, which has a high concentration of population in the capital and enormous intervention by the federal government, which has allocated 67% of its territory to Conservation Units and Indigenous Lands. The state faces difficulties in its agricultural and socioeconomic development. Knowing its territory and its peculiarities is essential to subsidize the elaboration of public and private projects and actions aimed at the development of agriculture and state farmers. The objective of this work is to deepen the discussion about the territorial context of the use, occupation and attribution of the lands of the state of Roraima. The method used to support this discussion uses the Strategic Territorial Intelligence System (SITE) as a basis, which allows an integrated and multifactorial view of the territory. With this, it was possible to evaluate the natural, agrarian, agricultural, socioeconomic and infrastructure of the state, as well as their interactions. So far, the analysis of SITE Roraima allowed the identification of proposals, programs and specific and strategic actions to increase the agricultural competitiveness of the state.

Keywords: Sustainability. Public policy. Technology transfer.

Inteligencia territorial para el desarrollo de la actividad agropecuaria de Roraima

RESUMEN

El estado de Roraima tiene buena parte de su territorio en el Hemisferio Norte y es el más septentrional de los estados brasileños. La agropecuaria participa con apenas 4,3% en el PIB del estado, que presenta alta concentración poblacional en la capital y enorme intervención del gobierno federal, que atribuyó a Unidades de Conservación y Tierras Indígenas el 67% de su territorio. El estado enfrenta dificultades en su desarrollo agrícola y socioeconómico. Conocer su territorio y sus particularidades es esencial para subsidiar la elaboración de proyectos y acciones público / privadas dirigidas al desarrollo de la agropecuaria y de los agricultores del estado. El objetivo de este trabajo es profundizar la discusión sobre el contexto territorial del uso, ocupación y atribución de las tierras del estado de Roraima. El método aplicado para subsidiar esta discusión utiliza como base el Sistema de Inteligencia Territorial Estratégica (SITE), que permite una visión integrada y multifactorial del territorio. Con eso fue posible evaluar los cuadros natural, agrario, agrícola, socioeconómico y de infraestructura del estado, así como sus interacciones. Hasta el momento, los análisis del SITE Roraima permitieron la identificación de propuestas, programas y actuaciones puntuales y estratégicas para aumentar la competitividad agropecuaria del estado.

Palabras clave: Sostenibilidad. Políticas públicas. Transferencia de tecnología.

INTRODUÇÃO

Fundado como território de Rio Branco (posteriormente Roraima) em 1943 no governo Getúlio Vargas (1882-1954), e elevado à categoria de estado em 1988 com a promulgação da Constituição Nacional, o estado de Roraima é uma das 27 unidades federativas do Brasil. Tendo sua capital Boa Vista situada no Hemisfério Norte, é o mais setentrional dos estados. Possui limites internacionais com a Venezuela ao norte e noroeste e com a Guiana ao leste e, nacionalmente, faz divisa com o Pará ao sudeste e Amazonas ao sul e oeste, com área territorial de 224.301 km² (IBGE, 2016).

Com população estimada em 505.665 habitantes¹, é o menos populoso dentre os estados brasileiros, registrando também a menor densidade demográfica, com 2,25 hab./km². Sua economia tem forte dependência de empregos do setor público (84,5%), seguido do setor industrial com 11,2%, e embora seu produto interno bruto (PIB) seja o menor do país (0,2%), com R\$ 9,744 bilhões, registra crescimento acima de 4,1% desde 2010 (IBGE, 2016). O grau de importância do agronegócio é considerado baixo. Em 2014, por exemplo, o valor adicionado bruto da agropecuária representou cerca de 4,3% do PIB do estado.

Soma-se a complexidade histórica deste estado a batalha pela conquista da soberania territorial, culminada no recente Decreto nº 8.586, de 9 de novembro de 2015, que regulamenta a Lei nº 10.304 de 5 de novembro de 2001, que dispôs sobre a transferência das terras antigamente pertencentes à União ao domínio do estado de Roraima (BRASIL, 2015).

Dado seu histórico isolamento territorial causado pela distância dos principais polos nacionais e das dificuldades logísticas implícitas à Região Norte, que resultam em custos superiores para aquisição de alimentos e insumos agropecuários, fazem-se necessários estudos detalhados que busquem o abastecimento interno focado na expansão

da produção agrícola, garantindo a segurança alimentar e o desenvolvimento sustentável do estado de Roraima, baseados no respeito ao ambiente e às populações e comunidades tradicionais.

As dificuldades para a elaboração de estudos em base territorial sobre o estado de Roraima trespasam múltiplos aspectos que vão das dificuldades técnicas no processo de obtenção de dados, em geral dispersos em diversos órgãos oficiais, culminando na incompatibilidade entre os dados, que limita ou impede a elaboração de consultas. Com isso, a construção de cenários que requerem o cruzamento de informações se torna complexa.

Com base no exposto, este trabalho buscou promover uma discussão sobre o contexto territorial de Roraima com foco no desenvolvimento agropecuário. Objetivou-se reunir, padronizar e explorar dados dispersos em diversas bases e órgãos competentes, apresentando-os em bases territoriais. O intuito foi elencar demandas relevantes para elaboração de cenários e identificação de territórios que contribuam para fortalecer os agricultores, o agronegócio no estado e ampliar sua importância econômica por meio de ações de políticas públicas.

METODOLOGIA

A inteligência territorial emprega conceitos e métodos que permitem superar vários limites das políticas públicas de inovação para o desenvolvimento agropecuário, historicamente, baseadas em cadeias produtivas e/ou em categorias de agricultores. Essa inovação metodológica foi aplicada com sucesso na caracterização geoeconômica do MATOPIBA (MIRANDA et al., 2014) e na construção de agendas para a inovação e o desenvolvimento sustentável da agropecuária em diversas regiões do país e no tratamento de questões de forte componente territorial como a macrologística da agropecuária nacional.

Ela implica a estruturação de Sistemas de Inteligência Territorial Estratégica (SITE), baseados em geotecnologias, capazes de integrar e analisar informações dos quadros natural, agrário,

¹ População estimada em 2015. O Censo Demográfico 2010 mostrava que 76,55% da população de Roraima já viviam em áreas urbanas.

agrícola, infraestrutura e socioeconômico do espaço rural, em diversas escalas temporais e espaciais (MIRANDA et al., 2014b), como os desenvolvidos nos últimos anos pelo Grupo de Inteligência Territorial Estratégica (GITE) da Embrapa para diversas regiões do Brasil. O quadro agrário mostra as áreas que estão legalmente atribuídas, caracterizadas como oficialmente constituídas por deliberações, decretos e atos de diversos órgãos e instâncias administrativas da federação. O quadro natural mostra os aspectos físicos da região estudada, como hidrografia, relevo, solos, potencial mineral etc. O quadro agrícola apresenta os elementos da produção agropecuária. O quadro de infraestrutura apresenta modais de transporte e estruturas logísticas disponíveis na área estudada. O quadro socioeconômico mostra os indicadores de desenvolvimento econômico e humano (PIB, IDH, renda rural etc.).

Essa visão abrangente e multifatorial favorece a análise integrada das situações territoriais e a geração de cenários evolutivos fornecendo subsídios para a elaboração de sínteses de contextualização e qualificação territorial para a melhor compreensão e gestão do território, fundamentais para tomada de decisões estratégicas (MIRANDA et al., 2014). Esse sistema é dinâmico e conta atualmente com uma centena de planos de informações distribuídos nas cinco dimensões, acima mencionadas.

Para a estruturação do SITE Roraima, foi organizada uma base de dados padronizada compreendendo dados obtidos a partir das informações de órgãos oficiais públicos: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2016); Companhia Nacional de Abastecimento (Conab, 2015); Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (Dnit, 2016); Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM, 2015); Fundação Nacional do Índio (Funai, 2014); Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio, 2014); Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2014); Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (Incra, 2014) e Secretaria de Políticas de

Promoção da Igualdade Racial (Seppir, 2014). Esses dados tratam, por exemplo, de temas referentes às divisões administrativas oficiais, aspectos do meio físico, dados de produção agropecuária, da estrutura fundiária, atribuição das terras, atualizações censitárias, logística, infraestrutura e indicadores socioeconômicos. Também foram consultados atores locais, tanto do governo estadual como de associações de produtores rurais, bem como realizadas apresentações locais para validação dos dados elaborados. A partir de cruzamentos entre os planos de informação foram gerados novos dados com uso do sistema de informação geográfico (SIG), especificamente do software ArcGIS 10.3 (ESRI, 2013).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

QUADRO AGRÁRIO

O estado apresenta complexo quadro agrário em virtude da pluralidade de situações e das já conhecidas problemáticas fundiárias características do território nacional, destacadamente da Região Norte. Nesta região os processos de ocupação e, principalmente legalização das terras, sob o ponto de vista da jurisprudência estadual com relação à titulação definitiva das propriedades rurais, tornaram conflituosas as relações entre áreas legalmente atribuídas e propriedades rurais privadas (IGNÁCIO et al., 2016). Nesse escopo está o conjunto de Unidades de Conservação (UCs), Terras Indígenas (TIs) e projetos de reforma agrária por meio de Assentamentos Rurais (ARs). Importante lembrar que, mesmo sem titulação definitiva, historicamente muitas áreas devolutas foram ocupadas por produtores rurais, pecuaristas, extrativistas e ribeirinhos, que solicitam o direito de titulação após a publicação do Decreto nº 8.586, que consolidou o repasse das terras da União para o Estado.

Uma síntese do quadro agrário de Roraima foi realizada a partir dos dados levantados junto à Funai, ICMBio, MMA, Secretarias Estaduais e Municipais do Meio Ambiente e Incra. Não foram consideradas nos cálculos as áreas incluídas nas Zonas de Amortecimento das Unidades de Conservação, em virtude deste dado depender, concretamente, dos planos de manejo específicos de cada unidade e pelo fato de haver também lacunas nos dados e algumas controvérsias quanto a essa delimitação.

No entanto, foram detectadas sobreposições territoriais no conjunto de informações avaliadas. No caso das UCs de uso sustentável, por exemplo, ocorre a presença de assentamentos da reforma agrária e sobreposições com terras indígenas. Assim, calculadas e descontadas as sobreposições de áreas, com a aplicação de técnicas de geoprocessamento, o conjunto das áreas legalmente atribuídas (UCs, TIs e ARs) alcança 16.316.700 ha, ou 73% da área total do estado de Roraima. Segundo a Seppir (2014), não existem comunidades quilombolas no estado. A figura 1 apresenta a distribuição espacial desses territórios no estado.

O estado possui, portanto, cerca de 6,1 milhões de hectares não atribuídos. Desses, há de se respeitar as exigências do Novo Código Florestal, que exigem a preservação das áreas de reserva legal e das áreas de preservação permanente em percentuais distintos aplicados para cada bioma (BRASIL, 2012). No bioma amazônico, no qual Roraima está inserido, a legislação exige reserva legal de 80% em ambientes florestais, 35% em áreas de cerrado e 20% em áreas de campos nativos.

Roraima possui área de 224.301 km², dividida em 15 municípios. Como mostra a tabela 1, de um total de 98 áreas legalmente atribuídas em Roraima, 13 Unidades de Conservação ocupam extensão total aproximada de 4,7 milhões de hectares. Existem 33 terras indígenas demarcadas, com aproximadamente 10,4 milhões de hectares, além de 52 assentamentos de reforma agrária com aproximadamente 1,4 milhão de hectares, totalizando quase 16,5 milhões de hectares legalmente atribuídos (FUNAI, 2014; ICMBio 2014; MMA 2014; INCRA, 2014) ou cerca de 74% da área de Roraima.

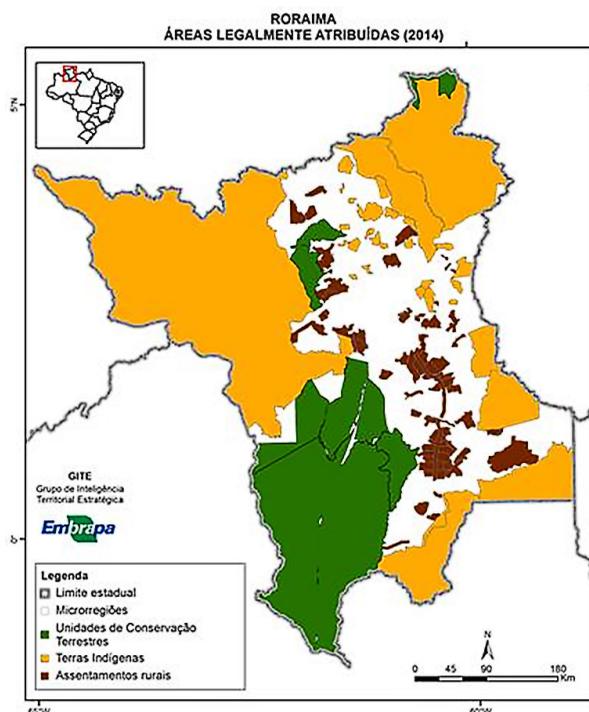
Tema recorrente entre os assentados da reforma agrária é a titulação das suas terras pelo Incra. Nos 52 ARs vivem 15.919 famílias, cerca de 60 mil pessoas. Uma análise da data de criação destes assentamentos (tabela 2) indica que 29% dos ARs possuem menos de 10 anos de criação, enquanto outros 71% possuem mais de 10 anos. Este poderia ser um critério a ser adotado para priorizar a titulação das mais de 14 mil famílias que vivem nesta situação (FONSECA et al., 2016). Isso porque existe alto grau de dependência entre titulação definitiva destas áreas e a aquisição de financiamentos agrícolas fornecidos pelas instituições bancárias, especialmente aqueles ligados a investimento. De posse da escritura, o produtor possui garantias suficientes para solicitar crédito agrícola aos bancos a fim de promover maior inclusão produtiva, social e econômica, um dos objetivos da reforma agrária no país.

Tabela 1 – Classificação e quantificação das áreas atribuídas em Roraima em 2014

	Quantidade	Área (km ²)	% da área do Estado
Unidades de Conservação	13	46.987	21%
Terras Indígenas	33	103.833	46%
Assentamentos Rurais	52	13.933	6%
Áreas Legalmente Atribuídas (*descontadas as sobreposições)	98	163.167*	73%

Fonte: MMA; ICMBio; Funai; Incra, 2014

Figura 1 – Áreas legalmente atribuídas no estado de Roraima em 2014



Fonte: MMA; ICMBio; Funai; Incra, 2014

Tabela 2 – Classificação e quantificação dos assentamentos rurais de acordo com o período de criação

Assentamentos da Reforma Agrária	
Período de Criação	
Menos de 10 Anos	Mais de 10 Anos
15 assentamentos (29%)	37 assentamentos (71%)
1.514 famílias (10%)	14.405 famílias (90%)
157.933 hectares (11%)	1.235.425 hectares (89%)

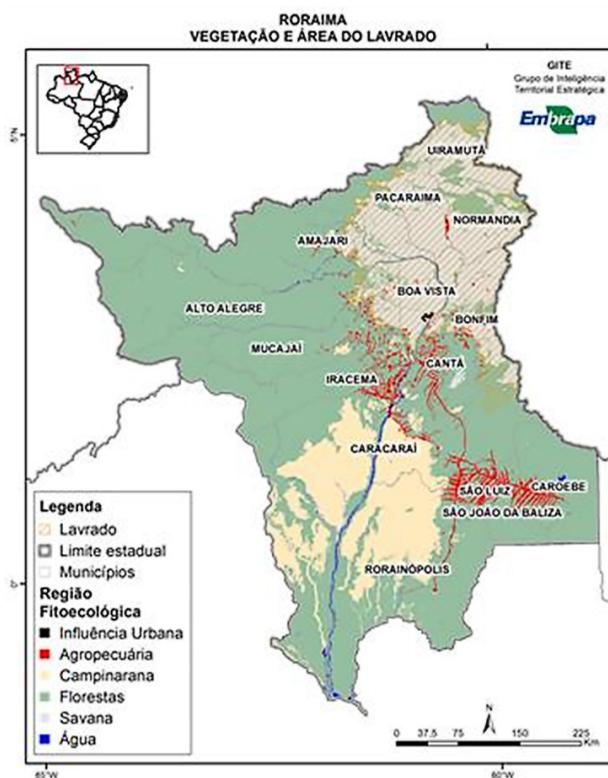
Fonte: Incra, 2014.

QUADRO NATURAL

Roraima apresenta três tipos de coberturas vegetais bem definidas, além de suas subclasses (MMA, 2016). As áreas de florestas predominam no território, como mostra a figura 2. São aproximadamente 15 milhões de hectares, cerca de 67% do estado. Na região nordeste e na sudoeste, ocorre o domínio das savanas (localmente denominado Lavrado) e das campinaranas, com 3,4 e 3 milhões de hectares, respectivamente. Notam-se poucas áreas antropizadas, predominantemente próximas aos municípios e rodovias que as interligam.

Na região do Lavrado estão inseridos nove municípios que são responsáveis pela maior parte da produção agrícola do estado. Este ambiente, composto por gramíneas e espécies menos robustas, conseqüentemente de maior facilidade de manejo, tem sido preferido pelos médios e grandes agricultores devido à facilidade de mecanização. Por outro lado, pequenos agricultores preferem áreas de mata ou de contato cerrado/floresta, devido à maior fertilidade natural destes solos (CARVALHO; CARVALHO; MORAIS, 2016). Cinco municípios possuem mais de 70% de suas áreas inseridas no Lavrado, que totalizam mais de 4,2 milhões de hectares.

Figura 2 – Mapa de vegetação e da área do lavrado



Fonte: MMA, 2014

Se somássemos aos 6,1 milhões de hectares livres (i.e, fora das áreas legalmente atribuídas) os 1,4 milhões de hectares dos ARs, Roraima ainda teria aproximadamente 7,5 milhões de hectares passíveis de utilização, sem considerar os outros usos (massa d'água, áreas urbanas etc.). Destes, aproximadamente 534 mil hectares (~7%) já são utilizados para fins agropecuários (MMA, 2006).

Tabela 3 – Municípios em áreas do lavrado

ID	Município	Área Município (km ²)	Área Lavrado (km ²)	% do Município
1	Boa Vista	5.687	5.658	99,5
2	Normandia	6.966	6.767	97,1
3	Bonfim	8.095	7.458	92,1
4	Pacaraima	8.028	6.929	86,3
5	Uiramutã	8.065	6.029	74,7
6	Amajari	28.472	5.452	19,1
7	Alto Alegre	25.567	3.195	12,5
8	Cantá	7.664	816	10,6
9	Caracaraí	47.411	548	1,1

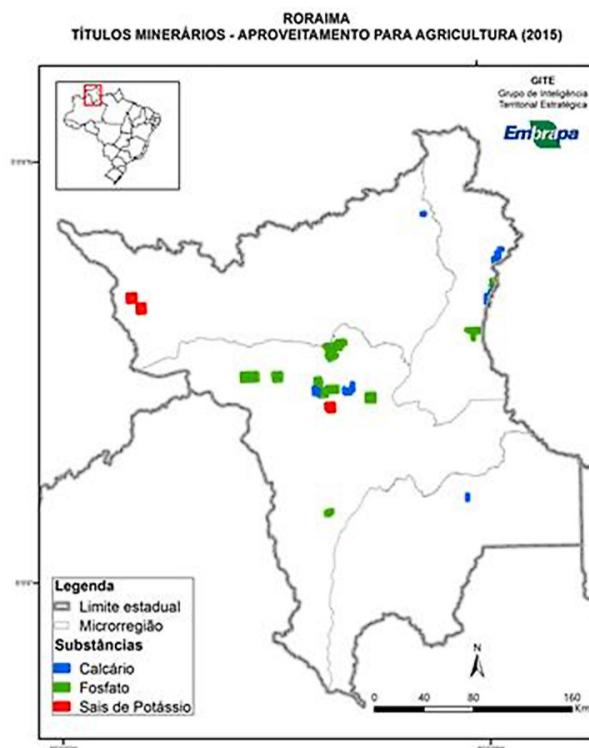
Fonte: MMA, 2014

Prevedo possíveis expansões da agropecuária no estado, focadas no ambiente cerrado, ou seja, na área do lavrado, que totaliza 1,47 milhão de hectares disponíveis (já descontadas UCs e TIs), deve-se ainda descontar a área de reserva legal (35%), percentual obrigatório de acordo com o código florestal. Portanto, 515 mil hectares do lavrado já seriam preservados por lei dentro das propriedades agrícolas, restando para a expansão agropecuária 956 mil hectares. Contudo, deve-se salientar que nem toda esta área é passível de utilização, haja vista que ela contempla áreas de pouco interesse ou de severas limitações. Portanto, para se obter uma previsão de área passível de expansão, seria necessária uma análise da aptidão agrícola destas terras (MARTINHO et al., 2016) e/ou do potencial de utilização com base nos critérios de um Zoneamento Ecológico Econômico (IGNÁCIO et al., 2016).

Quanto à exploração de insumos agrícolas, o estado não detém reservas oficialmente comprovadas de minerais para uso na agricultura. Os títulos minerários para calcário, fosfato e sais de potássio (figura 3) estão em fase de requerimento ou autorização de pesquisa (DNPM, 2015). É um dos poucos estados que não possui exploração própria de calcário em escala comercial (PARAHYBA, 2009) e importa este insumo do Pará, do município de Itaituba, conduzida por barcaças, em trajeto longo e difícil.

É estratégico para o estado facilitar a disponibilidade de insumos para o desenvolvimento de hortifrutigranjeiros para o abastecimento de Boa Vista, que concentra 62,22% da população estadual (2010).

Figura 3 – Títulos minerários das substâncias cadastradas para uso na agricultura



Fonte: DNPM, 2015

QUADRO AGRÍCOLA

Os dados utilizados para ilustrar o quadro agrícola de Roraima provêm do IBGE. Eles correspondem a dois tipos de levantamentos: dados do censo agropecuário do ano de 2006 e dados dos levantamentos anuais (Produção Agrícola Municipal, 2015). Também foram analisadas as últimas previsões de safra disponibilizadas pela Conab (2015). Com exceção dos dados de previsão, que são divulgados considerando a totalidade do estado, os demais podem ser trabalhados até o nível municipal, o que permite formar uma avaliação detalhada do desempenho da agricultura na região.

Para obter a importância relativa dos diferentes produtos, foi feito um exercício considerando o valor de cada um, como média trienal de 2006 a 2008, em uma tentativa de aproximação ao último levantamento censitário (GARAGORRY et al., s/d). Para obter a média trienal foi usado o índice IGP-DI da FGV. Seguindo a metodologia usada em outros estudos sobre concentração (GARAGORRY; CHAIB FILHO, 2008; GARAGORRY; PENTEADO FILHO, 2012; WANDER et al., 2013), após o ordenamento dos valores, foram determinados os quartéis de valor da produção (GARAGORRY et al., 2016).

O grupo 75 (abreviado G75) reúne os produtos necessários e suficientes para gerar 75% do valor total da produção do estado. Em Roraima, apenas seis produtos fazem parte desse grupo, como mostra a tabela 4. Sozinho, o arroz representa 28% do valor total da produção.

Acrescentando a produção de bovinos e mandioca, obtém-se 57% do valor total de produção do estado. Adicionando a madeira, a banana e a soja, atinge-se 79% do total. A expansão de arroz irrigado no estado de Roraima permitiu o abastecimento desse produto para a cidade de Manaus e de outros núcleos urbanos até a sua desativação das terras ocupadas situadas à margem direita da rodovia BR 174 (inaugurada em 1977 e asfaltada somente em 1998), sentido fronteira da Venezuela. Em junho de 2007, o Supremo Tribunal Federal (STF) determinou a desocupação da Terra Indígena Raposa Serra do Sol, onde os arroteiros haviam-se instalado no início da década de 1970. Em 20 de março de 2009, a decisão final do STF confirmou a homologação contínua da Terra Indígena Raposa Serra do Sol, determinando a retirada dos não indígenas da região (HOMMA, 2015).

Tabela 4 – Valor da produção agropecuária de Roraima (média trienal 2006 a 2008)

Produto	Valor (R\$ 1.000)	∑Valor (R\$ 1.000)	%	% acum. Total
Arroz	62.855	62.855	28,05	28,05
Bovinos	37.096	99.951	16,56	44,61
Mandioca	27.682	127.633	12,36	56,97
Madeira em tora	21.650	149.282	9,66	66,63
Banana	15.846	165.128	7,07	73,70
Soja	11.943	177.072	5,33	79,03

Fonte: Garagorry, 2016.

Dados atuais sobre a quantidade produzida das categorias correspondentes a esses principais produtos foram analisados. Com esse enfoque, foram consideradas classificações mais abrangentes de produção: segurança alimentar, grãos, frutas, hortaliças, madeira e pecuária.

A segurança alimentar possui papel fundamental no atendimento às necessidades básicas da população local. Soma-se a isso o fato de 63,4% da população do estado residir na capital Boa Vista (IBGE, 2014). O arroz, que agregava maior valor na produção agropecuária do estado, sofreu redução expressiva das áreas a partir de 2012, como mostra a tabela 5. Devido ao embargo da área produtora de arroz, alguns agricultores se deslocaram para a ilha de Marajó, no Pará, onde passaram a desenvolver este cultivo a partir de 2010. A produção de feijão, no entanto, tem se mantido aparentemente estável. Investimentos em tecnologia para pequenos e médios produtores (mecanização), redução do custo dos insumos, incentivos a vocação natural da produção de arroz (irrigado e sequeiro) e a inclusão do feijão em esquemas de rotação de culturas poderiam fortalecer a segurança alimentar no estado.

Tabela 5 – Área, produção e produtividade das culturas do arroz e feijão

	2012	2015	2016*	2012	2015	2016*
	Arroz			Feijão		
Área (ha)	19.775	7.964	8.628	2.987	2.688	2.688
Produção (t)	106.681	53.003	54.755	1.992	1.964	1.955
Produtividade (t/ha)	5,4	6,7	6,3	0,67	0,73	0,73

Fonte: IBGE, 2016

No que tange às demais culturas graníferas, existe grande potencial produtivo para soja, milho, sorgo, girassol e feijão-caupi. A posição estratégica do estado, com ligações a mercados demandantes, sejam nacionais ou internacionais, e a possibilidade de produção na entressafra brasileira são diferenciais. Contudo, produzir em áreas de cerrado demanda o uso de tecnologias de ponta para obtenção de altas

produtividades com sustentabilidade ambiental, devido à baixa fertilidade natural dos solos destas áreas (CASTRO et al., 2016). Fazem-se necessários esforços nas áreas de correção do solo, incentivo ao plantio direto, rotação de culturas, integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF) e demais práticas sugeridas pelo Programa de Agricultura de Baixo Carbono (Programa ABC). Por ser uma região isolada, pode fornecer produtos diferenciados, como sojas não transgênicas para mercados específicos de maior valor agregado. Para tal, foi fundamental o recente zoneamento de risco climático do estado, publicado na portaria nº 215, de 25 de fevereiro de 2016 (BRASIL, 2016). O zoneamento objetiva minimizar os riscos relacionados aos fenômenos climáticos e permite a cada município identificar a melhor época de plantio das culturas, nos diferentes tipos de solo e ciclos de cultivares, podendo ser adotada por produtores rurais e agentes financeiros (IGNÁCIO et al., 2016).

A soja tem recebido grande destaque no cenário estadual. Segundo dados da Conab, a produção saiu de 9,8 mil toneladas em 2001/02 para 79,2 mil toneladas na safra 2014/15. Esse aumento também se refletiu na área colhida e na produtividade. Enquanto nos anos iniciais a área colhida era 3,5 mil ha e a produtividade 2.800 kg/ha, nos anos finais, a área passou para 24 mil ha e a produtividade, para 3.300 kg/ha. Produtores do Mato Grosso e da região sul do país são atraídos pelas condições climáticas da região, preço das terras e áreas planas. Enquanto no restante do país o plantio da soja ocorre entre setembro e dezembro, com colheita de janeiro a abril, em Roraima a produção se dá na entressafra (plantio em maio e colheita em setembro), dando alta competitividade pela logística facilitada para escoamento do grão e sua comercialização.

No campo da fruticultura, deve-se apoiar o desenvolvimento de cadeias produtivas de espécies nativas (tucumanzeiro, cupuaçuzeiro, açaizeiro, pupunheira, taperebá, araçá, cajueiro etc.) e exóticas (laranjeira, maracujazeiro, bananeira, abacaxizeiro etc.), visando o abastecimento de Boa Vista e, possivelmente, de Manaus. Durante os meses de junho e julho, o tucumã coletado em Roraima chega a abastecer, respectivamente, 19% e 21% do fruto consumido em Manaus (DIDONET e FERRAZ, 2014).

O cajueiro anão precoce lançado pela Embrapa em 1987 tem a sua origem no germoplasma de cajueiro anão proveniente de Roraima introduzido no Campo Experimental de Pacajus, Ceará, em 1956. O cupuaçu é citado como fruta de alto potencial, devido ao fato de propiciar uma produtividade duas vezes superior a de outros estados. Um fator limitante é a ocorrência da mosca-das-frutas, que impede a comercialização “in natura” para outros estados e exportação (DEUS; ADAIME, 2013). Quanto à horticultura e produção de aves e ovos, deve-se visar o abastecimento de Boa Vista e municípios próximos, pois há pouca diversidade de produtos, qualidade limitada e preços elevados. Problemas de irrigação, pragas e doenças, carência de assistência técnica e extensão rural são grandes limitantes da horticultura local.

A silvicultura é pouco representativa, mas se sustenta especialmente com as culturas de acácia, eucalipto e teca. Em Roraima, cabe destacar a introdução da *Acacia mangium*, pela empresa Ouro Verde Agrosilvopastoril Ltda., pertencente ao agrônomo suíço Walter Vogel, em 1999, visando ao fornecimento de matéria-prima para serraria e celulose, e conta, atualmente, com uma área plantada de aproximadamente 30 mil hectares. Em que pesem as críticas sobre o empreendimento, trata-se de repor com cobertura vegetal áreas que estavam completamente desmatadas e degradadas (HOMMA, 2015). Madeiras como acácia e eucalipto são ainda destinadas à combustão, e têm cultivo às margens de rodovias na região do “lavrado” (savanas). O extrativismo vegetal tem lugar com a colheita de frutos, folhas e tronco de diversas espécies (CARVALHO; CARVALHO; MORAIS, 2016).

Quanto à pecuária de corte, devem-se focar esforços na recuperação de pastagens degradadas, quantificadas em 772 mil hectares (TERRACLASS, 2014). Neste sentido, deve-se incentivar a adoção do sistema ILPF como ferramenta de recuperação e/ou renovação das pastagens degradadas. Neste sistema, o estado ainda tem a possibilidade de realizar duas safras anuais, sendo elas compostas por uma cultura principal e um segundo cultivo (safrinha), ou a opção pela engorda de bois na entressafra, aliando ainda a produção de madeira de forma integrada. Com a renovação/

reforma dos pastos, espera-se melhorar os índices de produção (U.A./ha). Projeções para os próximos 20 anos indicam que o estado pode duplicar sua produção de carne anual, por meio de pequeno aumento da área de pastagem, mas impulsionado por ganhos em rendimento no campo e na agroindústria (BARBOSA et al., 2015).

Recuperar as perdas nos últimos dez anos nos plantéis de suínos (-65%) e aves (-58%) é fundamental incentivar aves de postura e corte e a suinocultura com a inclusão de pequenos produtores, dando acesso a rações, matrizes, assistência técnica e abatedouros certificados e de qualidade. Para isso, deve-se usar como exemplo de sucesso a aquicultura, com aproveitamento de lagos naturais, que vem crescendo apoiada na produção de tambaqui e matrinxã, o que fez de Roraima o terceiro maior produtor de peixes redondos do Brasil, uma parte abastecendo a cidade de Manaus (HOMMA, 2017; IBGE, 2015).

Devido à quantidade de terras acessíveis a preços abaixo dos grandes centros produtores de *commodities* agrícolas, o preço das terras em Roraima vem numa escalada positiva desde 2010. Houve grande valorização em todas as áreas avaliadas, seja em campo nativo de fácil ou difícil acesso, mata, pastagem de alta e baixa capacidade de suporte de pastejo animal e terras agrícolas de alta e baixa produtividade. As terras da região de Boa Vista (predomínio de cerrado) custam aproximadamente o dobro que em Caracarái (floresta). De forma geral, o preço médio de áreas agrícolas do estado gira em torno de R\$ 1.900,00/ha. Contudo, a procura por áreas virgens no Lavrado de Boa Vista e por pastos de Caracarái levou à valorização destas regiões, que chegam a custar R\$ 2.500,00 e R\$ 1.800,00/ha, respectivamente (AGRIANUAL, 2016). Este preço atrativo gerou a migração de produtores das regiões Centro-Sul para o estado, que possui fatores climáticos favoráveis à agricultura, com muitas culturas apresentando desempenho superior ao de outras regiões tradicionais brasileiras.

QUADRO DE INFRAESTRUTURA

Roraima tem recebido investimentos do Programa de Aceleração de Crescimento² (PAC) do governo federal. Entre 2011 e 2014 o estado recebeu cerca de R\$ 2,86 bilhões em obras. O valor pós 2014 gira em torno de R\$ 1,12 bilhão, distribuído em ordem decrescente de valor nos eixos: transportes, habitação, cidades, água e luz, comunidades e energia. O montante aplicado no estado representa 0,5% dos investimentos do PAC no Brasil, e tem como obras estratégicas melhorias na Rodovia BR-432, urbanização da Vila Novo Paraíso, a entrada de acesso da BR-401 e a linha de transmissão Manaus - Boa Vista (Linhão). Roraima depende 72% do seu consumo de energia proveniente da hidrelétrica de Guri, Venezuela, cujo contrato vigora até 2021, enquanto não ocorrer a conexão com a energia proveniente da hidrelétrica de Tucuruí. Apesar de possuir os melhores índices de trafegabilidade de rodovias da Região Norte, é necessário melhorar a BR-174, que liga Boa Vista a Manaus, além dos ramais e acessos em áreas agrícolas.

A construção da BR-174, mostrada na figura 4, caminho atual para escoamento da safra, gerou a decadência do transporte fluvial e de alguns centros urbanos, como o de Caracarái. Com isso, a navegação estadual está limitada ao rio Branco e com baixa eficiência. A navegação só é possível no trecho da foz, com cerca de 440 km. O porto de Caracarái encontra-se desativado, dadas as precárias condições do cais. A movimentação é feita diretamente nas barrancas do rio, o que dificulta as operações de embarque/desembarque. O trecho Caracarái - Boa Vista, com extensão de aproximadamente 150 km, tem navegabilidade prejudicada por se encontrar em zona encachoeirada nos primeiros 14 km, num desnível de 7,5 metros, conhecida como Corredeiras do Bem Querer.

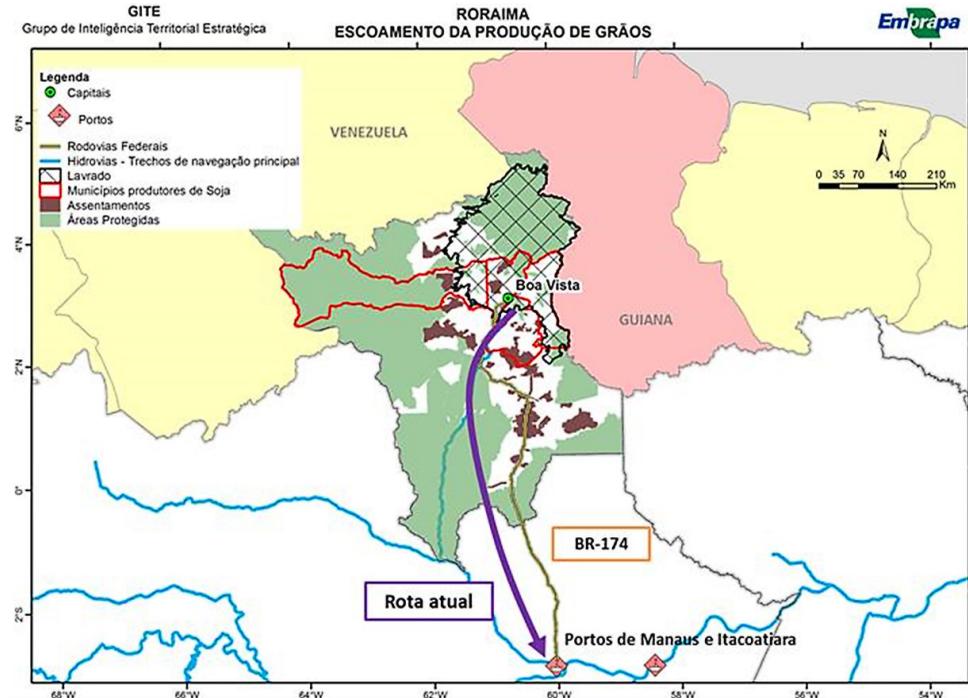
A falta de infraestrutura adequada também impacta a produção e a produtividade, pois a malha viária é insuficiente para a chegada de insumos e para escoamento da produção. Deve-se explorar melhor

a posição estratégica de Roraima, que permite o escoamento da produção, por via rodoviária, para a Venezuela e pelo porto de Itacoatiara (AM), aproveitando frete reverso com insumos (calcário) em ambas as rotas. A introdução das culturas graníferas, especialmente soja e milho, é importante para o aproveitamento de áreas de cerrado, além de alavancar outros processos produtivos, entre eles a pecuária, a piscicultura e a criação de animais médios e pequenos (verticalização). Com o aumento da escala, espera-se a redução dos custos com insumos, aumentando a competitividade de diversas cadeias da agropecuária estadual. Há diversas oportunidades de investimentos para o estado de Roraima, sendo a principal delas relacionada ao transporte internacional, com acessos à Venezuela e à Guiana, que podem resultar em rotas mais curtas a mercados e portos internacionais, mostrada na figura 5. Ressalta-se, que as convulsões políticas pós-morte de Hugo Chavez (1954-2013) colocam a Venezuela em rota de incerteza para os investidores.

Trabalhar com essa possibilidade é de suma importância para abertura de novos mercados de exportação e importação, beneficiando diversas cadeias do agronegócio de Roraima. Existe ainda a Zona de Processamento e Exportação de Roraima, localizada em Boa Vista, que busca agregação de valor dos produtos regionais e exportação de *commodities* agrícolas.

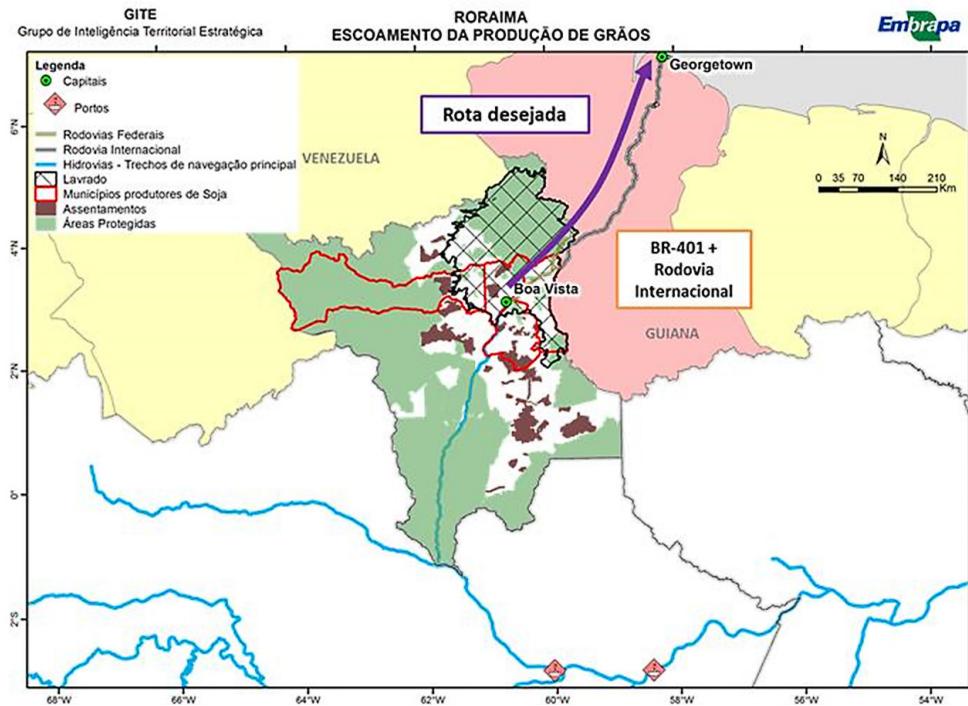
² www.pac.gov.br. O governo federal estuda lançar em 2017 o Programa Avançar, que substituirá o atual PAC.

Figura 4 – Via atual de escoamento da produção



Fonte: Elaboração dos autores, 2016

Figura 5 – Via desejada de escoamento de grãos



Fonte: Elaboração dos autores, 2016

QUADRO SOCIOECONÔMICO

Os dados que embasaram a caracterização socioeconômica dos municípios de Roraima no que tange à agropecuária provêm dos levantamentos censitários dos estabelecimentos agropecuários feitos pelo IBGE em 2006. Os dados utilizados são resultado de uma agregação dos microdados em nível municipal feita por pesquisadores da Embrapa (ALVES et al., 2013). Nesse cenário, os agricultores são o objeto de estudo, não o meio físico ou a produção agropecuária. Por esse motivo, o foco na análise recai sobre a renda bruta dos estabelecimentos em salários mínimos mensais (SLM).

Por definição, renda bruta é a produção vendida, autoconsumo e indústria caseira. Para transformar renda bruta em salários mínimos, utilizou-se o salário mínimo vigente em 2006 de R\$ 300,00, seguindo modelo proposto por Alves et al. (2013). Quatro classes de renda bruta foram utilizadas para classificar os estabelecimentos:

- [0,2): renda de até 2 salários mínimos mensais, identificados como muito pobres;
- [2,10): renda entre 2 e 10 salários mínimos mensais, identificados como pobres;
- [10,200): renda entre 10 e 200 salários mínimos mensais, identificados como médias;
- Acima de 200: renda acima de 200 salários mínimos mensais, identificados como ricas.

Tendo em vista a forte vertente ideológica que associa a distribuição da terra com a distribuição de renda, a informação de área dos estabelecimentos também foi considerada segundo Alves et al. (2013). Os estabelecimentos foram particionados em dois grupos: estabelecimentos com área inferior ou igual a 100 ha e com área superior a 100 ha. Tem-se, portanto, para cada município e classe de renda: o número de estabelecimentos agropecuários em cada grupo de área e o número total de estabelecimentos.

Tabela 6 – Total de estabelecimentos rurais de Roraima classificados por renda

Total de Estabelecimentos		%	
Faixa de Salários Mínimos	Nº estabelecimentos	Estado	
0 a 2	Muito pobres	4.214	73%
2 a 10	Pobres	1.120	19%
10 a 200	Médias	456	8%
> 200	Ricas	10	0%
Total		5.800	100%

Fonte: Alves et al. (2013)

Tabela 7 – Distribuição dos estabelecimentos agropecuários por área e classe de renda

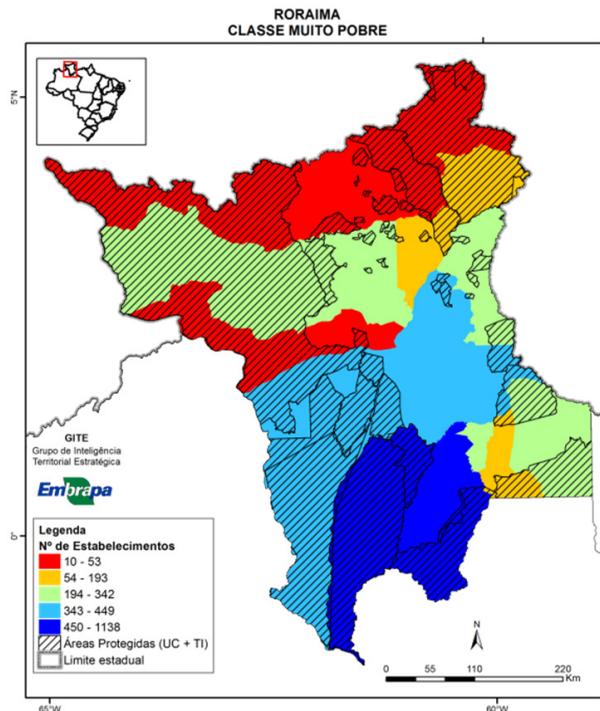
Município	Classe [0,2) slm			Classe [2,10) slm			Classe [10,200) slm			Classe mais de 200 slm			Total
	<100 ha	>100 ha	Total	<100 ha	>100 ha	Total	<100 ha	>100 ha	Total	<100 ha	>100 ha	Total	
Rorainópolis	1.075	63	1.138	167	43	210	156	10	166	0	*	0	1.514
Caracarái	421	28	449	100	17	117	56	7	63	0	*	0	629
Cantá	377	66	443	63	32	95	6	17	23	0	0	0	561
Alto Alegre	282	60	342	76	63	39	14	34	48	0	*	0	529
São Luiz	236	68	304	62	6	124	6	29	35	*	0	0	463
Caroebe	184	101	285	66	44	110	9	17	26	0	*	0	421
Mucajá	246	76	322	5	35	80	*	12	12	0	0	0	414
Bonfim	206	66	272	25	27	52	*	16	16	0	6	6	346
Normandia	127	66	193	16	23	39	*	8	8	0	0	0	240
São João da Baliza	126	55	181	34	33	67	10	12	22	0	0	0	270
Boa Vista	146	4	160	23	0	23	13	*	3	0	0	0	196
Iracema	44	9	53	8	6	14	0	7	7	0	*	0	74
Amajari	20	29	49	7	23	30	*	10	10	0	*	0	89
Uiramutã	6	7	13	7	3	10	7	0	7	0	0	0	30
Pacaraima	7	3	10	4	6	10	*	*	0	0	4	4	24
TOTAL	3.503	711	4.214	703	417	1.120	277	179	456	0	10	10	5.800

Fonte: Alves et al. (2013)

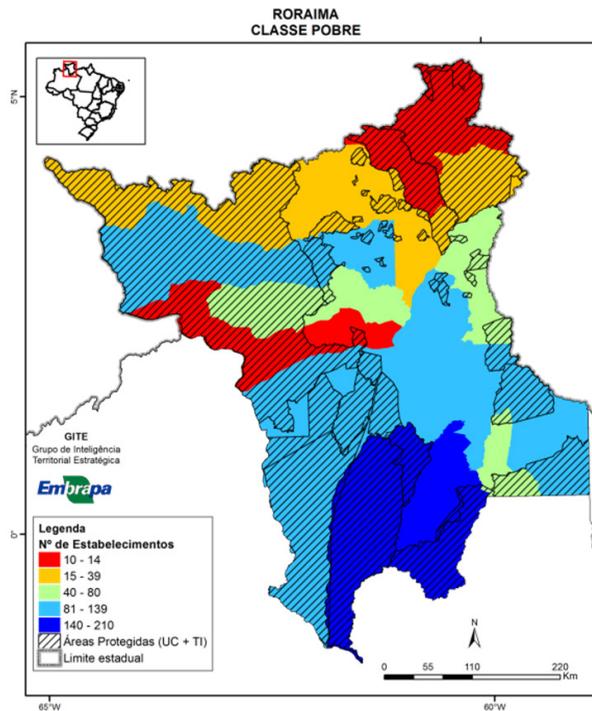
O total dos 5.800 estabelecimentos agropecuários dos municípios de Roraima está distribuído na seguinte proporção de classes: 72,7% muito pobres (4.214), 19,3 % pobres (1.120), 7,9% média (456) e 0,2% rica (10 estabelecimentos) (tabela 6). Estratificando por área, temos que 93,8% dos estabelecimentos com área inferior ou igual a 100 ha estão nas classes pobre e muito pobre, sendo que 78,1% deles estão na classe muito pobre. Ainda considerando a área inferior ou igual a 100 ha, nenhum estabelecimento agropecuário está na classe rica. Por outro lado, dos estabelecimentos com área superior a 100 ha, somente 14,4% deles estão nas classes média e rica, e destes, 0,8% são ricos (tabela 7). Cada classe de renda, mostrada nas colunas, foi estratificada em subcolunas de acordo com a área. Os municípios foram ordenados decrescentemente pela quantidade de estabelecimentos.

Como pode ser visto nessa tabela, apenas 4 dos 15 municípios concentram mais de 50% dos estabelecimentos agropecuários de Roraima (Rorainópolis, Caracarái, Cantá e Alto Alegre totalizam 3.233 estabelecimentos). Essa concentração também se reflete na renda bruta. Considerando as classes muito pobre e pobre, os 4 municípios somados representam 56% e 50%, respectivamente. A figura 6 ilustra a repartição e a concentração espacial do número de estabelecimentos agropecuários nos municípios, estratificados por classe de renda.

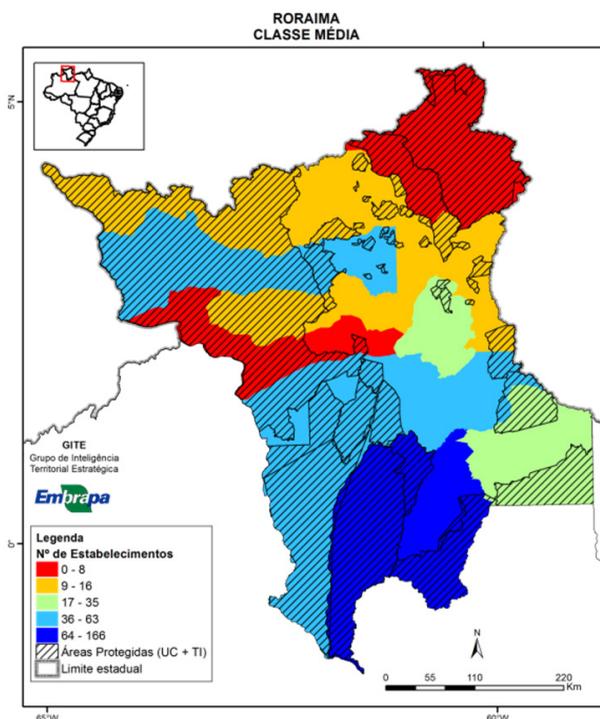
Figura 6 – Número de estabelecimentos agropecuários nos municípios estratificados por classe de renda: a) muito pobre, b) pobre, c) média e d) rica



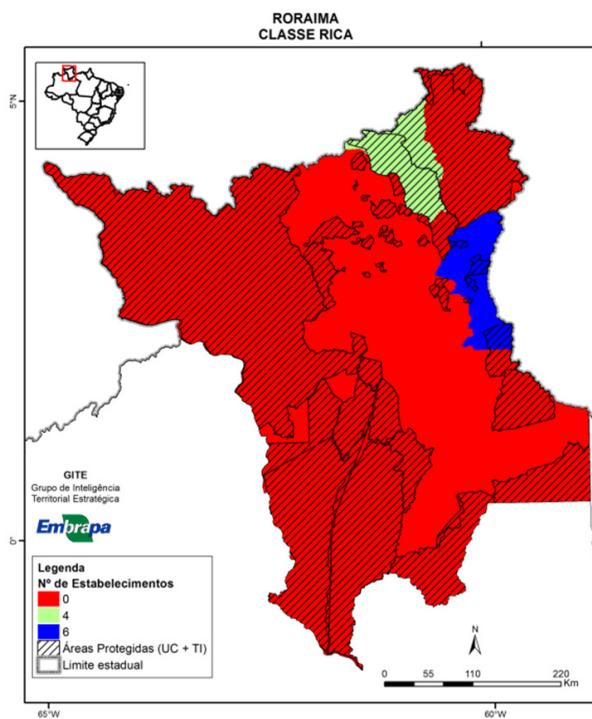
(a)



(b)



(c)



(d)

Fonte: Alves et al. (2013)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Uma discussão exclusiva do contexto fundiário ou agrário resultaria em interpretações superficiais acerca dos desafios a serem enfrentados pelo estado. Com 73% do seu território legalmente atribuído para unidades de conservação, terras indígenas e assentamentos rurais, a produção agrícola do estado enfrenta numerosos desafios para se fortalecer do ponto de vista econômico, social e ambiental. Em 2006, dos quase seis mil estabelecimentos agropecuários, 82% situavam-se na zona da pobreza, ou seja, recebiam até no máximo 10 salários mínimos mensais de renda bruta. Soma-se a esse cenário a ausência de reservas internas de insumos para a agricultura e a grande distância dos centros de distribuição, encarecendo, com a logística, a aquisição de matéria-prima para uso nas lavouras.

A modelagem do SITE permite a inclusão de novos planos de informação a depender das perguntas a serem respondidas. As novas demandas devem surgir após cada validação junto aos diversos públicos-alvo locais, garantindo a retroalimentação do sistema com base em novas demandas. As primeiras oportunidades ocorreram durante a III Reunião de Tecnologias para a Cultura da Soja no Cerrado, em Boa Vista, e durante a Oficina Territorial do Projeto Fundo Amazônia, em Rorainópolis. Nestes, estiveram presentes membros do setor produtivo, da agricultura familiar, dos órgãos de extensão rural, de órgãos governamentais, estaduais e federais, ligados ao agronegócio, onde foram realizadas duas seções de *brainstorm*.

A importância da transferência dessas informações ao público-alvo é fundamental para a validação e aplicabilidade do SITE Roraima. Até o momento, as análises do SITE Roraima permitiram a identificação de propostas, programas e ações necessárias ou pertinentes para o desenvolvimento sustentável da agropecuária do estado. As propostas contemplam todos os cinco quadros avaliados, bem como a interação entre eles, todas passíveis de execução por meio de projetos, pesquisas e ações de transferência de

tecnologias, que busquem atuações pontuais e estratégicas para aumento da competitividade em nível municipal, regional e estadual. As propostas são listadas a seguir:

- promover a integração produtiva, sustentabilidade e competitividade da agropecuária estadual;
- garantir a segurança alimentar de Boa Vista e dos principais núcleos urbanos do estado de Roraima e reduzir o preço dos alimentos arroz, feijão e mandioca, com adoção de tecnologias e fortalecer a produção, influenciadas por conflitos fundiários, ambientais e indígenas;
- fortalecer a agricultura nativa e exótica para mercado local e excedente para exportação sobretudo para Manaus;
- apoiar a produção de abacate, banana, caju, goiaba, citros, mamão, melancia e melão;
- incentivar o manejo e plantio de tucumanzeiro para abastecimento de Manaus;
- agroindústrias com escala: banana, coco, cupuaçu, maracujá, açaí, pupunha, castanha;
- potencializar cultivos comerciais (soja e milho) e uso de mão-de-obra (cacaueiro, dendezeiro, pimenteira-do-reino, guaranzeiro e cafeeiro) para pequenos produtores;
- desenvolver a horticultura nas áreas periurbanas para atender o mercado local;
- fortalecer a piscicultura com espécies amazônicas e híbridas, buscando a sua integração (peixes da amazônia);
- apoiar o selo amazônico do peixe, certificação de origem geográfica;
- fortalecer a pecuária de corte visando o abastecimento regional (livre de aftosa);
- reflorestamentos com nativas e exóticas (acacia mangium, eucalipto);

- recuperação de pastagens (ILPF, Programa ABC, Programa Balde Cheio);
- recuperação da fertilidade dos solos visando o aproveitamento de 772 mil ha degradados com potencial uso para pastagem, grãos ou outras atividades;
- facilitar a disponibilidade de insumos modernos a preços competitivos e a prática da rotação;
- verticalização de cadeias com escala (grãos para suínos, aves, laticínios etc.);
- infraestrutura local (micrologística, eletrificação rural, ampliar armazenagem, defesa agropecuária);
- estados de fronteira são fundamentais no controle da mosca da fruta;
- ampliar a governança fundiária pela titulação imediata dos produtores rurais;
- concessão de direito real de uso (CDRU) ou título definitivo da terra;
- priorizar titulação em assentamentos com mais de 10 anos de criação;
- dar atenção para 34 assentamentos e 13 mil famílias em 1,1 milhão ha;
- macrologística e micrologística com a melhoria dos ramais existentes;
- concessões, PPPS, PAC 3, PMI, Projeto Crescer;
- melhorias na BR-174 (Manaus – Boa Vista);
- apoiar parcerias externas, com investimentos públicos e privados, visando o desenvolvimento da agricultura estadual;
- inserção social das comunidades indígenas;
- programa de acesso à água potável e saneamento básico;
- formalização para emissão de notas fiscais de produtos extrativistas;
- pesquisa e inovação: foco nos problemas identificados;
- possibilidade de unir gastronomia ao turismo: criar roteiros e rotas;
- necessidade de parceria diferenciada com sebrae para alavancar o agronegócio;
- desburocratizar a fundação estadual do meio ambiente e recursos hídricos;
- ampliar a classe média rural;
- identificar municípios, público-alvo e cadeias produtivas prioritárias;
- apoiar iniciativas com ou sem sistemas agroflorestais (SAFs) para reflorestamentos mistos;
- produção de pequenos animais em integração articulada com a produção de milho.

AGRADECIMENTOS

Agradecimentos aos pesquisadores da Embrapa Eliseu Alves e Geraldo da Silva e Souza (Embrapa Sede) por ceder os dados sumarizados do Censo Agropecuário 2006, ao pesquisador Fernando Luís Garagorry Cassales pelo auxílio na metodologia de análise da produção.

REFERÊNCIAS

AGRIANUAL 2016: anuário da agricultura brasileira. Informa Economics FNP, 2016. Disponível em: <<http://agrianual.com.br/>> Acesso em: 14 mai. 2016.

ALVES, E.; SOUZA, G. S.; GOMES, E. G. *Contribuição da Embrapa para o Desenvolvimento da Agricultura no Brasil*. 1 ed. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2013. 291p.

BARBOSA, F. A. et al. Cenários para a pecuária de Corte amazônica. Centro de Sensoriamento Remoto e Escola de veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais. Aliança da Terra. Virginia Tech Woods Hole Research Center, 2015.

- BRASIL. Código Florestal Brasileiro. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm> Acesso em: 18 maio. 2016.
- BRASIL. Decreto nº 8.586, de 9 de dezembro de 2015. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Decreto/D8586.htm> Acesso em: 16 jun. 2016.
- BRASIL. Portaria nº 215, de 25 de fevereiro de 2016. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/riscos-seguro/risco-agropecuário/portarias/safra-2016-2017/roraima/arquivos/SOJARR.pdf>> Acesso em: 16 jun. 2016.
- CARVALHO, T.M.; CARVALHO, C.M.; MORAIS, R.P. Fisiografia da paisagem e aspectos biogeomorfológicos do lavrado, Roraima, Brasil. *Revista Brasileira de Geomorfologia*, v.17, p.94 - 107, 2016.
- CASTRO, G.S.A.; CRUSCIOL, C.A.C.; DA COSTA, C.H.M.; FERRARI NETO, J.; MANCUSO, M.A.C. Surface application of limestone and calcium-magnesium silicate in a tropical no-tillage system. *Journal of soil science and plant nutrition*, v.16, n.2, p.362-379, 2016. Disponível em: <<https://dx.doi.org/10.4067/S0718-95162016005000034>> Acesso em: 20 mar. 2017.
- CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. *Série histórica da produção de soja*. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1252&c>> Acesso em: 06 out. 2015.
- DEUS, E. G.; ADAIME, R. Dez anos de pesquisas sobre moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) no estado do Amapá: avanços obtidos e desafios futuros. *Biota Amazônia*, v. 3, n. 3, p. 157-168, 2013.
- DIDONET, A. A.; FERRAZ, I. D. K.O comércio de frutos de tucumã (*Astrocaryum aculeatum* G. Mey - Arecaceae) nas feiras de Manaus (Amazonas, Brasil). *Rev. Bras. Frutic.* [online], v.36, n.2, p.353-362, 2014.
- DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES- DNIT. Disponível em: <<http://www.dnit.gov.br/planejamento-e-pesquisa/dnit-geo/>> Acesso em: 17 abr. 2016.
- DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL - DNP.M.. *Sistema de Informações Geográficas da Mineração SIGMINE*. Disponível em: <<http://sigmine.dnpm.gov.br/webmap/>> Acesso em: 14 mai. 2015.
- ENVIRONMENTAL SYSTEMS RESEARCH INSTITUTE- ESRI. *ArcGIS Desktop*: release 10.3. Redlands, California, USA, 2013.
- FUNAI. Fundação Nacional do Índio. *Terras indígenas do Brasil*. Disponível em: <<http://www.funai.gov.br>> Acesso em 20 mar. 2014.
- GARAGORRY, F. L.; CHAIB FILHO, H. *Elementos de agrodinâmica*. Brasília, DF: Embrapa SGE, 2008. Disponível em: <<http://www22.sede.embrapa.br/web/sge01/estatisticaagricola-dinamica/relatorioagrodinamica.pdf>> Acesso em: 29 out. 2014.
- _____.; GREGO, C. R.; MIRANDA, E. E. de; OSHIRO, O. T.; QUARTAROLI, C. F.; KOBAYASHI, A. G. *Concentração e dinâmica de queimadas de 2000 a 2006*. Campinas, SP: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2011. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 16).
- GARAGORRY, F. L.; PENTEADO FILHO, R. de C.; MIRANDA, E. E. de; MARRA, R. *Concentração de conjuntos de produtos agrícolas com base no seu valor*. Brasília, DF: Embrapa SGI, s/d. Disponível em: <<http://www22.sede.embrapa.br/web/sge01/estatisticaagricola/concentra/prodrb>> Acesso em: 28 jul. 2016.
- HOMMA, A.K.O. A Terceira Natureza da Amazônia. *Revista Paranaense de Desenvolvimento*, Curitiba, v.38, n.132, p.27-42, jan./jun. 2017.
- _____. Biopiratas, inventores e desbravadores que mudaram a agricultura na Amazônia. *Olhares Amazônicos*, v.4, n.1, p.730-746, jan./jun. 2015.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Disponível em: <www.ibge.gov.br> Acesso em: 04 jul. 2016.
- INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE- ICMBio. *Geoprocessamento: mapas temáticos e dados geoestatísticos de unidades de conservação federais*. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br>> Acesso em: 04 jul. 2016.
- IGNÁCIO, R.; SILVA, E.V. da; CARVALHO, T.M. de; SILVA, C.L.R. da. Planejamento e ordenamento territorial do Estado de Roraima: utopia ou realidade?. *Revista Internacional de Direito Ambiental e Políticas Públicas*, n. 8, p. 137-152, 2016.
- INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA - INCRA. *Assentamentos rurais do Brasil*. Disponível em: <<http://acervofundiario.incra.gov.br>> Acesso em: 20 mar. 2014.
- MARTINHO, P.R.R. et al. *Avaliação da aptidão agrícola das áreas disponíveis do Estado de Roraima*. Campinas, SP: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2016.
- MIRANDA, E. de E.; MAGALHÃES, L. A.; CARVALHO, C. A. de. *Proposta de Delimitação Territorial do MATOPIBA*. Campinas, SP: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2013. 18p. Disponível em: <www.embrapa.br/gite/publicacoes/NT1_DelimitacaoMatopiba.pdf> Acesso em: 15 jul. 2016.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. *Download de Dados Geográficos*. Disponível em: <<http://mapas.mma.gov.br/i3geo/datadownload>> Acesso em: 27 mar. 2014.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. *Mapas de Cobertura Vegetal dos Biomas Brasileiros. 2006*. Disponível em: <<http://mapas.mma.gov.br/mapas/aplic/probio/datadownload.htm>> Acesso em: 14 mar. 2014.
- PARAHYBA, R. E. *Calcário Agrícola*. 2009. Disponível em: <<http://www.simineral.org.br/arquivos/EconomiaMineraldoBrasil2009CalcarioDNPM.pdf>> Acesso em: 30 set. 2016.

SECRETARIA DE POLÍTICAS DE PROMOÇÃO DA
IGUALDADE RACIAL - SEPPIR. *Sistema de Monitoramento:
Programa Brasil Quilombola*. Disponível em: <<http://www.seppir.gov.br>>.

TERRACLASS. Disponível em: <http://www.inpe.br/cra/projetos_pesquisas/terraclass2014.php> Acesso em: 17 jul. 2016.

WANDER, A. E. et al. *Concentração espacial e dinâmica da produção de arroz no Brasil, de 1975 a 2005*. Santo Antônio de Goiás, GO: Embrapa Arroz e Feijão, 2013. (Documentos / ISSN 1678-9644; 283). Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/80031/1/seriedocumentos-283.pdf>> Acesso em: 5 jul. 2016.

Gestão da informação e do conhecimento

Information and knowledge management

Gestión de la información y del conocimiento

Processos de compartilhamento e socialização do conhecimento em ambientes empresariais

Marta Lígia Pomim Valentim

Docente e pesquisadora do Departamento de Ciência da Informação da Universidade Estadual Paulista (Unesp), Pós-Doutorado em Informação, conhecimento e inteligência organizacional pela Universidad de Salamanca, Espanha, <http://lattes.cnpq.br/1484808558396980>, valentim@marilia.unesp.br.

Submetido em: 22/08/2017. Aprovado em: 24/10/2017. Publicado em: 22/02/2018.

RESUMO

Em ambientes empresariais, o conhecimento coletivo e o conhecimento individual são oriundos das interações entre os sujeitos organizacionais, dos sistemas existentes e da própria estrutura organizacional. Os processos de compartilhamento e socialização do conhecimento são essenciais para o desenvolvimento dos processos organizacionais, em especial o processo decisório, bem como para proporcionar criatividade e gerar inovação. Destacam-se os processos de compartilhamento e socialização de conhecimento mais recorrentes e seu impacto para os processos organizacionais, bem como sua influência para a geração de criatividade e inovação. Para tanto, analisou-se a literatura da área no que tange ao compartilhamento e socialização do conhecimento, em especial os que se relacionam com o processo decisório. Espera-se contribuir com os estudos da gestão do conhecimento no âmbito da ciência da informação.

Palavras-Chave: Compartilhamento de conhecimento. Socialização de conhecimento. Gestão do conhecimento. Processos organizacionais. Processo decisório. Ambientes empresariais.

Sharing and socialization processes of knowledge in business environments

ABSTRACT

In corporate environments, collective knowledge and individual knowledge come from interactions between organizational subjects, existing systems, and organizational structure. The processes of knowledge sharing and socialization are essential for the development of organizational processes, especially the decision-making process, as well as for providing creativity and generating innovation. The most recurrent knowledge sharing and socialization processes and their impact on organizational processes, as well as their influence on the generation of creativity and innovation, stand out. In order to do so, we analyzed the literature of the area regarding the sharing and socialization of knowledge, especially those related to the decision-making process. It is hoped to contribute to knowledge management studies in the field of information science.

Keywords: *Knowledge sharing. Socialization of knowledge. Knowledge management. Organizational processes. Decision making process. Business environments.*

Procedimientos para compartir y socializar el conocimiento en ambientes empresariales

RESUMEN

En ambientes empresariales, el conocimiento colectivo y el conocimiento individual provienen de las interacciones entre los sujetos organizacionales, los sistemas existentes y la propia estructura organizativa. Los procesos de compartir y socializaci3n del conocimiento son esenciales para el desarrollo de los procesos organizacionales, en particular el proceso decisorio, así como para proporcionar creatividad y generar innovaci3n. Se destacan los procesos de compartir y socializaci3n de conocimiento más recurrentes y su impacto en los procesos organizacionales, así como su influencia para la generaci3n de creatividad e innovaci3n. Para ello, se analiz3 la literatura del área en lo que se refiere al compartir y socializaci3n del conocimiento, en especial los que se relacionan con el proceso decisorio. Se espera contribuir con los estudios de la gesti3n del conocimiento en el mbito de la ciencia de la informaci3n.

Palabras clave: *Compartir conocimiento. Socializaci3n del conocimiento. Gesti3n del conocimiento. Procesos organizacionales. Proceso decisorio. Ambientes empresariales.*

INTRODUO

O compartilhamento e a socializao de conhecimento so essenciais em ambientes empresariais, uma vez que os processos organizacionais ganham qualidade e agilidade a partir dessa dinmica. Compreende-se ‘conhecimento’ como algo gerado por um sujeito cognoscente, por isso mesmo  único, pois é dependente de sua pr3pria estrutura cognitiva e vivências que possibilitam sua construo. O sujeito cognoscente, a partir de sua capacidade de percepo, apropriao, análise, contextualizao e reflexão, pode gerar ‘novo’ conhecimento, sendo este incremental ou radical. Ressalta-se, entretanto, que o conhecimento somente será de fato construído e consolidado, a partir de sua socializao aos outros, pois se defende que esta dinâmica é a que de fato possibilita ao outro e ao pr3prio indivíduo conhecer de fato o conhecimento que possui (VALENTIM, 2005).

O conhecimento é oriundo de um sujeito cognoscente que a partir da percepo e internalizao de diferentes informaes elabora ou reelabora um ‘novo’ conhecimento. Em ambientes organizacionais, o conhecimento  construído por um indivíduo que, por sua vez, alimenta a construo do conhecimento coletivo e, por outro lado, o conhecimento coletivo alimenta a construo do conhecimento individual em uma dinâmica contínua (VALENTIM, 2008).

Essa dinâmica somente  proporcionada se houver condies ambientais para que isso ocorra.

O termo “poder tácito” foi cunhado por Polanyi (1966), cujo significado se mantm até os dias atuais, apresentando apenas alterao em relao a sua denominao ‘conhecimento tácito’. Polanyi (1966) já destacava que a mente humana é o instrumento máximo de nosso conhecimento, tanto te3rico quanto prático, evidenciava que o sujeito cognoscente vivencia distintas situaes e, assim, conta com cinco sentidos para percebê-las, captá-las, compreendê-las e apropriar-se delas.

Nonaka e Takeuchi (1997, p.65) são criadores do ‘Processo SECI’, acr3nimo das iniciais das palavras que comp3em os 4 (quatro) tipos de conversão do conhecimento, por eles propagados: socializao, externalizao, combinao e internalizao. Os autores explicam que existem dois tipos de conhecimento: o tcito¹ e o explcito²: “[...] o conhecimento tácito  pessoal, específico

¹ Conhecimento tácito (tacit knowledge, em inglês), “[...] acúmulo de saber prático sobre um determinado assunto, que agrega convices, crenças, sentimentos, emoes e outros fatores ligados à experiência e à personalidade de quem o detm” (ROD, p.19apud CUNHA; CAVALCANTE, 2008, p.102).

² Conhecimento explícito (explicit knowledge, em inglês), “[...] conjunto de informaes obtidas em algum suporte (livros, documentos, etc.) e que caracteriza o saber disponível sobre tema específico” (ROD, p.18 apud CUNHA; CAVALCANTE, 2008, p.102).

ao contexto e, assim, difícil de ser formulado e comunicado”, e o conhecimento explícito se refere ao “[...] conhecimento transmissível em linguagem formal e sistemática”.

A socialização é essencial para que ocorra o que o Nonaka e Takeuchi (1997) denominam “espiral do conhecimento”, pois é a partir do compartilhamento do conhecimento tácito de um sujeito a outro sujeito ou ao coletivo da organização que o processo de socialização se efetiva. A externalização se refere à possibilidade de o sujeito organizacional transformar parte do conhecimento tácito que possui em conhecimento explícito, gerando, por exemplo, um relatório técnico, um artigo científico, uma patente etc. No que tange à combinação, destaca-se a apropriação de uma informação e/ou conhecimento explícito em outro conhecimento explícito, isto é, a partir do acesso e reuso de um relatório técnico, artigo científico, patente etc., é possível gerar um conhecimento ‘incremental’ ou ‘radical’ (totalmente novo), apresentando-o em uma conferência, em novo relatório, sistematizando-o em uma tabela ou gráfico, entre outras possibilidades. A internalização refere-se à apropriação do conhecimento explícito, sua compreensão e o estabelecimento de inter-relações com o conhecimento tácito que o sujeito cognoscente já possui, gerando assim conhecimento ‘radical’ ou ‘incremental’.

Conhecer os processos de compartilhamento e socialização do conhecimento em ambientes empresariais se faz necessário, na medida em que o conhecimento gerado nesses ambientes é essencial para a melhoria contínua dos processos organizacionais, em especial o processo decisório, bem como para proporcionar criatividade e gerar inovação. Assim, destacar-se-ão os processos de compartilhamento e socialização de conhecimento recorrentes nesses contextos, bem como se discutirá o impacto do compartilhamento e socialização de conhecimento para os processos organizacionais, em especial o processo decisório, enfatizando a influência destes no âmbito da criatividade e geração de inovação.

DINÂMICA ORGANIZACIONAL

O conhecimento coletivo e o conhecimento individual em contextos organizacionais são frutos das interações dos sujeitos organizacionais, dos sistemas de informação e da própria estrutura organizacional, conforme anteriormente mencionado. Destaca-se, também, que a complexidade do ambiente se reflete em cada sujeito organizacional de modo único e este, por sua vez, constrói significado a partir da percepção e compreensão individual, entretanto, influenciada pelo coletivo. Desse modo, o conhecimento coletivo é resultado natural dos distintos conhecimentos individuais gerados no ambiente organizacional. As pessoas realizam interações, cujas atividades são a base para a construção do conhecimento coletivo, por meio da apropriação da informação e do compartilhamento/socialização do conhecimento individual.

O conhecimento é o ativo mais importante para qualquer tipo de organização, assim como se ressalta que a dinâmica do conhecimento, qual seja, a de que o conhecimento individual alimenta o conhecimento coletivo e vice-versa é essencial para que a organização possa usufruir do conhecimento gerado a partir de atividades, tarefas e experiências vivenciadas pelos sujeitos organizacionais.

Valentim (2008) afirma que uma organização é o resultado das diferentes ações/manifestações dos sujeitos organizacionais relacionadas aos fatos, acontecimentos e problemas diretamente vinculados ao seu cotidiano. Os fluxos informais existentes em determinada organização se referem ao conhecimento tácito construído pelos sujeitos organizacionais que, por sua vez, trafegam em canais não formalizados, pois uma vez formalizados passam a trafegar nos canais formais da organização. Nessa perspectiva, a gestão do conhecimento (GC) atua diretamente junto aos fluxos informais, cujo enfoque se refere aos ativos de conhecimento gerados internamente. Pode-se conceituar a GC como um conjunto de estratégias para criar/construir, adquirir/apreender, compartilhar/socializar e usar/utilizar ativos de conhecimento, bem como para aplicar métodos, técnicas, instrumentos e ferramentas que apoiem esse conjunto de estratégias (VALENTIM; GELINSKI, 2005).

No entanto, vale destacar que antes de a organização implementar ações de GC voltadas ao compartilhamento e socialização,  necessário trabalhar a cultura e a comunicação organizacional, ou seja, é fundamental criar princípios, valores e crenças que disseminem a importância do compartilhar/socializar o conhecimento individual e da percepção e apropriação do conhecimento coletivo.

Choo (2003, p.31) destaca sete processos que alimentam a dinâmica do conhecimento em contextos organizacionais: (i) interpretação da informação; (ii) conversão da informação; (iii) processamento da informação; (iv) criação de significado; (v) construção de conhecimento; (vi) tomada de decisões e (vii) ao organizacional. A partir dos processos de Choo (2003) propõem-se sete processos que alimentam a dinâmica organizacional, imbricados ao compartilhamento e socialização do conhecimento (VALENTIM, 2013): (i) percepção da informação: o sujeito organizacional percebe o potencial de um dado, reconhecendo-o como uma informação relevante a partir de sua própria competência cognitiva; (ii) ressignificação da informação: o sujeito organizacional ressignifica a informação, a partir de suas necessidades informacionais; (iii) contextualização da informação: o sujeito organizacional contextualiza a informação, a partir da realidade vivenciada; (iv) apropriação da informação: o sujeito organizacional se apropria da informação, a partir de sua compreensão de mundo; (v) construção de ‘novo’ conhecimento: o sujeito organizacional elabora conhecimento radical ou incremental, a partir das interações com o conhecimento prévio, experiências e vivências anteriores; (vi) tomada de decisão: o sujeito organizacional toma uma decisão, a partir do conhecimento radical ou incremental construído, após avaliar as alternativas mais indicadas para a situação vivenciada; (vii) ao organizacional: o sujeito organizacional age, usa, aplica o referido conhecimento no contexto organizacional em que está inserido (VALENTIM, 2013).

Nonaka e Takeuchi (1997) destacam duas dimensões que influem na construção de conhecimento em contextos organizacionais: a ontológica e a epistemológica. A primeira dimensão relaciona-se

ao conhecimento de mundo construído ao longo da vida pelo sujeito organizacional, ou seja, refere-se às experiências e às aprendizagens vivenciadas; e a segunda dimensão refere-se ao conhecimento obtido formalmente ao longo da vida, por meio da formação educacional e social que o indivíduo recebeu. Ambas as dimensões alimentam e se constituem no conhecimento que o indivíduo possui, e também alicerçam a dinâmica organizacional.

Nessa perspectiva, Nonaka e Konno (1998) explicam que para ocorrer o compartilhamento e a socialização de conhecimento em ambientes organizacionais, é essencial que haja um ambiente, denominado por eles “Ba”, cuja compreensão pode ser considerada como um espaço de compartilhamento dinâmico que propicia criatividade, desenvolvimento, crescimento, transformação e cujas interações entre as pessoas são positivas. A GC pode e deve proporcionar as condições necessárias para que as interações entre os sujeitos organizacionais ocorram. A GC dispõe de métodos e técnicas que, uma vez aplicados, desenvolvem nos sujeitos organizacionais competências voltadas ao compartilhamento e a aprendizagem contínua, indo ao encontro do que o contexto “Ba” propõe.

A construção de conhecimento é uma constante, assim o sujeito organizacional interpreta o contexto e estabelece inter-relações com as informações oriundas de distintos canais de comunicação e sistemas de informação. Malhotra (2000) destaca alguns aspectos humanos no processo de criação do conhecimento: imaginação; criatividade; percepção do próprio conhecimento; reconhecimento do conhecimento relevante para um dado contexto; e agregar valor ao conhecimento existente.

A GC atua junto aos sujeitos organizacionais desenvolvendo ambiência, competências e habilidades para que eles possam perceber e apropriar informação e aprender com as experiências vivenciadas para gerar e compartilhar conhecimento. Assim, a cultura organizacional deve ser trabalhada de modo que os sujeitos organizacionais desenvolvam valores, crenças, ritos e normas que valorizem essas atividades (VALENTIM, 2013). É importante ressaltar que

existem distintos métodos, técnicas e ferramentas e, então, aplicar a GC visando o compartilhamento e a socialização depende de recursos de infraestrutura, humanos, financeiros e tecnológicos.

COMPARTILHAMENTO E SOCIALIZAÇÃO DE CONHECIMENTO

Compartilhar e socializar conhecimento em ambiente organizacional pode parecer algo banal, mas não é, pelo simples fato de que a cultura e a comunicação organizacional são determinantes para que esse processo ocorra. Uma organização em que os valores e crenças sejam alicerçados em disputas por poder e competição entre áreas e/ou sujeitos organizacionais dificilmente proporcionará ambiente favorável ao desenvolvimento de ações de compartilhamento. Além disso, evidencia-se que fatores emocionais como, por exemplo: motivação, confiança, respeito humano, entre outros, são essenciais para que haja compartilhamento e socialização de conhecimento.

Oye, Mazleena e Noorminshah (2011) apontam alguns fatores determinantes para que sujeitos organizacionais compartilhem conhecimento: segurança no trabalho; empregabilidade por meio de capacitação; gestão transparente da alta administração; equidade quanto a aplicação das normas organizacionais; apoio/suporte organizacional para o desenvolvimento de atividades/ tarefas; e recompensa pelo trabalho realizado.

Nessa perspectiva, a GC é fundamental, pois mediante este modelo de gestão é possível implantar alguns processos que propiciem as condições adequadas ao compartilhamento. No primeiro momento é necessário trabalhar os valores que permeiam a organização, entre eles o respeito às ideias do outro, a ética na conduta profissional, a percepção da multiculturalidade e a compreensão das diferenças presentes no ambiente organizacional. Em um segundo momento é essencial trabalhar os canais de comunicação, visto que devem propiciar as condições adequadas de comunicação entre sujeitos e áreas organizacionais e interorganizacionais.

Nesse intuito, algumas organizações mudam o *layout* dos setores, retiram divisórias, padronizam mobiliários e estabelecem normas administrativas que contribuam para que o compartilhamento e a socialização ocorram. A organização em que as pessoas trabalham em espaços divididos e fechados, sem que tenham a visão dos demais setores, reforça a sensação de divisão e o sentimento de pertencimento apenas àquele grupo e não à organização como um todo. Da mesma maneira, uma mesa maior, uma cadeira de espaldar mais alto para diferenciar quem é o 'chefe' dos demais funcionários, reforça a sensação das diferenças existentes. Outro exemplo se refere a espaços distintos de alimentação, para diferentes níveis hierárquicos, reforçando novamente as diferenças existentes. Esses são exemplos de ambientes e situações que não contribuem para que as ações de compartilhamento de fato ocorram.

No caso de a organização não possuir políticas e planos visando propiciar a equidade e transparência necessária à gestão, será difícil motivar os sujeitos organizacionais a compartilharem o conhecimento por eles construídos. Como exemplo pode-se citar o plano de desenvolvimento de carreira que, por sua vez, deve privilegiar os sujeitos que compartilham conhecimento em detrimento dos que não compartilham. Outro exemplo se refere à política de capacitação, que deve definir claramente os critérios de apoio e liberação de um sujeito organizacional para participar de um evento ou curso, seja de extensão, especialização ou de outra natureza.

Por último, evidencia-se que a organização necessita elaborar normas administrativas que estabeleçam fluxos e procedimentos aplicados em distintas situações, para promover a transparência necessária a fim de proporcionar maior segurança ao sujeito organizacional para realizar o compartilhamento e a socialização de conhecimento. Como exemplo, pode-se citar a participação de um sujeito organizacional em um evento, feira ou exposição apoiado pela organização, que ao retornar deve elaborar um relatório de viagem sobre as questões relevantes vivenciadas, proferir uma palestra

aberta aos interessados etc. Este tipo de norma administrativa promove a transparência, pois além de disseminar os fluxos e procedimentos para solicitar o apoio da organização, também dissemina os deveres do sujeito organizacional ao receber tal apoio.

MÉTODOS E TÉCNICAS DE COMPARTILHAMENTO E SOCIALIZAÇÃO DE CONHECIMENTO

Entre os métodos, técnicas e ferramentas de GC que podem ser aplicados ao compartilhamento e à socialização de conhecimento, destacam-se: *brainstorm*; redes colaborativas; *benchmarking*; *storytelling*; páginas amarelas; mapas de conhecimento; programas de competência em informação; entre outros.

O *brainstorm* ou *brainstorming* tem origem no ano de 1953, mais especificamente a partir do livro de Alex Osborn denominado *Applied Imagination*. O referido método visa gerar conhecimento sobre um tema específico e, posteriormente, as ideias e as opiniões são analisadas e sistematizadas de acordo com sua aplicabilidade (BESANT, 2016).

O *brainstorm/brainstorming* gera conhecimento por meio de um debate/discussão em grupo. Os sujeitos organizacionais participantes debatem um tema/problema, cujos pontos de vista e opiniões distintas são debatidos sem julgar inicialmente a pertinência ou relevância, é possível refletir coletivamente sobre uma temática/problemática, tendências, oportunidades, ameaças etc. Posteriormente ao debate, é necessário avaliar os pontos de vista e opiniões convergentes e divergentes, integrando-os ao contexto organizacional vivenciado, visando propor modos de atuação, estratégias de ação etc. (VALENTIM, 2013).

As redes colaborativas e/ou redes de cooperação são constituídas a partir de relações de diferentes naturezas, entre elas pode-se destacar as: técnico-científicas, de negócio, culturais/artísticas, profissionais etc., cujos indivíduos ou grupos de indivíduos participantes da rede, atuam por meio de processos e atividades colaborativos, que podem

ou não ser mediados por Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) (VALENTIM, 2013).

As redes colaborativas ou de cooperação podem ter abrangência local, regional ou global, bem como podem ser especializadas, segmentadas ou mistas. Além disso, podem definir ou não um período/tempo de atuação. Todeva e Knoke (2005) explicam que a formação deste tipo de rede está intimamente relacionada à necessidade de criação de capital social, isto é, as redes interorganizacionais podem gerar capital social sob a forma de prestígio organizacional, reputação, *status* e reconhecimento de marca.

Esses tipos de redes atuam pela mediação de uma equipe gestora ou de governança, cujas características são: a) a comunidade é comprometida e envolvida com os processos e atividades da rede; b) as regras de participação são claras (compartilhamento, plano de discussões, avaliações etc.); c) no que tange à divisão de trabalho, a equipe gestora a define claramente a organização e a participação dos integrantes da rede; d) os níveis de atividades são demarcados em âmbito macro ou micro, genérico ou aprofundado, da mesma maneira que a frequência de interação é pactuada pelos integrantes da rede (períodos, horários etc.), a sistematização das decisões tomadas também é documentada por meio de sistemas de informação, portal/site etc. (VALENTIM, 2013).

O método denominado *benchmarking* tem sua origem etimológica na língua japonesa '*dantotsu*' que significa "lutar para tornar-se o melhor dos melhores". O termo em inglês também pode ser relacionado ao termo em português 'melhores práticas' ou 'boas práticas'. Este método visa comparar de maneira sistemática os serviços e produtos similares produzidos por determinada organização, com os oferecidos pela concorrência ou por empresas concorrentes consideradas de excelência.

Pemberton, Stonehouse e Yarrow (2001) destacam que o uso do *benchmarking* impulsiona a construção de conhecimento incremental, no intuito de os sujeitos organizacionais aplicarem melhorias em seus processos, a partir de bons resultados obtidos por

outras organizações. O objetivo é aprender com quem sabe fazer melhor, bem como trazer a experiência bem-sucedida para a própria organização, de modo a aprimorar os processos e atividades realizados na organização (VALENTIM, 2013).

O *benchmarking* exige que organizações concorrentes aceitem participar deste tipo de atividade, compartilhando conhecimento sobre as suas melhores práticas. Quando um segmento econômico é muito competitivo, geralmente isso não é possível de ser realizado. Nesse tipo de situação, o *benchmarking* pode ser realizado com organizações que não são concorrentes diretas, contudo, fazem algum processo e/ou atividade similar.

O método *storytelling* é composto por 5 (cinco) etapas: ouvir, aprender, descobrir, explorar, criar. Este método surge nos Estados Unidos em meados dos anos 1990 no contexto da administração, visando uma nova maneira de pensar, agir, trabalhar em rede, gerenciar a distância, formar equipes nômades, controlar a abundância de informações, adaptar-se à rigidez dos negócios em tempo real (MATOS, 2010). Para Terra ([s.d.], p.2), *storytelling* é um método que reforça múltiplas relações causais. É multifacetada e estimulada, tanto no lado direito quanto no lado esquerdo do cérebro, e permite a quem lê ou ouve a história se envolver fortemente com ela, sonhando, atuando e refletindo à medida que a história evolui. A experiência, as lições aprendidas e o contexto são transmitidos de forma a estabelecer um significado, uma emoção e servir como padrão arquétipo para a tomada de decisão ou ação futura em situações semelhantes.

No âmbito da GC, o objetivo deste método é obter por meio da narrativa dos sujeitos organizacionais, histórias e experiências vivenciadas por eles, visando: a) motivar as pessoas a implementar novas ideias; b) desenvolver a criatividade no ambiente organizacional; c) fortalecer a marca/negócio da organização; d) transmitir os valores organizacionais; e) promover a colaboração entre os sujeitos organizacionais; f) transmitir conhecimento aos novos sujeitos organizacionais (VALENTIM, 2013, p.73).

Conhecer o que se conhece é o ato ou efeito de ter clareza sobre uma ideia, noção, informação, fato, notícia, experiência e o discernimento que se encontra na mente de um sujeito organizacional ou grupo de sujeitos organizacionais, porquanto o conhecimento construído se refere à combinação de experiências, valores, informações e recordações que, por sua vez, geram novas informações, experiências, ou seja, conhecimento radical ou incremental, conforme mencionado anteriormente. O atributo-chave do conhecimento é que ele existe apenas na mente do ser humano, entretanto, pode ser compartilhado por meio do método *storytelling* (MATOS, 2010).

As páginas amarelas (*who is who?*) visam mapear e indicar quem possui determinado conhecimento/experiência, de que maneira é possível compartilhá-lo e colocá-lo acessível aos demais sujeitos organizacionais. Também é conhecido como 'banco de talentos', pois mapeia e identifica os processos de geração de conhecimento, quem são os sujeitos organizacionais que atuam nesses processos, registrando/atualizando os dados para futuros acessos (VALENTIM, 2013).

Ahmed (2016) ressalta a importância de as organizações gerenciarem os talentos existentes no contexto organizacional, incluindo a identificação do potencial de cada sujeito organizacional para futuras atribuições, cargos ou projetos. Para constituí-lo basta elaborar um instrumento de coleta de dados e aplicá-lo junto aos sujeitos organizacionais, enfocando: a) formação original e as capacitações realizadas; b) competências e habilidades inatas e adquiridas ao longo da vida profissional e pessoal; c) experiências profissionais e pessoais vivenciadas com bons resultados e, também, sem resultados efetivos; e) domínio de idiomas; etc. A partir da sistematização dos dados coletados em sistema de informação que propicie busca relacional e integrada, é possível realizar cruzamentos importantes para extrair informações para distintos tipos de tomada de decisão.

Os mapas de conhecimento também podem ser aplicados visando o compartilhamento e a socialização de conhecimento. Joseph Novak (2009) e seu grupo de investigadores da Cornell University (EUA) desenvolveram uma pesquisa junto a estudantes de ensino fundamental na década de 60, em que a necessidade de organizar os conceitos encontrados para obter melhor visualização e assim, melhor estudá-los, resultou no surgimento e elaboração dos mapas conceituais (VALENTIM, 2013). Os mapas conceituais ou mapas de conhecimento têm como objetivo esquematizar o conhecimento existente em uma organização, não armazenando o conhecimento propriamente dito, mas construindo uma estrutura para visualizar quem/aonde o conhecimento se encontra no âmbito organizacional ou como os sujeitos organizacionais pensam a respeito de determinado problema.

Nurcan e Barrios (2003) evidenciam que os mapas conceituais podem demonstrar de maneira explícita estratégias organizacionais para os indivíduos se guiarem em determinadas situações, ou seja, representa uma estrutura de conhecimento que suporta uma dada intenção a ser alcançada. Dessa maneira, a estrutura do mapa vai sendo elaborada e visualizada a partir de sua representação gráfica. Desenha-se a partir de um conceito específico, constituído por uma ou duas palavras-chave e, por meio de suas relações ou *links* entre os referidos conceitos, gera-se um gráfico que representa a compreensão dos sujeitos organizacionais sobre determinada temática/problemática.

Os programas de competência em informação (CoInfo) se referem a processos contínuos e dinâmicos que envolvem não só o reconhecimento, a compreensão, a apropriação de signos e símbolos e, além disso, saber aplicá-los no ambiente organizacional de modo eficiente (VALENTIM, 2013). Vários modelos de competência em informação podem ser aplicados no âmbito da GC. Esses tipos de programas visam desenvolver:

a. capacidade de reconhecer as necessidades informacionais e formular questões;

b. capacidade de identificar, acessar, buscar, pesquisar e localizar informação em qualquer mídia; capacidade de organizar, analisar e avaliar informação;

c. capacidade de usar eficazmente informação para uma aplicação prática e solução de problemas; capacidade de apropriar-se de informação para gerar novo conhecimento, aprender a aprender (VALENTIM, 2013, p.76).

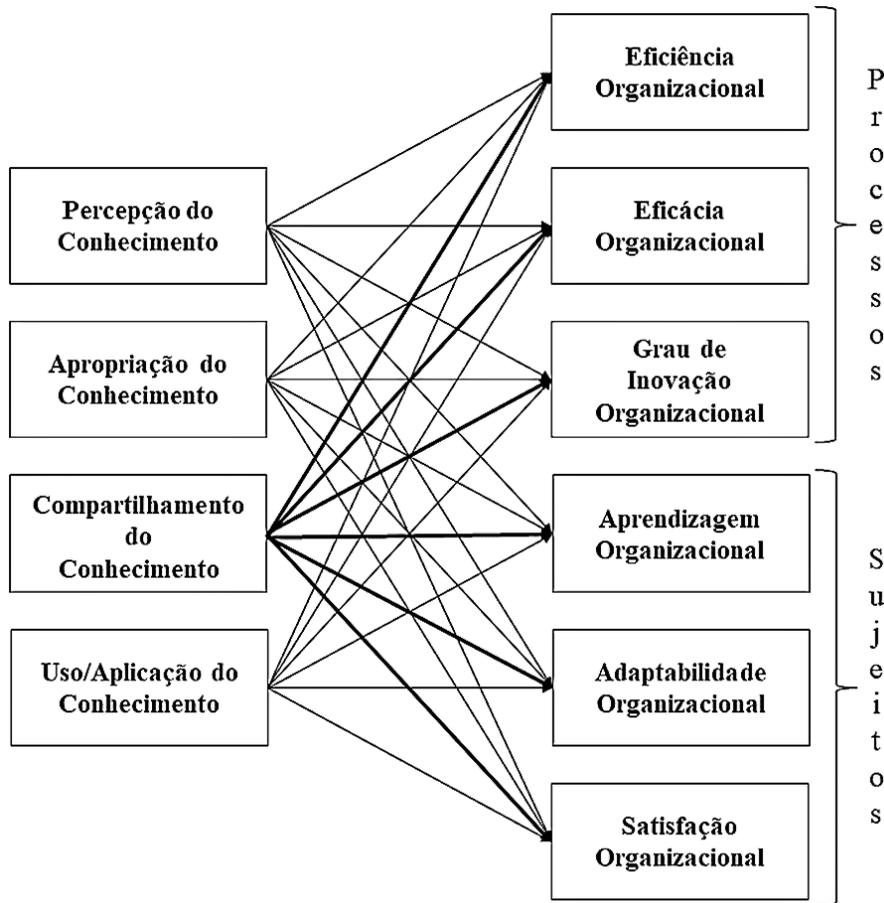
Zhang, Majid e Foo (2012) explicam que os sujeitos organizacionais necessitam desenvolver competências e habilidades para identificar as necessidades de informação da organização, identificar e localizar as melhores fontes e formular estratégias de busca adequadas para coletar informações confiáveis, precisas e atualizadas.

Os exemplos anteriormente citados podem ser aplicados com distintos objetivos, entre eles o de propiciar as condições adequadas ao compartilhamento e à socialização do conhecimento existente, pois se caracterizam como instrumentos eficazes no que tange aos resultados obtidos.

IMPACTO E INFLUÊNCIA DO COMPARTILHAMENTO E SOCIALIZAÇÃO DE CONHECIMENTO

Compartilhar e socializar o conhecimento gerado no ambiente organizacional é essencial para desenvolver criatividade e gerar inovação. Hegazy e Ghorab (2014) evidenciam que o compartilhamento e a socialização geram pelo menos seis níveis de impacto organizacionais: eficiência; eficácia; inovação; adaptabilidade; aprendizagem; e satisfação (figura 1).

Figura 1 – Impacto do compartilhamento do conhecimento



Fonte: Adaptada e traduzida de Hegazy e Ghorab, 2014, p.156

A figura 1 mostra alguns impactos proporcionados pelo compartilhamento e socialização do conhecimento em ambientes empresariais, sendo diretamente proporcional à melhoria dos processos organizacionais, tanto em relação à eficiência, ou seja, fazer melhor, com menor custo e na velocidade desejada, bem como no que tange à eficácia, isto é, obter resultados acima da expectativa inicial. Outro impacto está relacionado à geração de inovação, uma vez que o compartilhamento incentiva a criatividade e, assim, influi em possibilidades inovativas não presentes nos processos em execução. Destaca-se que em relação ao sujeito organizacional, que os impactos do compartilhamento de conhecimento influem positivamente na aprendizagem dos indivíduos, propiciando condições mais profícuas a adaptação às mudanças do ambiente, seja em relação à tecnologia, seja em relação às condições econômicas.

Por último, mas não menos importante gera um ambiente de confiança e de segurança proporcionando a satisfação dos sujeitos organizacionais.

Becerra-Fernandez e Sabherwal (2010, p.84) explicam que os níveis de impacto do compartilhamento e socialização do conhecimento envolvem os seguintes elementos: pessoas; processos; produtos; desempenho organizacional:

- pessoas: aprendizagem dos funcionários, adaptação dos funcionários, satisfação no trabalho do funcionário;
- processos: eficiência dos processos, eficácia dos processos, geração de inovação;
- produtos: produtos com valor agregado, produtos baseados em conhecimento;

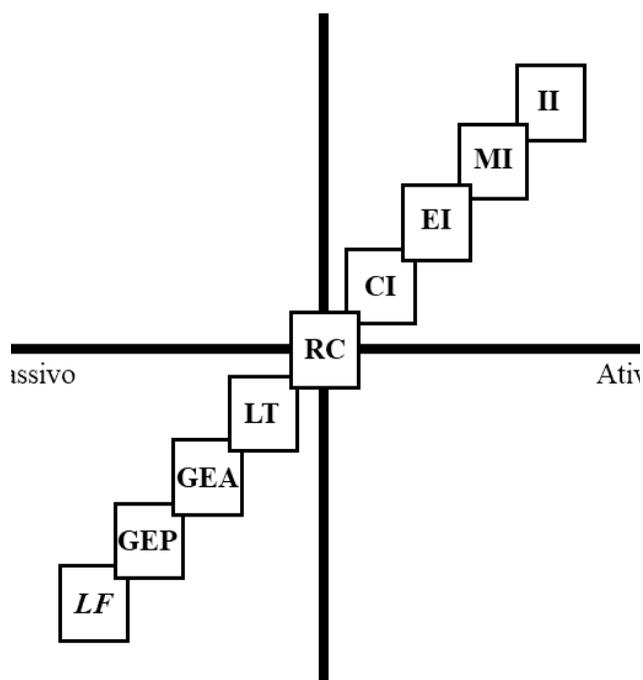
- desempenho organizacional: retorno sobre o investimento, impactos indiretos, economia de escala, vantagem competitiva sustentável.

Vale destacar que o compartilhamento e a socialização de conhecimento geram impactos indiretos nem sempre mensuráveis, pois muitas vezes os resultados aparecem no longo prazo, principalmente quando se trata de geração de inovação, cujo processo pode ser longo, uma vez que percorre desde a pesquisa básica até o consumo propriamente dito. Assim, o resultado somente pode ser visto a partir dos diferenciais competitivos responsáveis pela sustentabilidade do negócio organizacional.

O compartilhamento de conhecimento influi diretamente na sociabilidade organizacional. Nemati (2015) explica que quanto mais a organização cria competências e habilidades qualificadas nos sujeitos organizacionais, visando o desenvolvimento de processos, atividades e tarefas, mais os sujeitos organizacionais aprendem e confirmam uns nos outros, melhorando as condições de adaptabilidade e proporcionando sentimentos de otimismo e superação.

Bradshaw, Chebbi e Oztel (2015) mostram o papel influenciador que os líderes possuem em relação ao compartilhamento e socialização do conhecimento nos ambientes organizacionais. Evidenciam alguns aspectos que podem melhorar a efetividade do compartilhamento, destacando quatro elementos que demonstram uma liderança ativa e eficiente e quatro elementos que demonstram uma liderança passiva e ineficiente para o compartilhamento de conhecimento (figura 2).

Figura 2 – Influência do líder para o compartilhamento do conhecimento



Fonte: Adaptada e traduzida de Bradshaw, Chebbi e Oztel - 2015 - p.3.

Legenda

- Influência idealizada (II): refere-se ao grau de percepção dos liderados em relação ao líder como modelo inspirador;
- Motivação inspiradora (MI): refere-se ao grau de representatividade que o líder possui ante os liderados, no que tange a demonstrar uma visão atrativa e encorajadora;
- Estímulo intelectual (EI): refere-se ao grau de estímulo do líder, visando obter criatividade e inovação dos liderados;
- Consideração individualizada (CI): refere-se ao grau de apoio do líder, no intuito de encorajar e capacitar os sujeitos organizacionais;
- Recompensa contingencial (RC): refere-se ao grau de determinação de recompensas estipuladas pelo líder, visando obter esforços dos sujeitos organizacionais para satisfazer os objetivos e metas organizacionais;

- Liderança transacional (LT): refere-se ao grau de concentração do líder, quanto às trocas que ocorrem entre líderes e liderados;
- Gestão por exceção ativa (GEA): refere-se ao grau de atenção do líder, no que tange ao desempenho dos sujeitos organizacionais;
- Gestão por exceção passiva (GEP): refere-se ao grau de lentidão do líder, quanto aos desvios, enganos e erros que ocorrem e o tempo para tomar ações corretivas;
- *Laissez-faire*: refere-se ao grau de omissão do líder, no que tange à gestão de processos, atividades e tarefas realizados pelos sujeitos organizacionais.

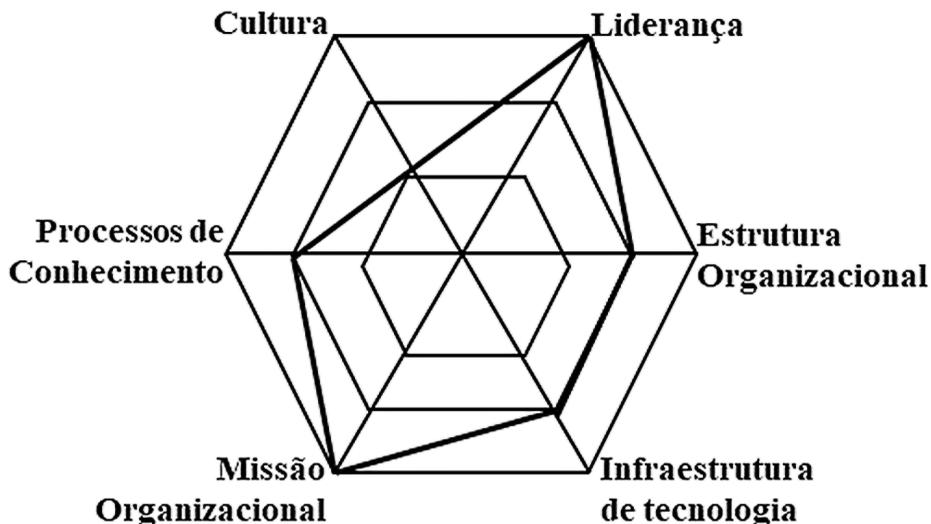
Em relação aos elementos influenciadores para o compartilhamento e socialização de conhecimento em ambientes organizacionais, Albers (2009) indica seis elementos: cultura, liderança, processos de conhecimento, estrutura organizacional, infraestrutura de tecnologia e missão organizacional (figura 3).

A questão cultural é evidenciada também por Ardichvili et al. (2006), cujos destaques abrangem a 'modéstia' como um elemento positivo ao compartilhamento, mas por outro lado, evidenciam a competitividade como uma barreira ao compartilhamento, visto que está relacionada

à segurança do sujeito organizacional no trabalho. Destacaram também os canais de comunicação como um fator influenciador para o compartilhamento de conhecimento. Nessa perspectiva, as organizações necessitam observar os recursos que estão sendo usados para tal atividade, de modo a propiciar as melhores condições de acesso e uso para efetivamente possibilitar o compartilhamento de conhecimento. Por último, evidenciaram que a compreensão do individual e do coletivo é determinante para que haja compartilhamento de conhecimento, ou seja, a confiança é um sentimento que deve prevalecer e ser fomentado no contexto organizacional.

Os fatores supracitados são influenciadores do compartilhamento de conhecimento e proporcionam as condições básicas para que de fato possa ocorrer, ou seja, sem que se trabalhe a cultura organizacional e os elementos que a compõem (princípios, crenças, ritos, mitos, normas etc.), sem proporcionar competências e habilidades aos líderes, sem propiciar uma estrutura organizacional e tecnológica adequada, sem estabelecer a missão, visão e objetivos organizacionais de modo transparente, sem estabelecer processos formais para que os processos de conhecimento (Processo SECI) ocorram, compartilhar e socializar conhecimento se torna um desafio quase impossível de ser realizado.

Figura 3 – Fatores organizacionais que influenciam o compartilhamento de conhecimento



Fonte: Traduzida de Albers, 2009, p.4.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os processos de compartilhamento e socialização do conhecimento em ambientes empresariais são imprescindíveis para transformar a organização em uma “organização do conhecimento” (CHOO, 2003), cujos resultados obtidos no médio e longo prazos são diretamente relacionados à sustentabilidade do negócio organizacional.

Compartilhar conhecimento se torna uma atividade essencial, pois cria as condições necessárias à criatividade e à geração de inovação, diferenciais que possibilitam o desenvolvimento da organização no mercado em que atua, ou seja, o aumento do *market share*³ é determinante para seu crescimento e evolução.

No âmbito da própria organização, o compartilhamento e a socialização de conhecimento geram um ambiente menos conflituoso e competitivo, e o sujeito organizacional passa a ser compreendido como o elemento mais importante para os processos organizacionais, bem como para a própria existência da organização.

Por essas razões o compartilhamento e a socialização de conhecimento necessitam de um modelo de gestão (GC) que implemente ações coordenadas, para que a missão e a visão organizacional possam estar alinhadas aos próprios objetivos e metas definidos em conjunto com os sujeitos organizacionais.

Se por um lado, os processos que envolvem o compartilhamento e a socialização de conhecimento são complexos, por outro a organização deve simplificá-los ao máximo para que os sujeitos organizacionais possam se sentir seguros e confiantes em não reter conhecimento construído no contexto em que atuam.

REFERÊNCIAS

- AHMED, H. K. The role of knowledge management in developing tem talento performance in organizations. *International Journal of Management and Applied Science*, v.2, n.12, Special Assue, dec. 2016. Disponível em: <http://www.iraj.in/journal/journal_file/journal_pdf/14-328-148557401889-95.pdf>. Acesso em: 28 jul. 2017.
- ALBERS, J. A. A practical approach to implementing knowledge management. *Journal of Knowledge Management Practice*, v.10, n.1, mar. 2009. Disponível em: <<http://www.tlinc.com/articl174.htm>>. Acesso em: 28 jul. 2017.
- ARDICHVILI, A. et al. Cultural influences on knowledge sharing through online communities of practice. *Journal of Knowledge Management*, v.10, n.1, p.94-107, 2006. Disponível em: <10.1108/13673270610650139>. Acesso em: 3 ago. 2017.
- BECERRA-FERNANDEZ, I.; SABHERWAL, R. *Knowledge management: systems and processes*. New York: M. E. Sharpe, 2010.
- BESANT, H. The journey of brainstorming. *Journal of Transformational Innovation*, v.2, n.1, p.1-7, summer. 2016. Disponível em: <http://www.regent.edu/acad/global/publications/jti/vol2iss1/Besant_JTISU16A.pdf>. Acesso em: 28 jul. 2017.
- BRADSHAW, R.; CHEBBI, M.; OZTEL, H. Leadership and knowledge sharing. *Asian Journal of Business Research*, Special Issue, p.1-20, 2015. Disponível em: <10.14707/ajbr.150001>. Acesso em: 28 jul. 2017.
- CHOO, C. W. *A organização do conhecimento: como as organizações usam a informação para criar significado, construir conhecimento e tomar decisões*. São Paulo: Editora SENAC, 2003. 425p.
- CUNHA, M. B. DA.; CAVALCANTE, C. R. DE O. *Dicionário de Biblioteconomia e Arquivologia*. Brasília: Briquet de Lemos, 2008. 451p.
- HEGAZY, F. M.; GHORAB, K. E. The influence of knowledge management on organizational business processes' and employees' benefits. *International Journal of Business and Social Science*, v.5, n.1, p.148-172, jan. 2014. Disponível em: <http://www.ijbssnet.com/journals/Vol_5_No_1_January_2014/18.pdf>. Acesso em: 3 ago. 2017.
- MALHOTRA, Y. Knowledge management & new organization forms: A framework for business model. *Information Resources Management Journal*, v.13, n.1, p.5-14, jan./mar. 2000. Disponível em: <<http://www.brint.org/KMNewOrg.pdf>>. Acesso em: 27 ago. 2017.
- MATOS, G. A. *Storytelling: líderes narradores de histórias*. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2010. 176p.
- NEMATI, M. Study the of organizational socialization, psychological capital, knowledge sharing and trust on employees' tendency to organizational innovation. *Applied Mathematics in Engineering, Management and Technology*, v.3, n.1, p.733-742, 2015. Disponível em: <<http://ashm-journal.com/test/vol3-1/85.pdf>>. Acesso em: 3 ago. 2017.

³ Grau de participação de uma organização no mercado, em termos da venda de um determinado produto e/ou serviço.

- NONAKA, I.; KONNO, N. The concept of “Ba”: Building a foundation for knowledge creation. *California Management Review*, v.40, n.3, p.40-54, Spring, 1998.
- NONAKA, I.; TAKEUCHI, H. *Criação de conhecimento na empresa: como as empresas japonesas geram a dinâmica da inovação*. Rio de Janeiro: Elsevier, 1997. 358p.
- NOVAK, J. D. *Learning, creating, and using knowledge: Concept maps as facilitative tools in schools and corporations*. 2.ed. New York: Routledge, 2009. 336p.
- NURCAN, S.; BARRIOS, J. Enterprise knowledge and information system modelling in an evolving environment. In: INTERNATIONAL WORKSHOP ON ENGINEERING METHODS TO SUPPORT INFORMATION SYSTEM EVOLUTION (EMSISE'03), 1., 2-5 Sep., Geneva, 2003. *Proceedings...* Geneva, 2003. p.1-15. Disponível em: <<http://cui.unige.ch/db-research/EMSISE03/Rp07.pdf>>. Acesso em: 3 ago. 2017.
- OYE, N. D.; MAZLEENA, S.; NOORMINSHAH, A. Knowledge sharing in workplace: Motivadoras and demotivators. *International Journal of Managing Information Technology (IJMIT)*, v.3, n.4, p.71-84, nov. 2011. Disponível em: <10.5121/ijmit.2011.3406 71>. Acesso em: 28 jul. 2017.
- PEMBERTON, J. D.; STONEHOUSE, G. H.; YARROW, D. J. Benchmarking and the role of organizational learning in developing competitive advantage. *Knowledge and Process Management*, v.8, n.2, p.123-135, apr. 2001. Disponível em: <10.1002/kpm.110>. Acesso em: 27 jul. 2017.
- POLANYI, M. *The tacit dimension*. Gloucester (MA): Doubleday, 1966. 108p.
- TERRA, J. C. *Storytelling como ferramenta de gestão*. [s.n.t.]. 3p. Disponível em: <<http://biblioteca.terraforum.com.br/Paginas/Storytellingcomoferramentadegest%C3%A3o.aspx>>.
- TODEVA, E.; KNOKE, D. Strategic alliances and models of collaboration. *Management Decision*, v.43, n.1, p.123-148, 2005. Disponível em: <<https://doi.org/10.1108/00251740510572533>>. Acesso em: 28 jul. 2017.
- VALENTIM, M. L. P. A importância do compartilhamento de conhecimento em ambientes empresariais. In: CIANCONI, R. de B.; CORDEIRO, R. I. de N.; ALMEIDA, C. H. M. de (Orgs). *Gestão do conhecimento, da informação e de documentos em contextos informacionais*. Niterói: EDUFF, 2013. p.59-80 (Coleção Estudos da Informação, 3)
- VALENTIM, M. L. P. (Org.). *Gestão da informação e do conhecimento no âmbito da Ciência da Informação*. São Paulo: Polis; Cultura Acadêmica, 2008. 272p.
- VALENTIM, M. L. P. *Métodos qualitativos de pesquisa em Ciência da Informação*. São Paulo: Polis, 2005, p.176p. (Coleção Palavra-Chave, 16)
- VALENTIM, M. L. P.; GELINSKI, J. V. V. Gestão do conhecimento como parte do processo de inteligência competitiva organizacional. *Informação & Sociedade: estudos*, João Pessoa, v.15, n.2, p.1-12, jul./dez. 2005. Disponível em: <<http://www.informacaoesociedade.ufpb.br>>.
- ZHANG, X.; MAJID, S.; FOO, S. Perceived environmental uncertainty, information literacy and environmental scanning: Towards a refined framework. *Information Research*, v.17, n.2, Jun. 2012. Disponível em: <<https://www.ntu.edu.sg/home/sfool/publications/2012/2012-InformationResearch.pdf>>. Acesso em: 4 ago. 2017.

Gestão da informação e do conhecimento e suas relações com segurança da informação, tecnologias da informação e compartilhamento

Mônica Erichsen Nassif

Docente e pesquisadora da Escola de Ciência da Informação da Universidade Federal de Minas Gerais e Doutora em Ciência da Informação pela mesma instituição, <http://lattes.cnpq.br/8156406349115643>, mnassif@ufmg.br.

Walisson da Costa Resende

Doutorando em Ciência da Informação pela Escola de Ciência da Informação da Universidade Federal de Minas Gerais e Mestre em Ciência da Informação pela mesma instituição, <http://lattes.cnpq.br/8213254892961026>, wresende@ufmg.br.

Submetido em: 22/08/2017. Aprovado em: 24/10/2017. Publicado em: 22/02/2018.

RESUMO

Apresenta os resultados de projeto de pesquisa que investigou as relações existentes entre segurança de informação, tecnologias de informação e compartilhamento com alinhamento estratégico, no âmbito de organizações nacionais. Os dados, oriundos de teses e dissertações, foram obtidos por meio de entrevistas com decisores de organizações brasileiras, estabelecidas no Estado de Minas Gerais. Os resultados demonstram não existir relações coerentes entre os aspectos pesquisados e as definições estratégicas das organizações. O artigo aponta, ainda, algumas sugestões de temas a serem pesquisados no que se refere à gestão da informação e do conhecimento.

Palavras-chave: Segurança da informação. Tecnologias da informação e comunicação. Compartilhamento da informação. Estratégia. Gestão da informação e do conhecimento.

Information and knowledge management and its relations with information security, information technology and sharing

ABSTRACT

It presents the results of a research project that investigated the relationships between information security, information technologies and strategic alignment sharing within national organizations. The data, from theses and dissertations, were obtained through interviews with decision makers from Brazilian organizations, established in the State of Minas Gerais. The results show that there are no coherent relationships between the researched aspects and the strategic definitions of organizations. The article also points out some suggestions of topics to be researched in terms of information and knowledge management.

Keywords: *Information security. Information and communication technologies. Sharing information. Strategy. Information and knowledge management.*

Gestión de la información y del conocimiento y sus relaciones con la seguridad de la información, las tecnologías de la información y el uso compartido

RESUMEN

Presenta los resultados del proyecto de investigación que ha investigado las relaciones existentes entre seguridad de la información, tecnologías de información y compartir con la alineación estratégica en el marco de las organizaciones nacionales. Los datos, oriundos de tesis y disertaciones, fueron obtenidos por medio de entrevistas con decisores de organizaciones brasileñas, establecidas en el Estado de Minas Gerais. Los resultados demuestran que no existen relaciones coherentes entre los aspectos investigados y las definiciones estratégicas de las organizaciones. El artículo apunta, además, algunas sugerencias de temas a ser investigados en lo que se refiere a la gestión de la información y del conocimiento.

Palabras clave: Seguridad de la información. Tecnologías de la información y la comunicación. Compartir información. Estrategia. Gestión de la información y el conocimiento.

INTRODUÇÃO

Este artigo traz resultados de um projeto de pesquisa que teve como objetivo analisar as relações existentes entre segurança de informação, tecnologias de informação e o alinhamento estratégico das organizações. O projeto, ao longo de seu desenvolvimento, trouxe para as discussões alguns aspectos relacionados ao compartilhamento da informação. Além disso, três teses, uma dissertação e um projeto de doutorado, em estágio inicial, resultaram como produtos da pesquisa.

A motivação para o desenvolvimento do projeto deu-se a partir de um artigo, publicado por Borges (1995), que mostrava o contexto da gestão da informação e das organizações que se delineava à época. No artigo, a autora apresentava a ideia vigente, ou que se tentava impor, de que a informação e o conhecimento constituem importante recurso de agregação de valor, permitindo atender às necessidades do consumidor, revolucionar o processo de produção e diversificar produtos.

A ênfase na inovação é o que garantiria a sobrevivência das organizações munidas de informação. O modelo de produção que se mostrava apresentava a necessidade de integração de processos, de conectividade e de simultaneidade, em tempo real, além de impacto no mercado de trabalho.

Igualmente, o modelo organizacional, delineado a partir dos anos de 1980, impunha a necessidade de maior cooperação na formação de redes de fornecedores e produtores, produtores e consumidores e entre organizações, tendo em vista mudanças aceleradas em virtude da rapidez com que a informação, sobre o contexto organizacional, tenderia a se tornar perecível.

A tecnologia da informação, ferramenta gerencial definitiva, impõe-se como condição necessária para análise de dados, transformando-os em informações realmente úteis aos negócios, modificando necessariamente seus processos de decisão, a sua estrutura administrativa e pressupostos estratégicos.

Os gerentes teriam que se adaptar a um ambiente inteiramente novo, obrigados a tomar decisões mais complexas e em um espaço de tempo mais curto. Os decisores, considerados como processadores de informação, deveriam considerar como chave para o sucesso organizacional a obtenção de informações úteis e exatas disponíveis no momento certo.

Diante dessa complexidade organizacional, informação e conhecimento do conteúdo da literatura sobre gestão organizacional tornam-se matéria-prima essencial para o avanço das organizações e idealização de modelos ditos “competitivos”.

No que diz respeito ao arquivamento dos dados, ele deveria ser feito pelos arquivos das organizações, prioritariamente em bancos de dados, verificando-se acentuado processamento de dados pelas tecnologias de informação uma vez que *hardware* e *software* disponíveis no mercado tomam dimensões incríveis, aplicadas em cálculo de investimentos, análises de risco e outras ações organizacionais.

Considerando-se as dimensões apresentadas e iniciais da discussão sobre informação e conhecimento e os objetivos do projeto, três aspectos se destacam neste texto, em função de resultados da pesquisa: decisões e compartilhamento da informação, tecnologias da informação e a relação com estratégia e gestão da informação e a questão da segurança da informação, que se torna a cada dia mais imperativo para as organizações.

COMPARTILHAMENTO, TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO, SEGURANÇA DE INFORMAÇÃO: PRINCIPAIS RESULTADOS

Um dos temas importantes relacionados à gestão da informação e do conhecimento diz respeito ao compartilhamento e os aspectos que o envolvem, objeto de estudo de várias pesquisas, tendo como base a ideia de Davenport (2000), que afirma que ele realiza-se no ato voluntário das pessoas em partilhar, sendo um elemento preponderante das relações interorganizacionais.

Ventura & Nassif (2016) argumentam que a cooperação é fundamental como insumo para que a formação de uma teia na qual a informação possa entrelaçar todos os processos e recursos organizacionais e se oportunizem compartilhamentos capazes de contribuir para novos patamares de conhecimento e competências. O compartilhamento da informação toma lugar de destaque nas organizações, configurando-se em desafio na busca por compreender os fatores que o influenciam, como se estabelecem e quais resultados trazem para as organizações.

Os resultados apresentados pelas autoras confirmam a afirmação de Davenport (2000, p. 114) de que o ato do compartilhamento é “algo mais fácil de dizer do que de fazer”. Os dados da pesquisa revelam que todos os pesquisados afirmam que o compartilhamento é fato e que todos possuem disponibilidade para realizá-lo. Entretanto, as ações confrontam as afirmações e demonstram que, indireta ou talvez inconscientemente, há resistência em realizar a partilha. Se ou quando a realizam, tendem a acontecer prioritariamente com pessoas em quem confiam e, por conseguinte, mantêm relações de amizade. Essas relações interpessoais interferem sobremaneira no compartilhamento tanto no âmbito formal, quanto no informal.

Há que se considerar, portanto, que a despeito do que se impõe e do que se pratica no âmbito das organizações, é necessário levar em conta os aspectos relacionados ao comportamento humano que envolve as práticas de compartilhamento. E, por influência desses comportamentos, nem sempre se alinham às estratégias organizacionais. Além disso, a presença das tecnologias de comunicação e informação (TICs) tendem a acelerar o uso dessas práticas, o que também merece atenção por parte das organizações.

A tecnologia da informação (TI) passou a integrar o ambiente organizacional para solucionar problemas simples. Porém, com o próprio desenvolvimento das tecnologias e do contexto de negócios das mais diversas organizações, criou um número grande de aplicações para a TI, possibilitando a geração de soluções mais elaboradas para os problemas organizacionais. O advento da internet e o desenvolvimento de equipamentos pessoais de interação e comunicação permitem que o acesso à informação esteja cada vez mais facilitado e que faça parte da vida de cada indivíduo e de cada organização.

Pessoa, Nassif, Silva, Marques (2016) mostram que o conceito de TI vem se ampliando e englobando não somente processamento de informação, como também internet e todas as possibilidades existentes nesse ambiente, considerando correio

eletrônico, armazenamento de dados, segurança de rede, videoconferências, softwares, hardwares, telecomunicações e mecanismos para armazenar e transformar informação.

Nesse cenário, as tecnologias de informação e comunicação (TICs) exigem das organizações uma nova forma de atuar, sendo imperativo criarem adequados ambientes e profissionais qualificados, sendo necessário, também, que saibam fazer a relação entre essas tecnologias e as propostas estratégicas organizacionais, deixando de considerar as TICs como “custo” e não como investimento e ferramenta de gestão organizacional.

Os resultados da pesquisa mostram que em nenhuma das organizações pesquisadas o gestor das TICs participa das decisões estratégicas. É necessário, primeiramente, conhecer o negócio, a necessidade dos gestores para subsidiar suas decisões e desenhar soluções que alinhem gestão de informação e conhecimento (GIC), TICs e estratégia organizacional. Um modelo de alinhamento estratégico e gestão da informação e do conhecimento (Maegi) foi proposto, como um dos resultados da pesquisa, com o objetivo de possibilitar que as organizações analisem o nível em que estratégia, TI e GIC se encontram.

Diante de tanta complexidade, a segurança da informação torna-se uma necessidade premente para as organizações. A relação entre gestão da informação e segurança da informação vem se mostrando cada vez mais intensa com o passar dos anos. Bons gestores sabem que, em todos os momentos, precisam estar cientes de que uma boa política de gestão da informação deve englobar vários aspectos clássicos, mas, dentre eles, deve-se levar em conta a segurança da informação. A barreira entre aquilo que é corporativo, público e privado simplesmente desaparece quando se trata de segurança da informação. As empresas, os governos e os cidadãos devem estar conscientes de que a segurança de seus dados, que provavelmente são suas informações mais sensíveis e, com maior valor agregado, são ativos informacionais extremamente importantes na realidade atual. No caso específico

da segurança da informação, também é importante ressaltar que cada caso é extremamente específico, dentro de sua época e do seu contexto.

Um conceito importante é o de “governança digital”. O termo “governança”, por si só, tem sido muito discutido nos últimos tempos. A governança pode ser considerada como um conjunto de responsabilidades e práticas exercidas pelos decisores de uma organização com o objetivo de fornecer uma direção estratégica para seus grupos, assegurando que os objetivos do seu negócio, instituição ou grupo sejam alcançados, ao mesmo tempo em que os riscos estão sendo verificados e administrados de forma correta e os recursos disponíveis estão sendo utilizados de forma efetiva e responsável. No panorama brasileiro, o conceito de Governança Digital é jurídica e academicamente definido, no âmbito público, através do decreto 8.638, de 15 de janeiro de 2016. Nessa data, cria-se a figura do “governo eletrônico” (www.governoeletronico.gov.br/egd) dentro da premissa de que os governos de todo o mundo buscam, através da inovação, oferecer melhores serviços, com mais eficiência e participação dos cidadãos nas decisões do Estado.

A definição formal é que

a governança digital é a utilização, pelo setor público, de tecnologias da informação e comunicação com o objetivo de melhorar a informação e a prestação de serviços, incentivando a participação dos cidadãos no processo de tomada de decisão e tornando o governo mais responsável, transparente e eficaz (GOVERNO ELETRÔNICO, 2017).

Independentemente do caráter público do termo governança digital, podemos fazer uma correlação com a gestão da informação realizada em empresas e órgãos particulares, por exemplo, no que diz respeito à busca pela melhor excelência através da inovação e eficiência na realização das suas atividades.

O movimento de integração entre as mais variadas mídias modernas - a internet convencional, as redes sociais, os *blogs*, a *deep web* e outras. - traz consigo a necessidade de um ajuste cada vez maior nesse controle.

Todas as iniciativas que envolvam gestão da informação, independentemente de se relacionarem a organizações privadas ou públicas, ou mesmo iniciativas pessoais, estão sendo cada vez mais monitoradas em todos os aspectos. Pode-se dizer que a fronteira entre o que é institucional, público ou pessoal está sendo cada vez mais reduzida.

O objetivo, então, passa a ser encontrar um ponto de equilíbrio entre aquilo que pode ser público, divulgado e disseminado, e aquilo que deve ser guardado dentro das esferas privadas, sejam elas institucionais e legais da organização. A criação daquilo que se poderia denominar “área cinza” entre aquilo que é público e aquilo que não deve ser público é muito interessante, quando se percebe que essas áreas estão em constante movimento. Um posicionamento particular de determinado gestor da informação, por exemplo, pode refletir no posicionamento global de uma instituição ou governo. Tomemos, por exemplo, o caso da divulgação das chaves de segurança para os leitores de *Blue Ray* e HD-DVD, ocorrido em 2007 (MALINI, 2013, p. 165). Essas chaves foram descobertas por um grupo de *hackers* e tornadas públicas o que, na prática, acabava com a segmentação de leitores de DVD e *Blue Ray* por regiões geográficas como estratégia dos grandes produtores de conteúdo.

A primeira ação das grandes empresas de mídia foi processar todo e qualquer site que divulgasse estas chaves mas, obviamente, a velocidade da propagação desta informação foi muito maior que qualquer processo criminal envolvido. Uma grande rede social de blogs foi o caso onde o posicionamento particular de um gestor afetou toda a cadeia de visibilidade e credibilidade da própria rede, como empresa. Trata-se da rede social “Digg” que, apesar de não tão conhecida no Brasil, é famosa como difusora de conteúdo técnico. Enquanto o CEO da empresa dava declarações e instruções para que as chaves fossem suprimidas das *timelines* dos usuários, os próprios usuários passaram a pressionar a empresa para que o seu conteúdo pessoal não fosse gerido dessa forma. A pressão foi tanta, com tantos cancelamentos e protestos, que a decisão de gestão tomada pelo CEO de apagar as chaves nas *timelines* foi praticamente ignorada em todo o ambiente organizacional.

Como as fronteiras visíveis entre os mundos estão se reduzindo, tudo aquilo que é publicado ou postado no ambiente da internet, por exemplo, acaba se transformando em verdadeira “tatuagem digital”, sendo-lhe negado o direito ao esquecimento ou à retratação. Uma ação tomada em determinado sentido dificilmente pode ser revertida, e suas consequências acabam diretamente ligadas a uma organização ou as pessoas que a representam.

Para ilustrar como a gestão da informação e a segurança da informação caminham juntas, vale analisar um “*case*” ocorrido em 2015, envolvendo a empresa de tecnologia Samsung, que fabrica desde televisores até celulares e *microchips*. Um verdadeiro conglomerado mundial de tecnologia.

Essa empresa decidiu que, para melhorar a gestão de informação em toda a cadeia de venda e pós-venda de seus produtos, seria interessante realizar uma avaliação constante da percepção do cliente sobre os mesmos. A ideia seria criar um *feedback* constante e imediato sobre os produtos que ela comercializava à época. Inicialmente, a ideia se estabeleceu nos moldes tradicionais, sendo que os consumidores seriam contatados de tempos em tempos e seriam “arguidos” sobre o funcionamento e as características de seus produtos. Isto possibilitaria informações novas à Samsung que, poderia, desta forma, ajustar melhor seu processo produtivo e conceber novos produtos sem vícios e com recursos que fossem mais interessantes para seu público-alvo.

O problema dessa avaliação tradicional é que ela apresenta alguns entraves. Os clientes não gostam de ser “arguidos” sobre os produtos que compram e, na maioria das vezes, emitem opiniões que são difíceis de serem tabuladas. Também há a questão do custo, pois esse tipo de iniciativa poderia implicar a criação de um departamento de pós-venda responsável pela recepção, triagem, tabulação e avaliação de dados. A partir dessas dificuldades, a empresa em questão implantou a seguinte iniciativa: como vivemos em tempo de internet, por que não coletar esses dados diretamente dos produtos que, porventura, estejam conectados à internet?

Elimina-se, assim, a necessidade do contato com o cliente e de uma equipe dispendiosa, bem como eventuais erros de tabulação de dados. Haveria, apenas, a necessidade de se elaborar um sistema que coletasse, de tempos em tempos, o *feedback* sobre o uso de determinado recurso ou produto. Essa prática é utilizada por fabricantes de *softwares* que, mediante autorização dos usuários, coleta informações anônimas sobre o funcionamento de seus produtos.

A Samsung, então, decidiu testar esta nova abordagem em seus recentes televisores do tipo SmartTV, ou seja, televisores que conectam-se à internet e usam recursos da rede. Estabeleceu-se uma série de dados a serem coletados, desde temperatura de componentes até mesmo tempo de uso. Contudo, um desses dados, relativo ao uso dos microfones, foi inserido da seguinte forma: “Tenha cuidado com tudo aquilo que você fala perto do televisor, incluindo dados pessoais ou outras informações confidenciais, pois estas informações poderão ser capturadas e transmitidas para terceiros”.

Em linhas gerais, isto quer dizer que a televisão Samsung poderia gravar tudo aquilo que estava sendo dito no ambiente e repassar esta informação para terceiros. E que o consumidor, ao aceitar os termos de uso do produto, concordava com isto!

Não houve apenas um equívoco de estratégia, mas também uma prática de engenharia social para se obter, de forma não explicitamente consentida, dados dos usuários. A engenharia social, neste caso, baseava-se no fato de os usuários, na maioria das vezes, aceitarem os termos de contrato sem sequer os terem lido. Sobre isto, Bernstein nos diz que: “a engenharia social é uma técnica que utiliza a psicologia para obter informações dos próprios funcionários da empresa vítima utilizando da confiança adquirida com os mesmos” (BERNSTEIN et al, 1996). Neste *case*, não se trata da relação empresa-funcionário, mas da relação empresa-consumidor.

Houve enorme perda de credibilidade e confiança dos usuários para com esta linha de produtos Samsung, sendo, inclusive, sua venda vetada em alguns mercados. Faltou ao fabricante do televisor a *expertise* necessária para entender que a gestão das informações (principalmente informações pessoais) deveria ser encarada como uma questão de segurança máxima e, porque não dizer, de direito à privacidade. Veículos de imprensa questionaram a Samsung sobre esta política de segurança da informação, mas a resposta foi sempre a mesma: ela era necessária não somente para que os produtos Samsung fossem sempre aprimorados, mas também para que novas funcionalidades - como o reconhecimento de voz - fossem implantadas.

É um exemplo claro de como áreas de gestão da informação, em certos casos, não caminham ou conversam com áreas relativas à segurança da informação. No Brasil, por exemplo, órgãos regulares como o Centro de Estudos, Resposta e Tratamento de Incidentes de Segurança no Brasil - CERT.BR reconhecem que a gestão da informação deve ser acompanhada de uma política de segurança informacional e também de uma política de ética informacional, separando claramente aquilo que pode ser captado, coletado ou copiado daquilo que é estritamente confidencial. Isso é mais bem explicitado quando se define o conceito generalizador de política de segurança informacional:

“Uma política de segurança é um instrumento importante para proteger a sua organização contra ameaças à segurança da informação que a ela pertence ou que está sob sua responsabilidade. A política de segurança não define procedimentos específicos de manipulação e proteção da informação, mas atribui direitos e responsabilidades às pessoas (usuários, administradores de redes e sistemas, funcionários, gerentes, etc.) que lidam com essa informação. Desta forma, elas sabem quais as expectativas que podem ter e quais são as suas atribuições em relação à segurança dos recursos computacionais com os quais trabalham.

Além disso, a política de segurança também estipula as penalidades às quais estão sujeitos aqueles que a descumprem.”

O resultado final disso tudo não impactou na credibilidade da empresa. Como se trata de um conglomerado com penetração em muitas outras áreas de tecnologia - celulares, GPS, gadgets diversos - esse fato passou relativamente incólume.

O dano maior foi especificamente na linha de televisores, que teve sua venda descontinuada alguns anos depois. É um exemplo de como ações de gestão de informação deve levar em conta aspectos diversos, como a segurança da informação. A gestão da informação moderna, quando alinhada com a segurança da informação, pode muito bem ser também transformada em gestão da segurança da informação (GSI).

Colocar a GSI em prática envolve, portanto, a ação de conselheiros administrativos e curadores, executivos, de um comitê gestor e de um modelo para sua efetiva utilização. Essa seria uma verdadeira experiência de implantação de gestão da informação e segurança da informação caminhando de forma única e centralizada. As organizações, ao que parece, não perceberam a importância deste conjunto para que gestão da informação e segurança da informação não continuem caminhando como conceitos dispersos dentro da formação de uma consciência informacional corporativa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS E PERSPECTIVAS FUTURAS

De 1995 para 2017, muitos estudos foram feitos na área de gestão da informação e gestão do conhecimento. Muito foi publicado e o campo, no âmbito da ciência da informação, tornou-se expressivo, tanto em investigações quanto em resultados de pesquisas. Os estudos relacionados às tecnologias da informação e decisão tem sido correntes na literatura da área e tem-se um número expressivo de modelos, sistemas e aplicações nos mais diversos tipos de organização.

A partir dos anos 2000, observa-se a intensificação de pesquisas voltadas para a questão da gestão do conhecimento e expressiva literatura que trata sobre a questão do compartilhamento da informação no

âmbito das organizações. Essa literatura mostra como acontece o compartilhamento, ferramentas e técnicas utilizadas, dinâmicas desenvolvidas nas organizações para efetivar essa prática.

Os estudos sobre segurança da informação mostram-se, nos últimos anos, na área limítrofe entre a gestão e segurança da informação normalizadas e orientadas e a gestão e segurança da informação em ambientes não controlados. Este limite surge quando se pensa que tanto a gestão da informação, quanto a segurança da informação eram tópicos encarados dentro de uma perspectiva de *hubs* ou silos informacionais, ou seja, a informação teria obrigatoriamente que passar por “alguém” que poderia aplicar, sobre ela, um projeto de gestão informacional que levasse em conta aspectos relativos à segurança, por exemplo. Isto ocorria até meados dos anos 2000, quando o posicionamento do ambiente virtual era muito mais de *download* do que de “interação”. Foi a época de ouro dos portais de informações, ou grandes agregadores de dados, que possibilitavam aos geradores de mídia a implantação de políticas de gestão voltadas para seus interesses, sejam econômicos, políticos ou sociais. Com o advento de fenômenos como as redes sociais, em primeiro lugar - Facebook, Twitter - e com os acessos *peer to peer* (P2P), que independem de um órgão centralizador como WhatsApp e Telegram, por exemplo, a ligação entre o gerador da informação e o alvo desta informação torna-se cada vez mais direta, e é esta a grande preocupação atual no sentido de que a segurança da informação deixou de ser uma característica que possa ser imposta ou gerenciada, e está passando para um terreno onde não há nenhum tipo de regulação possível.

Tentativas jurídicas e políticas como controle do WhatsApp, por exemplo, como no caso dos vários bloqueios judiciais ocorridos no Brasil, já tentaram ser tomadas, mas não levaram a soluções efetivas, tanto por prejudicar mais do que ajudar.

É necessário, então, encarar a necessidade do surgimento de uma cultura de segurança da informação e não de uma política de segurança da informação, pois a cultura de segurança

vai agir sobre em quem gera e em quem consome a informação, independentemente de qualquer regulação, enquanto a política, como algo imposto, precisa de normalização e reconhecimento para ser efetiva.

A pesquisa em questão, cujos principais resultados foram mostrados neste artigo, mostra que ainda é necessário incrementar ações nas organizações para que o que se preconiza com relação à gestão da informação e do conhecimento seja mais efetivo. Em todas as vertentes da pesquisa, é clara a desconexão entre gestão da informação e do conhecimento e as estratégias organizacionais. Através dos dados, não se constata a relação concreta entre esses temas no dia a dia das organizações e, até mesmo, um desconhecimento do que poderia ser mais eficaz para as mesmas.

Além disso, é possível se verificar que as pessoas envolvidas nas atividades organizacionais investigadas parecem não compreender o que realmente estão construindo no ambiente corporativo. Esse parece ser um importante foco de pesquisa, confirmando o que dizem Barradas e Campos Filho (2010), ao analisar as tendências em gestão do conhecimento no Brasil, apontam como necessário: valorizar as pessoas, colocá-las no centro do processo e não somente considerá-las como participantes das atividades relacionadas à gestão da informação e do conhecimento.

Ao se observar a participação dos decisores nas atividades relacionadas à informação e ao conhecimento, é claro que não se desenvolveu, com eficácia, a possibilidade de relacionar aspectos importantes da gestão da informação e do conhecimento - como as abordadas na pesquisa - e as atividades dos gerentes, com mais propriedade. Como observa Nassif (2013), é necessário ainda desenvolver estudos que mostrem qual é o grau de envolvimento dos decisores nos projetos de GIC, seus interesses, suas crenças a respeito dos seus negócios e de suas organizações. Isso fica evidente quando se verifica que compartilhar informação, no âmbito das organizações, depende de relações de amizade, de interação próxima e de confiança.

Esse projeto de pesquisa, a partir de seus resultados e produtos, amplia-se ao considerar questões relacionadas ao comportamento do decisor, investigando também suas crenças a respeito do seu contexto organizacional, que poderiam ser componentes importantes para o sucesso ou fracasso das ações relacionadas à gestão da informação e do conhecimento, no âmbito das respectivas organizações.

Além disso, tem-se a intenção de investigar segurança da informação, gestão de riscos e criação de conhecimento, também no âmbito das organizações sociais, no sentido de se verificar como há a interação com questões relacionadas à gestão da informação e do conhecimento e comportamento dos decisores.

REFERÊNCIAS

- BARRADAS, J. S.; CAMPOS FILHO, L. A. N. Levantamento de tendências em gestão do conhecimento no Brasil: análise de conteúdo da opinião de especialistas brasileiros. *Perspectivas em Ciência da Informação*, v. 15, n.3, 2010.
- BERNSTEIN, T. et al. *Segurança na internet*. Rio de Janeiro: Campus, 1997.
- BORGES, M. E. N. A informação como recurso gerencial das organizações na sociedade do conhecimento. *Ciência da Informação*, v. 24, n.2, 1995.
- CERT.BR. Centro de Estudos, Resposta e Tratamento de Incidentes de Segurança no Brasil. Disponível em: <<http://www.cert.br>>. Acesso em 25 set. 2017.
- DAVENPORT, T. H. *Ecologia da informação: por que só a tecnologia não basta para o sucesso na era da informação*. São Paulo: Futura, 2000.
- ECCOUNCIL. International Council of E-commerce Consultants. Disponível em: <<http://www.eccouncil.org>>. Acesso em 25 set. 2017.
- GOVERNO ELETRÔNICO. Estratégia de Governança Digital – EGD. Disponível em: <<http://www.governoeletronico.gov.br/egd>>. Acesso em: 28 jun. 2017.
- HARRIS, S. Your Samsung SmartTV Is Spying on You, Basically. *Revista Eletrônica The Daily Beast*, 2015. Acesso em 10 set. 2017. Disponível em: <<http://www.thedailybeast.com/your-samsung-smarttv-is-spying-on-you-basically>>. Acesso em 28/06/2017.

MALINI, F. *A internet e a Rua: ciberativismo e mobilização nas redes sociais*. Porto Alegre: Editora Sulina, 2013.

NASSIF, M. E. O decisor como usuário da informação: relações entre a gestão da informação e do conhecimento, cognição e perspectivas futuras. *Perspectivas em Gestão & Conhecimento*, v. 3, n. especial, out. 2013.

PESSOA, C. R. M. et al. Da gestão de TI à gestão da informação e tecnologia: uma abordagem teórica da evolução do conceito. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 17., 2016, Salvador. *Anais...* Salvador: PPGCI/UFB, 2016.

VENTURA, R. de C. de O.; NASSIF, M. E. Gestão de pessoas e suas relações com o compartilhamento da informação no contexto organizacional. *Informação & Sociedade: Estudos*, v.26, n.3, set/dez. 2016.

Conhecimento estratégico

Roberto Campos da Rocha Miranda

Analista legislativo de recursos humanos na Comissão do Esporte da Câmara dos Deputados, docente do Mestrado Profissional em Poder Legislativo da Câmara dos Deputados e em Gestão das Organizações do Instituto de Educação Superior de Brasília (IESB), Doutor em Ciência da Informação pela Universidade de Brasília, <http://lattes.cnpq.br/9607439193331811>, rcrmiranda@gmail.com.

Submetido em: 22/08/2017. Aprovado em: 24/10/2017. Publicado em: 22/02/2018.

RESUMO

A gestão do conhecimento pode ser abordada de várias maneiras, o que possibilita a discussão de tipo específico de conhecimento: o conhecimento estratégico (CE); conhecimento este voltado especificamente para a formulação de estratégias e das decisões a elas associadas. Embora haja pródiga literatura sobre estratégia, bem como sobre mecanismos e ações de inteligência competitiva, além de instrumentos de gestão da informação em um contexto de Big Data, o foco centrado nos dois processos mais diretamente relacionados com estratégia carece de maior estudo e formas de tornar o conhecimento útil. Assim, este artigo traz o conceito deste tipo de conhecimento, suas características, algumas diferenças entre a gestão do conhecimento estratégico (GCE) e outras áreas como inteligência competitiva e gestão da informação. A metodologia emprega a descrição de cada ponto, mostrando didaticamente os principais aspectos relacionados à GCE. Busca-se apresentar o estado da arte das pesquisas na área e as possibilidades de novos estudos. As conclusões apontam para muitos desafios para quem se dispuser a trabalhar com a GCE, abrindo-se novos campos a serem explorados.

Palavras-chaves: Conhecimento estratégico. Gestão do conhecimento. Estratégia. Tomada de decisão.

Strategic knowledge

ABSTRACT

Knowledge management can be approached in several ways, which allows the discussion of specific types of knowledge: strategic knowledge (CE); knowledge focused specifically on the formulation of strategies and the decisions associated with them. Although there is a wealth of literature on strategy, as well as on mechanisms and actions of competitive intelligence, as well as information management tools in a Big Data context, the focus on the two processes more directly related to strategy needs more study and ways of making knowledge. Thus, this article brings the concept of this type of knowledge, its characteristics, some differences between the strategic knowledge management (GCE) and other areas such as competitive intelligence and information management. The methodology uses the description of each point, showing the main aspects related to CGE. It seeks to present the state of the art of research in the area and the possibilities of further studies. The conclusions point to many challenges for those willing to work with the GCE, opening up new areas to be explored.

Keywords: *Strategic knowledge. Knowledge management. Strategy. Decision making.*

Conocimiento estratégico

RESUMEN

La gestión del conocimiento puede ser abordada de varias maneras, lo que posibilita la discusión de tipo específico de conocimiento: el conocimiento estratégico (CE); el conocimiento está orientado específicamente a la formulación de estrategias y de las decisiones a ellas asociadas. Aunque hay pródiga literatura sobre estrategia, así como sobre mecanismos y acciones de inteligencia competitiva, además de instrumentos de gestión de la información en un contexto de Big Data, el foco centrado en los dos procesos más directamente relacionados con la estrategia carece de mayor estudio y formas de hacer el conocimiento útil. Así, este artículo trae el concepto de este tipo de conocimiento, sus características, algunas diferencias entre la gestión del conocimiento estratégico (GCE) y otras áreas como inteligencia competitiva y gestión de la información. La metodología emplea la descripción de cada punto, mostrando didácticamente los principales aspectos relacionados a la GCE. Se busca presentar el estado del arte de las investigaciones en el área y las posibilidades de nuevos estudios. Las conclusiones apuntan a muchos desafíos para quienes se disponga a trabajar con la GCE, abriendo nuevos campos a ser explotados.

Palabras claves: Conocimiento estratégico. Gestión del conocimiento. Estrategia. Toma de decisiones.

INTRODUÇÃO

A gestão do conhecimento (GC) é uma realidade e assume-se não ser apenas um modismo, mas instrumento que torna as organizações melhores. Eis porque a GC não é uma abordagem teórica, mas um modo de obter melhores resultados, por meio da produção e partilha de conhecimento e não apenas informação, criando novos valores, produtos e serviços para as organizações. Seu conceito está relacionado ao compartilhamento do conhecimento no contexto das organizações (socialização), à transformação de conhecimento explícito - registrado - em conhecimento tácito (internalização), à elicitación - explicitación de conhecimento útil à decisão (externalización) e associação de conhecimentos já explicitados para geração de um novo conhecimento (combinação), conforme ensinaram Nonaka e Takeuchi (1995) ao trazer luz sobre o assunto na década de 90.

De fato, ações em gestão do conhecimento estão relacionadas com práticas e técnicas focadas em gerenciar todo tipo de conhecimento. As técnicas e práticas mais comuns são: memória organizacional, comunidades de prática, mapeamento de competência, *design* de processos, Universidade Corporativa, *mentoring*, *coaching* etc (ASSIS, MIRANDA, 2015).

Assim, este artigo busca discutir um tipo particular de conhecimento: o conhecimento estratégico (CE). Algumas características do CE, sua abordagem gerencial, diferenças entre gestão do conhecimento estratégico e outras disciplinas e áreas, assim como a visão brasileira de algumas pesquisas desenvolvidas nesta área são apresentadas nas próximas linhas.

A primeira questão é o tipo de conhecimento organizacional. Na literatura sobre gestão do conhecimento, ele é tratado como um todo na empresa e não são consideradas diferenças entre os processos de criação de conhecimento na base da pirâmide organizacional e no topo, por exemplo. Isto torna qualquer conhecimento especial. Isso é correto? É possível utilizar o mesmo conhecimento para decidir questões estratégicas e questões operacionais?

Ao considerar que não há diferença entre o conhecimento criado na empresa, admite-se que qualquer conhecimento pode apoiar qualquer decisão, em qualquer nível que essa decisão ocorra. Neste caso, uma decisão sobre o melhor caminho a ser seguido pela organização poder-se-ia valer do mesmo conhecimento aplicado para decidir quantas caixas de clips de papel o departamento de administração deveria considerar no processo de reposição periódica.

Igualmente, colaboradores de diferentes níveis da organização contribuiriam da mesma maneira, tanto para decisões operacionais, quanto para decisões estratégicas, em igualdade de condições. Tal raciocínio é corroborado, considerando-se que o conhecimento herda da informação, na qual se apoia, a característica da especificidade, ou seja, há tipos de informação específica para cada necessidade: informações estratégicas, táticas, operacionais, tecnológicas, para negócios etc. (JANNUZZI, 2002).

Logo, assume-se como premissa que há, em princípio, dois tipos de conhecimentos organizacionais: conhecimento estratégico, aquele que apoia a formulação estratégica e a decisão estratégica e o conhecimento não estratégico, qualquer tipo de conhecimento aplicado em decisões táticas e operacionais.

Assim, o conhecimento estratégico está relacionado ao processo como as estratégias são formuladas, ao conhecimento tácito e explícito envolvido, assim como à experiência em tomar decisões estratégicas. A seu turno, o conhecimento não estratégico está vinculado às habilidades, atitudes e ao conhecimento formal para desenvolver atividades táticas e operacionais em uma organização, quer seja de gestão, quer seja de execução.

Contudo, é importante estabelecer que ambos os conhecimentos são relevantes para o desenvolvimento das organizações, mas podem ser estudados separadamente.

A partir dessa premissa é possível apresentar dois conceitos importantes e que sustentam as discussões apresentadas nos próximos tópicos:

- Conhecimento estratégico (CE): conhecimento organizacional específico que compreende todas as atividades relacionadas à formulação estratégica e aos processos de decisão estratégica.
- Gestão do conhecimento estratégico (GCE): processo que compreende a criação, a captura, a assimilação e a disseminação do conhecimento estratégico organizacional. Trata-se de gerir o

conhecimento que se refere ao planejamento, descrição, impacto, predição, avaliação e geração de estratégias. As informações estratégicas (originadas do ambiente externo à organização) e não estratégicas (originadas do ambiente interno à organização) formam o conhecimento estratégico, assim como o saber acumulado por estrategistas e decisores no processo de formular e decidir estrategicamente (MIRANDA, COSTA, 2005).

CONCEITOS RELACIONADOS AO CONHECIMENTO ESTRATÉGICO

Importante se faz estabelecer a distinção dos conceitos que estão envolvidos no contexto do conhecimento estratégico (MIRANDA, 2004):

- decisão estratégica: é a integração entre fins (os objetivos estratégicos) e meios (as ações estratégicas), sendo influenciada pelos limites cognitivos do decisor, da complexidade do problema e de conflitos entre os decisores, ou seja, é a tomada de decisão sobre a estratégia a ser adotada, realizada pelo decisor detentor de autoridade formal dentro da organização;
- formulação estratégica: é o processo de desenvolvimento da reflexão estratégica, resultado de uma elaboração cognitiva (diagnóstico, avaliação das alternativas, escolha e implantação) e que sofre influência de fatores como a estrutura, a política e o poder, a cultura organizacional e mesmo as emoções, ou seja, trata-se do processo que precede a decisão estratégica e é realizada por estrategistas (ou estrategistas-decisores);
- decisor, decisor estratégico ou tomador de decisão: é o dirigente da organização (ou corpo diretivo), dotado de competência formal para optar pela estratégia mais adequada a determinado objetivo, exercendo o ato da decisão estratégica;
- estrategista: é o profissional da organização, sem necessariamente poder decisório, que utiliza o conhecimento estratégico para formular estratégias;

- experientes (*experts*): são os estrategistas ou os decisores de uma organização que dispõem de experiência na execução das atividades relacionadas à formulação e à decisão estratégicas respectivamente e que, por isso, tendem a utilizar mais a vertente tácita do conhecimento estratégico em seus trabalhos. Para o estudo, são considerados *experts* os profissionais com 10 ou mais anos de experiência na formulação e/ou decisão estratégicas;
- novatos: são os estrategistas ou os decisores de uma organização que dispõem de pouca ou nenhuma experiência na execução das atividades relacionadas à formulação e à decisão estratégicas respectivamente e que, por isso, tendem a utilizar mais a vertente explícita do conhecimento estratégico em seus trabalhos. No caso, são considerados dois grupos de novatos: os *trainees*, que têm até 2 anos de experiência no trato com estratégias, e os juniores, entre 2 e 10 anos de experiência.

Vale ressaltar que estrategistas e decisores podem se integrar em uma pessoa na organização, particularmente nas de menor porte. Do mesmo modo, acumulam-se as atividades de formulação e decisão estratégicas em organizações familiares, microempresas e organizações de pequeno porte.

O QUE CARACTERIZA O CONHECIMENTO ESTRATÉGICO?

A característica mais importante já foi apresentada antes: o CE apoia a formulação estratégica e a decisão estratégica. Conforme mencionado anteriormente, a formulação estratégica é o processo realizado por estrategistas e que compreende a avaliação da situação ou as tendências estratégicas, a formulação de opções e a sua submissão à decisão superior em uma organização. Por seu turno, a decisão estratégica é o ato de escolher entre as alternativas estratégicas.

Outra característica a ser considerada está relacionada às dimensões do CE. Assim como qualquer outro conhecimento organizacional, duas dimensões devem ser avaliadas: a dimensão explícita, voltada

para o conhecimento já elicitado, como o plano estratégico, os relatórios de ações adotadas etc. Esta dimensão é apoiada, em sua maior parte, por informações estratégicas. Este tipo de informação está relacionado a tendências do ambiente externo à organização e pode ser representado por variáveis, tais como: econômicas, políticas, consumidores/clientes, tecnologia etc. A maneira de coletar e tratar dados e informações relacionadas a essas variáveis é objeto de estudo da Inteligência Competitiva. A outra dimensão do CE está relacionada ao conhecimento tácito: a influência de aspectos cognitivos da pessoa ou do grupo, a cultura organizacional, o poder pessoal e a influência, assim como o estilo gerencial.

O último aspecto estabelece a relação entre CE, informação estratégica, estratégia e ação estratégica. Tal relação está descrita na figura 1.

Figura 1 – Ciclo estratégico ambiente externo à organização



Fonte: Elaboração própria.

Explicando a figura 1 tem-se que o processo começa com uma interação entre a informação estratégica (e não estratégica) e o conhecimento que conduz à formulação de estratégias: o conhecimento estratégico. Considerando aspectos como contexto, poder, cognição e outras variáveis, opta-se pela melhor alternativa que leve à adoção de ações estratégicas que efetivamente implementam a estratégia escolhida. As lições aprendidas com boas e más ações estratégicas adotadas levam a revisões, alterações ou confirmações das informações coletadas e analisadas e do conhecimento estratégico aplicado. Este processo pode ser chamado de ciclo estratégico.

É importante assinalar que, embora o conhecimento estratégico seja representado como entrada do ciclo estratégico, todos os aspectos apreendidos sobre a formulação de estratégias e a decisão estratégica, assim como o impacto das ações estratégicas no ambiente e sua repercussão na organização devem ser consideradas no CE.

O MODELO INTEGRADO DE GESTÃO DO CONHECIMENTO ESTRATÉGICO (GCE)

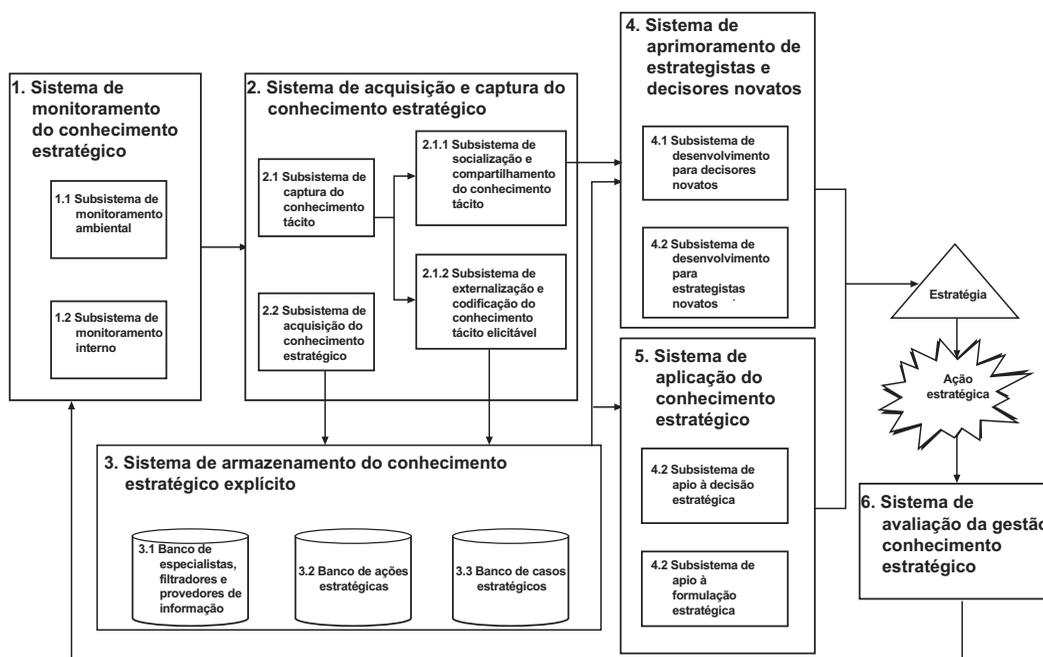
A GCE é concebida como a conjunção de três fatores: conceitos, quantidades e sistemas. Esses fatores originam os submodelos da GCE: o modelo conceitual, o modelo matemático e o modelo sistêmico (MIRANDA; COSTA, 2005).

O modelo conceitual trata das principais características da GCE, indicando os atores mais importantes envolvidos (estrategistas e decisores), seu nível de *expertise* (novatos e experientes), o processo de GCE (desde a obtenção da informação e da captura do conhecimento até a aplicação em ações estratégicas e sua avaliação) e as perspectivas estratégicas (clássica, evolucionária, processual, sistêmica e do conhecimento) (WHITTINGTON, 2000).

Ao seu turno, o modelo matemático está relacionado aos fatores sistêmicos que influenciam a GCE: cognição, tecnologia, cultura organizacional, estilo gerencial e contexto. Esses fatores são tratados segundo uma fórmula matemática que possibilita a identificação do nível de condição para que uma organização venha a implementar a GCE e ajuda a decidir sobre os tipos de ação requeridos para criar condições que venham a efetivamente colocar a GCE em prática.

O último modelo é o sistêmico - sistema integrado de gestão do conhecimento estratégico (SGCE). Ele é responsável por todo o processo da GCE e pode ser representado pelos sistemas indicados na figura 2.

Figura 2 – sistema integrado de gestão do conhecimento estratégico



Fonte: Miranda (2004)

O sistema consiste de subsistemas que se retroalimentam, partindo do monitoramento do conhecimento estratégico para sua captura e armazenamento, levando ao processo de aprimoramento de estrategistas e decisores, além do objetivo final de sua existência: a geração de estratégias. A partir da implantação e implementação das estratégias é possível avaliar a efetividade do sistema que recebe o *feedback* para seu aprimoramento.

A vinculação dos três modelos se dá pelos atores que participam da GCE, bem como pela sua atuação (formulação e/ou decisão estratégicas).

O QUE É E O QUE NÃO É GCE?

Os fundamentos da GCE são baseados em três colunas: estratégia, conhecimento e gestão. Estratégia é um dos tópicos mais discutidos no campo da Gestão, desde Sun Tzu até os modernos teóricos, como M. Porter (1985), Mintzberg et al. (1998), Whittington (2000) e outros. A questão é que esses pensadores viam a forma como deveriam ser formuladas as estratégias, as tendências para cada formulação e o tipo de processo que criaria caminhos favoráveis para conduzir as organizações ao alcance de vantagem competitiva sustentável. Enquanto a inteligência competitiva busca, por exemplo, encontrar as melhores variáveis e dados envolvidos, a fim de criar um painel para estudar o ambiente externo à organização, a GCE, que se apoia na ciência da informação, está preocupada com a maneira como estrategistas e decisores estratégicos agem nesse processo, quais são seus comportamentos informacionais e de conhecimento e como suas competências e habilidades influenciam a formulação de estratégias e determinam a melhor estratégia a ser escolhida. Assim também, a GCE está focada em como a expertise impacta o ciclo estratégico.

A segunda característica importante é o conhecimento: relembando as ideias de Nonaka e Takeuchi (1995), dois tipos de conhecimento devem ser considerados: o tácito e o explícito. Neste caso, enquanto a GC está focada em todo o conhecimento gerado na organização e que cria um novo serviço, produto, processo ou sistema, a

GCE concentra-se nos processos de formulação estratégica e de decisão estratégica. Portanto, o conhecimento explícito e tácito envolvidos na GCE se volta para os estrategistas e os tomadores de decisão estratégica somente. Este ponto focal conduz a interessantes desafios:

- Como apoiar estrategistas e decisores estratégicos, ajudando-os em seu trabalho?
- Há diferença quantitativa e qualitativa entre informação e conhecimento que apoia a decisão estratégica? Se há, como o ciclo estratégico pode ser aprimorado?
- Como estrategistas e decisores estratégicos novatos podem ser ajudados a aprimorar seu trabalho? Há um equilíbrio entre o número de estrategistas e decisores estratégicos, novatos e experientes? Quais são as condições para decidir o número de cada tipo de profissional - conhecimento anterior, formação acadêmica e profissional, crenças etc. - a serem consideradas?
- Como criar condições para que haja compartilhamento de conhecimento entre estrategistas, entre decisores estratégicos e entre ambos?
- Qual tipo de suporte tecnológico e de ferramentas de GC é apropriado para responder às necessidades de estrategistas e de decisores estratégicos?

A última coluna a ser considerada é a gestão. O processo de GCE requer informação e conhecimento em diferentes níveis, quantidades e qualidades. Assim é necessário utilizar ferramentas, da gestão da informação, da GC e da administração para trabalhar com a informação estratégica e o CE. Nesse caso, há que se considerar que o estilo gerencial e o poder pessoal são elementos relevantes que influenciam processo da GCE, tópicos estes relacionados à psicologia e à sociologia das organizações.

FATORES SISTÊMICOS DA GCE

O processo de gestão do conhecimento estratégico considera fatores que impactam a GCE para facilitar ou dificultar as formas de criação do conhecimento - socialização, combinação, externalização e internalização (NONAKA; TAKEUCHI, 1995) - permitindo que se tenha a visão dos pontos onde se pode/deve atuar para que o CE seja aprimorado.

Os primeiros estudos sobre GCE (MIRANDA, 2004) apontavam 5 fatores sistêmicos: cognição, tecnologia, cultura organizacional, modelo gerencial e contexto. Porém, ao se aplicar o modelo em uma situação pragmática (FUJIHARA, 2008), verificou-se a necessidade de inclusão de novo fator - individualidade - que abarcou subfatores relacionados à influência e à experiência pessoal, anteriormente incluídos em outros fatores.

O quadro 1 aponta as modificações ocorridas no modelo, sendo que os elementos hachurados são os fatores que se alteraram.

O fator experiência passou a ser tratado diferentemente em experiência em estratégia - domínio e vivência na formulação e decisão estratégicas - e experiência pessoal, fator este voltado para a vivência do decisor/estrategista, independente da questão estratégica propriamente dita.

Já o subfator estrutura de poder, influência e autoridade foi segmentado em influência e autoridade, vinculado à individualidade e estrutura de poder, associado ao modelo gerencial. Nesse caso, a experiência empírica mostrou que há necessidade no tratamento diferenciado desses fatores, para melhor gerir o CE. Isto porque a estrutura de poder está relacionada intrinsecamente ao modelo gerencial da organização, estabelecendo clara identificação com a maneira como os gestores conduzem suas atividades. Por outro lado, influência e autoridade estão vinculados às características pessoais do indivíduo. Restam estudos que possibilitem identificar se essa separação indica uma característica latina ou se tal desmembramento se configura também em países de origem nórdica, anglo ou saxão, por exemplo

Quadro 1 – Comparação entre o modelo original e ajustado de GCE

MODELO ORIGINAL		MODELO AJUSTADO	
FATOR	SUBFATOR	FATOR	SUBFATOR
COGNIÇÃO	Processos mentais	COGNIÇÃO	Processos mentais
	Experiência		Experiência em estratégia
	Capacidade de julgamento		Capacidade de julgamento
TECNOLOGIA	Arquitetura de tecnologias de informação e comunicação (TIC)	TECNOLOGIA	Arquitetura de tecnologias de informação e comunicação (TIC)
	Técnicas e métodos		Técnicas e métodos
CULTURA ORGANIZACIONAL	Motivação	CULTURA ORGANIZACIONAL	Motivação
	Integração		Integração
	Compartilhamento		Compartilhamento
MODELO GERENCIAL	Liderança	MODELO GERENCIAL	Liderança
	Estrutura de poder, influência e autoridade		Estrutura de poder
	Proposição clara de valor		Proposição clara de valor
CONTEXTO		CONTEXTO	
		INDIVIDUALIDADE	Influência e autoridade
			Experiência pessoal

Fonte: Elaboração própria

Quadro 2 – Trabalhos desenvolvidos em GCE

ANO	TEMA	REFERÊNCIA
1999	Descrição das informações estratégicas como elementos basais constituintes do conhecimento estratégico	Miranda (1999b)
	Estudo de informações estratégicas na definição de ações estratégicas pela Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos - ECT	Miranda (1999a)
2003	Apresentação do modelo conceitual da GCE	Miranda (2003)
2004	Elementos fundamentais da GCE e indicação dos modelos componentes: conceitual, sistêmico e matemático	Miranda (2004)
2005	Distinção entre gestão do conhecimento estratégico e gestão estratégica do conhecimento	Miranda e Costa (2005)
2006	Indicação resumida dos elementos do modelo de GCE	Miranda (2006b)
	Caracterização das competências diferenciadas de estrategistas e decisores, novatos e experientes	Miranda (2006c)
	Publicação dos sistemas componentes da GCE	Miranda (2006a, 2008)
2007	Aplicação da GCE na revisão tarifária da Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel)	Pimenta (2007)
2008	Avaliação dos tipos de atores da GCE no contexto de regulação elétrica no Brasil	Miranda e Pimenta, (2008)
	Avaliação dos subfatores da GCE no contexto da ECT	Fujihara (2008)
2009	Identificação da individualidade como fator sistêmico diferenciado da GCE	Fujihara e Miranda, (2009, 2014)
	Identificação de condições para implementação da GCE em organizações brasileiras	Miranda (2009)
2010	Avaliação do sistema de aprimoramento de estrategistas e decisores no Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da Universidade de Brasília - CDT/UnB	Martins (2010)
	Apresentação da visão teórico-sistêmica na GCE na Câmara dos Deputados	Miranda (2010a, 2012a)
	Indicação dos principais desdobramentos e estudos futuros da GCE	Miranda (2010b)
2011	Comunicação dos resultados da aplicação da GCE no aprimoramento de estrategistas e decisores novatos	Martins e Miranda (2011)
2012	Aplicação da GCE a escritórios corporativos de organizações de Tecnologia do Distrito Federal	Casaes (2012)
2013	Avaliação da GCE como fator de qualidade em escritórios de projetos corporativos	Casaes e Miranda, (2013)
2015	Aplicação do modelo matemático da GCE para avaliação de ações de ampliação do compartilhamento estratégico no Instituto Federal de Brasília - IFB	Gonçalves (2015)

Fonte: Elaboração própria

BREVE EVOLUÇÃO DOS TRABALHOS CIENTÍFICOS SOBRE GCE

As discussões sobre GCE podem ser traduzidas nos trabalhos desenvolvidos desde 1999, conforme se apresenta no quadro 2. O que se observa é a evolução gradativa dos estudos, partindo-se de uma problemática eminentemente empírica (informações estratégicas), passando pelo estabelecimento de um modelo de administração (gestão do conhecimento estratégico) e realizando-

se a aplicação de elementos do modelo em casos pragmáticos (Aneel, CDT/Unb, Câmara dos Deputados e IFB). Afora o estudo voltado para identificação de condições para implementação da GCE, que envolveu organizações públicas e privadas, os demais apontam para experiências empíricas em instituições públicas. Cabe, portanto, avaliação do modelo, em modo mais amplo, em entidades privadas.

Outra questão importante a ser indicada é o fato de que a GCE é precipuamente voltada para aspectos pragmáticos e não teóricos. Sua aplicabilidade é voltada para ações concretas nos processos de formulação e decisão estratégicas.

A GCE E OUTRAS ÁREAS ESTRATÉGICAS

- Considerando que a GCE está relacionada com temas que são tratados também por outras disciplinas, é interessante apresentar pontos que definem os limites da GCE e sua interação com outros campos da ciência.
- O primeiro fator a ser considerado é a interação entre a GCE e a inteligência competitiva (IC). De acordo com Porter (1985) é necessário haver uma metodologia para capturar e analisar dados cruciais do ambiente externo à organização. Igualmente, Jacobiak (1996) advoga que a IC é uma importante parte da gestão estratégica, que provê informação para que decisores prevejam tendências de mercado e a posição dos competidores. Tyson (1998) completa a ideia assegurando que é a inteligência que transforma informação dispersa em conhecimento estratégico para a organização. Assim, embora a visão da IC seja a de trabalhar com o conhecimento estratégico, não há, em princípio, foco nos atores especificamente envolvidos (estrategistas e decisores estratégicos), nem em novatos e experientes buscando ampliar seus CHA (competências, habilidades e atitudes) como há na GCE. Por outro lado, a GCE busca identificar padrões nos comportamentos de estrategistas e decisores estratégicos, a fim de criar condições para melhor apoiar seus trabalhos voltados para temas estratégicos.
- Outro ponto a ser considerado é que todos os esforços em GCE estão relacionados à busca de informação estratégica, aquisição de conhecimento estratégico, criação de repositórios de dados, informação e conhecimento - quando a GCE busca registrar lições aprendidas, por exemplo, bem como quando práticas são partilhadas entre novatos e experientes.

No âmbito do contexto estratégico, o foco está nos estrategistas e nas ações estratégicas que podem ser adotadas pela organização.

- Considerando o planejamento e a administração estratégicos e a GCE, todos se relacionam à previsão de tendências para formular e decidir estrategicamente. Porém, uma vez mais, o foco da GCE está no modo como estrategistas e decisores estratégicos pensam, agem e escolhem a melhor estratégia ou ação estratégica. A ideia é tratar o processo estratégico como um processo de aprendizagem que cresce com a maneira como uma estratégia é criada e implementada.
- O terceiro campo a ser considerado é a gestão da informação e do conhecimento. A GCE utiliza técnicas e métodos de ambos os tipos de “gestão”, mas sempre aplicados à formulação e à decisão estratégicas.
- Em resumo, a GCE se incumbem de questões que outras áreas envolvem, porém, com especificidade e aprofundamento peculiares, buscando entender os mecanismos que levam à geração (formulação) e a tomada de decisão estratégicas, avaliando a participação dos atores no processo, considerando sua *expertise* em lidar com assuntos estratégicos. A figura 3 mostra a interação entre a GCE e outros campos.
- Finalmente, há que se considerar a diferenciação entre a gestão do conhecimento estratégico e a gestão estratégica do conhecimento, conforme demonstrado no quadro 3.

Figura 3 – A GCE e outros campos



Fonte: Elaboração própria

Quadro 3 – Comparação entre GCE e GEC

Tópico de Comparação	Gestão do Conhecimento Estratégico (GCE)	Gestão Estratégica do Conhecimento (GEC)
Tipo de Conhecimento	Apenas conhecimento estratégico	Qualquer conhecimento organizacional
Foco	Conhecimento relacionado à formulação e à decisão estratégica	Conhecimento organizacional que apoia qualquer decisor da organização
Processo	Apenas os processos de formulação estratégica e de decisão estratégica	Qualquer processo da organização
Agentes	Estrategistas e Decisores Estratégicos	Decisores, gerentes e colaboradores em geral
Fatores Sistêmicos	Cognição, contexto, tecnologia, cultura organizacional e estilo gerencial	Liderança, cultura, tecnologia, medição e recompensas

Fonte: Miranda e Costa (2005)

QUEM SÃO OS GATEKEEPERS ESTRATÉGICOS?

Neste artigo, os *gatekeepers* são considerados sob o conceito do campo da comunicação, que os descreve como se segue: [...] uma determinada área dentro de um “canal” pode funcionar como um “portão”; a constelação das forças antes e após a região do portão é decididamente diferente, de tal modo que a passagem ou não da unidade através de todo o canal depende em elevado grau do que acontece na região do portão (LEWIN, 1947, p.145)¹.

Este conceito pode ser usado no ambiente organizacional e refere-se às pessoas que são fundamentais para a organização, que funcionam como uma espécie de “cancela”, “portão” ou filtro, cuja passagem por eles modifica a informação. Essas zonas de filtro, ou pessoas, são regidas por sistemas objetivos de regras (WOLF, 1987, p. 169), uma vez que são capacitados a decidir quais informações devem ser repassadas e a quem. Geralmente têm longa experiência no negócio e rede de relacionamentos que reduz consideravelmente tempo e esforço no processo de busca e repasse de informações. São pessoas de referência dentro da organização, verdadeiros profissionais de informação no contexto das empresas.

No caso da GCE, o foco está nas pessoas envolvidas com as questões de formulação e decisão estratégicas. Elas podem ser classificadas como (i) observador, um *scanner* profissional responsável por buscar qualquer dado ou informação que possa (ou que poderá) impactar um processo organizacional; é um coletor que trabalha como uma “antena”, sempre observando o ambiente interno e externo da empresa, procurando por tendências, pontos de conflito etc., que sejam importantes para a decisão estratégica; (ii) coletor, um profissional responsável por organizar e manter fontes, dados e informações identificadas pelos observadores,

preparando material para os analistas e (iii) analista, um planejador avançado, responsável por analisar dados e informações e avaliar tendências de mercado, de forma a inferir conclusões futuras sobre o ambiente e forças que podem influenciar a empresa e, conseqüentemente, formular alternativas estratégicas para mantê-la em posição de liderança (MCGEE, PRUSAK, 1994; MIRANDA, 2006).

Assim, apesar da importância dada pelo estudo de Nonaka e Takeuchi (1995) aos gerentes intermediários, é perceptível que a saída de colaboradores que desenvolvem funções relacionadas à decisão e à formulação estratégica pode vir a ser um grave problema para uma organização - em função da perda do conhecimento tácito. Quando esses especialistas são demitidos, aposentam-se ou simplesmente solicitam sua saída, uma importante porção do conhecimento se perde. Definitivamente, o desafio é manter o conhecimento na organização, transferindo-o para novatos estrategistas e decisores estratégicos. Esta é uma das questões que preocupam a GCE.

Em termos de caracterização dos grupos envolvidos na GCE, cabe apontar que não se tem uma indicação exaustiva de seus elementos, mas é possível definir determinados referenciais que diferenciam esses atores, conforme se observa no quadro 4.

Por outro lado, observar a ação dos atores em termos de formulação e decisão estratégicas pode levar a se adotar práticas mais acertadas na condução dos assuntos estratégicos, considerando os grupos envolvidos, conforme se apresenta no quadro 5. Isto porque se trata da busca de equilíbrio entre ‘inovação’ e ‘experiência’ para que estratégias focadas e de alcance de resultados pragmáticos sejam perseguidas.

¹ Tradução livre do autor para: “[...] a certain area within a channel may function as a “gate”; the constellation of the forces before and after the gate region is decisively different in such a way that the passing or not passing of the unit through the whole channel depends to a high degree upon what happens in the gate region” (LEWIN, 1947, p.145)

Quadro 4 – Relações entre estrategistas e decisores, novatos e experientes

Relações		DECISORES ESTRATÉGICOS	
		Novatos	Experientes
ESTRATEGISTAS	Novatos	<p>Buscam interação com uso de artefatos de tecnologia</p> <p>Apresentam comportamento informacional similar, baseando suas buscas na informação disponível e algum aparato informatizado</p> <p>Buscam complementar a carência de experiência com mais informação, podendo gerar situações de excesso de informações (estrategistas) e paralisia decisória (decisores)</p>	<p>Interagem de forma diferente, uma vez que os estrategistas tendem a utilizar mais a informação e os decisores experientes, conhecimento</p> <p>Podem surgir conflitos de gerações e possíveis embates quanto ao uso da experiência (decisores) em superposição a dados e informações analisadas tecnicamente (estrategistas)</p>
	Experientes	<p>Buscam a transmitir segurança aos decisores novatos, a partir da narrativa de situações similares já ocorridas e das lições apreendidas</p> <p>Ressentem-se da falta de sustentação para propostas alternativas, uma vez que a experiência dos estrategistas nem sempre se fundamenta em princípios mensuráveis e observáveis</p>	<p>Pode haver intensa e rica troca de experiências sobre possíveis alternativas estratégicas, baseando-se nas experiências diferenciadas</p> <p>Pode haver lacuna de informações que sustentem as decisões e as opções estratégicas, pela tendência a usar a experiência/intuição como referencial de decisão/escolha</p>

Fonte: Elaboração própria

Quadro 5 – Relações entre decisão estratégica e formulação estratégica, novatos e experientes

Relações		DECISÃO ESTRATÉGICA	
		Novatos	Experientes
FORMULAÇÃO ESTRATÉGICA	Novatos	<p>A formulação parte de princípios de racionalidade e busca focar pontos que se justificam, principalmente, por meio de consolidações quantitativas.</p> <p>Os decisores se fiam na informação explicitada e nos dados consolidados, uma vez que há carência de experiência no trato estratégico.</p> <p>Há espaço para a inovação a partir do uso da criatividade e da ousadia típica de profissionais mais novos</p>	<p>Decisores associam as informações prestadas pelos estrategistas a seu domínio pessoal em estratégia, agregando valores tais como cultura, experiências e contexto político e socioeconômico</p> <p>Novatos incorporam ao domínio técnico a experiência dos decisores experientes</p>
	Experientes	<p>Pode haver choques intergeracionais no trato das propostas estratégicas, que agregam valores sustentados pela experiência (estrategistas), frente a opção objetivada dos decisores.</p> <p>Os decisores tendem a seguir as propostas apresentadas por estrategistas experientes</p>	<p>A qualidade das estratégias tende a ser ampliada, tanto na formulação (maior número de alternativas, aprofundamento de tendências etc.) bem como das decisões que incluem maior número de variáveis.</p> <p>Pode haver uma tendência à repetição de práticas, sem avaliação acurada de oportunidades (efeito de halo)</p>

Fonte: Elaboração própria

TENDÊNCIAS EM GCE

Embora as pesquisas em GCE, com o foco aqui apresentado, sejam incipientes (MIRANDA 2004), há alguns resultados empíricos interessantes que indicam tendências neste campo, e explicitam a regularidade de fenômenos relacionados à GCE.

Essas tendências podem ser descritas como:

- 1ª tendência: o comportamento informacional de estrategistas e decisores estratégicos novatos e experientes tende a ser diferenciado; e
- 2ª tendência: competências de estrategistas e decisores estratégicos tendem a ser focadas em elementos específicos.

COMPORTAMENTO INFORMACIONAL DE ESTRATEGISTAS E DECISORES ESTRATÉGICOS NOVATOS E EXPERIENTES

De acordo com pesquisa realizada em 2005 (MIRANDA, 2006), novatos e experientes têm diferentes competências e habilidades ao trabalhar com a GCE. Os novatos tendem a privilegiar habilidades como a capacidade e a competência intelectual para o desenvolvimento das atividades em GCE. A capacidade é entendida como uma “habilidade especial, por exemplo, para realizar trabalhos manuais e competência para utilizar abstração e raciocínio lógico”; a competência intelectual está voltada para a “habilidade para utilizar aspectos cognitivos tais como a criatividade, a memória, a inovação e a razão”. Ambas, competências e habilidades estão relacionadas a “capacidades jovens” que podem ser encontradas em profissionais *trainees*, recém-formados ou com poucos anos em atividade profissional. Nesse caso, a informação é o recurso mais importante para este tipo de profissional, que utiliza a lógica para interpretar o mundo a sua volta e aplicar suas criatividade e memória para criar e inovar, conforme requer a GCE.

Por outro lado, os experientes enfatizam a experiência e a competência técnica. Neste caso, *expertise* está voltada para o conhecimento e as habilidades obtidas tanto do treinamento formal quanto da experiência, ou seja, a sabedoria prática; a competência técnica, por sua vez, está relacionada à habilidade de desenvolver competência operacional, a qual frequentemente é adquirida pela educação formal. Uma vez mais é possível observar que novatos e experientes tendem a ter diferentes necessidades. No caso dos experientes, esses tendem a privilegiar o conhecimento à informação. Os experientes votam maior importância ao conhecimento tácito (sabedoria, prática e experiência) e ao conhecimento explícito (adquirido pela educação formal e pelo treinamento) que apenas informação.

Portanto, considerando essas diferentes necessidades, é possível enunciar a primeira tendência da GCE: estrategistas e decisores estratégicos experientes tendem a necessitar de conhecimento (conhecimento tácito) e estrategistas e decisores estratégicos novatos de informação (conhecimento explícito), ambos para criar e inovar em termos de estratégias.

Pode-se utilizar uma fórmula matemática para expressar a primeira tendência, como segue, sendo que a letra “ α ” indica proporcionalidade:

$$\frac{\text{Necessidades_dos_especialistas}}{\text{Necessidades_dos_novatos}} \propto \frac{\text{Conhecimento (conhecimento_tácito)}}{\text{Informação (conhecimento_explícito)}}$$

Assim, depreende-se que as necessidades dos especialistas são diretamente proporcionais à disponibilidade de conhecimento e inversamente proporcionais à de informação, sendo inversas as proporcionalidades para os novatos.

Os impactos da primeira tendência estão relacionados à forma como concebemos um ambiente para aumentar o desempenho de ambos os grupos (novatos e experientes). O quadro 6 mostra estas condições.

Quadro 6 – Condições para ampliar o desempenho de experientes e novatos

Tópico	Experientes	Novatos
Foco	Conhecimento	Informação
Sistemas de Informação	Usados como apoio	Usados como fonte principal e valorizados pela estruturação de dados e informações
Práticas de Gestão do Conhecimento	Comunidades de Prática e Memória Organizacional	
Ferramentas de Gestão da Informação		Workflow e Data Mining

Fonte: Elaboração própria

É importante considerar que as conclusões aqui apresentadas enfatizam tendências que não excluem as necessidades integradas entre ambos, experientes e novatos.

COMPETÊNCIAS DE ESTRATEGISTAS E DECISORES ESTRATÉGICOS

A 2ª tendência está voltada para as habilidades dos estrategistas e decisores estratégicos, considerando os resultados obtidos na mesma pesquisa desenvolvida em 2005 (MIRANDA, 2006). Neste caso, estrategistas tendem a considerar a capacidade de julgamento a habilidade mais importante a ser desenvolvida na GCE e os decisores estratégicos, por sua vez, tendem a considerar a *expertise* a mais importante.

A capacidade de julgamento está relacionada aos fatores tácitos que afetam qualquer decisão e que podem ser vistos como “bom senso”. Esta habilidade é importante para formular estratégias, considerando que o conhecimento tácito é um componente fundamental na formulação estratégica (MIRANDA, 2006).

A *expertise*, por sua vez, é uma habilidade relacionada ao “conhecimento e habilidades obtidas pelo treinamento e/ou experiência, isto é, sabedoria prática”. Neste caso, os decisores estratégicos têm de experimentar e praticar para adquirir conhecimento. Eles consideram a experiência prática a melhor forma para se decidir estrategicamente (MIRANDA, 2006).

Por essa razão, é possível formular a 2ª tendência da GCE relacionada com o valor das habilidades para ambos, estrategistas e decisores estratégicos: Estrategistas tendem a valorizar a capacidade de julgamento como a habilidade mais importante na formulação de estratégias e os decisores estratégicos tendem a valorizar a *expertise* ao decidir estrategicamente.

Pode-se, uma vez mais, utilizar uma fórmula matemática para expressar a 2ª tendência:

$$\frac{\text{Valor_para_os_Estrategistas}}{\text{Valor_para_os_Decisores_Estrategicos}} \alpha \frac{\text{Capacidade_de_Julgamento}}{\text{Expertise}}$$

A segunda tendência expressa a importância da *expertise* e da capacidade de julgamento em ambos os processos: formular estratégias e decidir estrategicamente. A capacidade de julgamento é a prioridade dos estrategistas que devem ter “olhos escaneadores” sobre as situações, as informações e o contexto, usando a capacidade de escolha para analisar as melhores opções e apresentar aos tomadores de decisão estratégica. Por outro lado, os decisores estratégicos usam *expertise* como arma para melhor atingir a estratégia mais adequada a ser adotada. Isto leva à conclusão de que os jovens decisores estratégicos tendem a ter grandes problemas ao escolher as melhores estratégias.

Essa tendência imprime ao processo de formulação e decisão estratégica a necessidade de se associar a experiência como fator decisivo nas escolhas. Isso não significa que modelos antigos tenham se ser repetidos, mas, e principalmente, que ações inadequadas anteriores não sejam novamente adotadas, bem como não se tenha de reinventar o que inventado está.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como é possível perceber, a GCE é um campo amplo e interessante a ser explorado e há inúmeros problemas não solucionados e questões intrigantes que ainda não têm resposta. Algumas dessas questões podem ser expressas como segue:

- Há uma quantidade ótima entre estrategistas e decisores estratégicos novatos e experientes dentro de uma organização?
- Há uma forma de se definir os tipos de estratégia que necessitam mais de novatos que de experientes?
- Como capturar conhecimento por meio do processo de formular e decidir estrategicamente?
- Quais são as melhores condições para aprimorar o conhecimento compartilhado entre estrategistas e decisores estratégicos?
- Quais as técnicas adequadas ao registro do conhecimento tácito elicitado de estrategistas e decisores estratégicos e quais são seus comportamentos informacionais e de conhecimento?
- Estrategistas e decisores efetivamente compartilham conhecimento? Ou somente informação?

É importante assinalar que a GCE envolve considerável número de diferentes habilidades e que permite a participação de estudantes das ciências da informação, da psicologia, de administração, de economia e outras áreas.

Resumidamente, é relevante concluir este artigo com os pontos mais significantes sobre a GCE:

- É possível identificar diferentes tipos de conhecimento organizacional e estudar particularmente o conhecimento estratégico.
- A gestão do conhecimento estratégico não é o mesmo que inteligência competitiva, gestão do conhecimento ou gestão da informação, mas a GCE tem interações com todos esses campos da ciência.

- A GCE está relacionada com o ciclo estratégico, *gatekeepers* envolvidos - estrategistas e decisores estratégicos, seus níveis de expertise, suas necessidades de informação e conhecimento e seus valores.
- Há diferença no comportamento informacional e de conhecimento entre estrategistas e decisores estratégicos novatos e experientes: estrategistas e decisores estratégicos experientes tendem a necessitar de conhecimento (conhecimento tácito), enquanto os novatos de informação (conhecimento explícito), ambos voltados para a geração de estratégias criativas e inovadoras. Esta tendência implica definir diferentes tipos de sistemas de informação para atender às necessidades diversas de ambos os atores.
- Os estrategistas tendem a valorar a capacidade de julgamento como a habilidade mais importante para formular estratégias, e os decisores estratégicos valorizam a *expertise* para decidir estrategicamente.
- A pesquisa em GCE mostra que há muitos problemas sem solução neste campo da ciência.

REFERÊNCIAS

- ASSIS, N. R.; MIRANDA, R. C. R. Práticas de gestão de conhecimento em instituições legislativas: um estudo de percepção de utilidade na Câmara dos Deputados. 2016 (em avaliação).
- CASAES, J. C. ; MIRANDA, R. C. R. A Gestão do Conhecimento Estratégico como Fator de Qualidade nos Escritórios de Projetos Corporativos. In: CONGRESSO NACIONAL DE GESTÃO DO CONHECIMENTO NA ESFERA PÚBLICA, 7., 2013, Brasília. *Anais...* Brasília, 2013.
- CASAES, J. C. C. *Gestão do conhecimento estratégico aplicada a escritórios de projetos corporativos do Distrito Federal*. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação). Brasília: Universidade de Brasília, 2012.
- FUJIHARA, R. K. *Gestão do Conhecimento Estratégico: Estudo dos subfatores sistêmicos aplicados à ECT*. 2008. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) - Departamento de Ciência da Informação e da Documentação, Universidade de Brasília, Brasília, 2008. Disponível em: <http://btdt.bce.unb.br/tedesimplificado/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=4648> Acesso em: 19 nov. 2009.

- _____. ; MIRANDA, R. C. R. Influence of Individuality on Strategic Knowledge Management. In: The 6th International Conference on Knowledge Management, 2009, Hong Kong. Managing Knowledge for Global and Collaborative Innovations. Hong Kong: CITE Open Conference Systems, 2009.
- _____. ; _____. Identification of individuality on strategic knowledge management: a study on a Brazilian public company. *Business Management Review (BMR)*, v. 4, p. 183-189, 2014.
- GONÇALVES, N. C. *Gestão do conhecimento estratégico: estudo de caso no Instituto Federal de Brasília*. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Administração). Brasília: Centro Universitário IESB, 2015.
- HEWITT, J. A. *A habit of lies: how scientists cheat*. 2005. Disponível em: <http://freespace.virgin.net/john.hewitt1/pg_gloss.htm#secg_i> Acesso em: 15 maio. 2006.
- JACOBIK, F. *Pratique de la veille technologique*. Paris: Éditions d'Organization, 1996.
- JANNUZZI, C. A. S. C. *Informação tecnológica e para negócios no Brasil*. Campinas: Alínea, 2002. 134p.
- LEWIN, K. Frontiers in Group Dynamics. II. Channels of Group Life: Social Planning and Action Research. *Human Relations*, v. 1, n. 2, p. 143-153.
- MARTINS, J. B. *Aprimoramento de estrategistas e decisores novatos: a gestão do conhecimento estratégico aplicada ao Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da Universidade de Brasília*. 2010. Dissertação (Mestrado em Ciências da Informação) - Universidade de Brasília, 2010.
- _____. ; MIRANDA, R. C. R. Aprimoramento de estrategistas e decisores novatos: a gestão do conhecimento estratégico aplicada ao Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da Universidade de Brasília. *Transinformação*, v. 23, p. 139-157, 2011.
- MCGEE, J. V.; PRUSAK, L. *Gerenciamento estratégico da informação: aumente a competitividade e a eficiência de sua empresa utilizando a informação como uma ferramenta estratégica*. Rio de Janeiro: Campus, 1994.
- MIRANDA, R. C. R. El sistema general de gestión del conocimiento estratégico. *Ciencias de la Información* (Online), v. 37, p. 6, 2006a.
- _____. ; CINNANTI, C. J. J. ; OLIVEIRA, M. A. G. Knowledge sharing in organizational-educational context: Case study in Chamber of Deputies of Brazil. *Public Administration Research*, v.4, n.2, 2015.
- _____. Desafios de la Gestión del Conocimiento Estratégico. *Espacios* (Caracas), v. 31, p. 12, 2010b.
- _____. Gestão do conhecimento estratégico aplicada ao Legislativo Federal: uma avaliação sistêmica. In: JORNADA DE PESQUISA E EXTENSÃO DA CÂMARA DOS DEPUTADOS, 1., 2010a, Brasília. *Anais...* Brasília: Centro de Formação, Treinamento e Aperfeiçoamento, 2010a. p. 33-34.
- _____. Gestão do conhecimento estratégico na Câmara dos Deputados: uma avaliação teórico-sistêmica. In: MIRANDA, R.C. da R. (Org.). *Informação e conhecimento no legislativo*. 1ed. Brasília: Edições Câmara, 2012^a. v. 1, p. 141-162.
- _____. Gestão do conhecimento estratégico: proposta de modelo. In: TARAPANOFF, K. (Org.). *Inteligência, informação e conhecimento em corporações*. 1 ed. Brasília: IBICT:UNESCO, 2006b. v. 1, p. 157-180.
- _____. *Gestão do Conhecimento Estratégico: proposta de modelo conceitual*. São Paulo: Sociedade Brasileira de Gestão do Conhecimento, 2003. Disponível em: <http://repositorio.bce.unb.br/bitstream/10482/1037/1/EVENTO_GestaoConhecimentoEstrategico.pdf>. Acesso em: 21 ago. 2015.
- _____. *Gestão do conhecimento estratégico: uma proposta de modelo integrado*. 2007. 268p. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) - Departamento de Ciência da Informação e da Documentação, Universidade de Brasília, 2004. Disponível em: <http://bdtd.bce.unb.br/tesesimplificado/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=530> Acesso em: 19 nov. 2009.
- _____. Identifying Conditions to Implement Strategic Knowledge Management in Brazilian Corporations SKM Math Model Application. *Journal of Information & Knowledge Management*, v. 08, p. 67-77, 2009.
- _____. Important competences of strategists and decision makers in the strategic knowledge management model. In: HAWAMDEH, Suliman. (Org.). *Creating collaborative advantage through knowledge and innovation*. Singapore: *World Scientific Printers*. v. 5, p. 205-220, 2006c.
- _____. Informações *estratégicas*: estudo de caso aplicado à ECT.1999. 124f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) - Departamento de Ciência da Informação e da Documentação, Universidade de Brasília, 1999a. Disponível em: <<http://repositorio.bce.unb.br/bitstream/10482/5488/5/1999%20Roberto%20Campos%20da%20Rocha%20Miranda.pdf>> Acesso em: 26 ago. 2015.
- _____. Inteligência antecipativa aplicada ao processo legislativo. Brasília. In: JORNADA DE PESQUISA E EXTENSÃO, 3., 2012, Brasília. *Anais...* Brasília: Cefor/ Câmara dos Deputados, 2012b. v. 3. p. 9-9.
- _____. O uso da informação na formulação de ações estratégicas pelas empresas. *Ciência da Informação* [on line], Brasília, v. 28, n. 3. 1999b. p. 286-292. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-19651999000300006&lng=en>. Acesso em: 26 ago. 2015.

_____. O uso da informação na formulação de ações estratégicas pelas empresas. *Ciência da Informação*, v.28, n.3, p.286-292,1999b.

_____. Sistema General de Gestión del Conocimiento Estratégico. *Espacios* (Caracas), v. 29, p. 10-12, 2008.

_____. ; PIMENTA, S. G. Strategic Knowledge Management and Asymmetric Information in a Brazilian Electrical Regulation Agency. In: International Conference on Knowledge Management, 2008, Columbus. Knowledge Management: competences and professionalism. London: World Scientific, 2008. v. 7. p. 217-228.

_____. ; COSTA, S. M. S. Strategic knowledge management: a conceptual framework. In: International Conference on Knowledge Management, 2005, Charlotte. Knowledge management: nurturing culture, innovation and technology. Proceedings of the 2005 International Conference on Knowledge Management. Singapore: World Scientific, 2005. p. 417-434.

NONAKA, I.; TAKEUCHI, H. *The Knowledge-Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation*. New York, NY: Oxford University Press, 1995.

PIMENTA, S. G. Impacto da assimetria da informação e da gestão do conhecimento estratégico nos procedimentos revisão tarifária das distribuidoras de energia elétrica. Dissertação (Mestrado em Ciências da Informação) - Universidade de Brasília, 2007.

PORTER, M. *Competitive advantage*. New York: Free Press, 1985.

TYSON, K. W. M. *The complete guide to competitive intelligence: gathering, analyzing and using competitive intelligence*. Chicago: Kirk Tyson International, 1998.

WHITTINGTON, R. *What is Strategy? and Does it Matter?* [S.L]: Thomson, 2000.

WOLF, M. *Teorias da Comunicação*. Lisboa: Editora Presença, 1987.

The evolution of the intellectual capital concept and measurement

Daniela Oliveira

PhD candidate in Engineering at École de Technologie Supérieure, Montreal, Canada; Master in Library and Information Sciences from McGill University, Canada, orcid.org/0000-0001-9285-0173, daniela.oliveira@mcgill.ca.

Daniele Nascimento

PhD candidate in Information Studies at McGill University, Montreal, Canada; Master of Science in Urban Informatics from Osaka City University, Japan, orcid.org/0000-0001-5917-5698, daniele.nascimento@mail.mcgill.ca.

Kimiz Dalkir

Associate Professor and Director at McGill University's School of Information Studies, PhD in Educational Technology from Concordia University, Canada; orcid.org/0000-0003-3120-6127; kimiz.dalkir@mcgill.ca.

Submetido em: 22/08/2017. Aprovado em: 24/10/2017. Publicado em: 22/02/2018.

ABSTRACT

This paper presents two dimensions of intellectual capital (IC): the concept itself and the measurement of IC. In the conceptual section, the importance of IC for competitive advantage and its evolution from practice to academia is discussed. The number and diversity of IC models is considered and their points in common are drawn out: namely, three categories, representing the individual, the collectivity and the relationship perspectives. The importance of social capital for the organization's survival in the current economic environment is explained, a related bibliometric analysis is reported and an IC model acknowledging this component is suggested. The advent of new kinds of capital is explored and a perspective for their integration with the IC model is proposed. In the measurement section, the foundations of IC measurement and different metrics are discussed. A list of factors to be considered for the choice of the ideal set of metrics is presented. The Results-Based Management and Accountability Framework is explained and the evaluation of the Canadian Chemical, Biological, Radiological and Nuclear Research and Technology knowledge management initiative is given as an example. Recommendations to the reader on how to build their own assessment strategy are made and, in conclusion, future research venues are suggested.

Keywords: Intellectual capital. Intellectual capital models. Intellectual capital bibliometrics. Google trends. Intellectual capital metrics. Results-based management and accountability framework. Logic model.

A evolução do conceito capital intelectual e de sua mensuração

RESUMO

Apresenta duas perspectivas sobre o capital intelectual: uma sobre o conceito e outra sobre sua mensuração. Na exploração do conceito são discutidos a importância do capital intelectual para a obtenção de vantagem competitiva bem como o nascimento do conceito em âmbitos práticos e sua posterior adoção pela comunidade acadêmica. O número e diversidade de modelos teóricos de capital intelectual são abordados e seus pontos em comum identificados: a existência de três categorias, representando as dimensões do indivíduo, da coletividade e a perspectiva de relacionamentos. Segue-se a consideração da importância do capital social para a sobrevivência das organizações na atual conjuntura econômica, um estudo bibliométrico sobre o assunto e a exposição de um modelo teórico considerando esse componente do capital intelectual. São exploradas a tendência de identificação de novos tipos de capital e uma forma de integração desses novos elementos ao modelo teórico de base. Na parte em que a mensuração é abordada, os fundamentos e principais ferramentas da análise e avaliação do capital intelectual são apresentados. Uma ferramenta de gestão e prestação de contas focadas em resultados, a Results-Based Management and Accountability Framework, é explicada, e a avaliação da iniciativa de gestão do conhecimento do Departamento de Pesquisa e Tecnologia Química, Biológica, Radiológica e Nuclear do governo canadense é dada como exemplo. São feitas recomendações úteis aos leitores que pretendem criar sua própria iniciativa de mensuração de CI. Para concluir, são sugeridos elementos para pesquisa futura.

Palavras-chave: *Capital intelectual. Modelo teórico de capital intelectual. Estudo bibliométrico de capital intelectual. Google trends. Mensuração de capital intelectual. Estrutura de gestão e prestação de contas com foco em resultados. Modelo lógico.*

La evolución del concepto capital intelectual y de su mensuración

RESUMEN

Presenta dos perspectivas sobre el capital intelectual: una sobre el concepto y otra sobre su medición. En la exploración del concepto se discute la importancia del capital intelectual para la obtención de ventaja competitiva así como el nacimiento del concepto en ámbitos prácticos y su posterior adopción por la comunidad académica. El número y diversidad de modelos teóricos de capital intelectual son abordados y sus puntos en común identificados: la existencia de tres categorías, representando las dimensiones del individuo, de la colectividad y la perspectiva de relaciones. Se sigue la consideración de la importancia del capital social para la supervivencia de las organizaciones en la actual coyuntura económica, un estudio bibliométrico sobre el tema y la exposición de un modelo teórico considerando ese componente del capital intelectual. Se exploran la tendencia de identificación de nuevos tipos de capital y una forma de integración de estos nuevos elementos al modelo teórico de base. En la parte en que se aborda la medición, se presentan los fundamentos y principales herramientas del análisis y la evaluación del capital intelectual. Se explica una herramienta de gestión y rendición de cuentas enfocada en los resultados, la gestión basada en la base de datos y la gestión del cumplimiento de cuentas, y la evaluación de la iniciativa de gestión del conocimiento del Departamento de Investigación y Tecnología Química, Biológica, Radiológica y Nuclear del gobierno canadiense por ejemplo. Se hacen recomendaciones útiles a los lectores que desean crear su propia iniciativa de medición de CI. Para concluir, se sugieren elementos para la investigación futura.

Palabras clave: *Capital intelectual. Modelo teórico de capital intelectual. Estudio bibliométrico de capital intelectual. Google trends. Medición de capital intelectual. Estructura de gestión y rendición de cuentas con foco en resultados. Modelo lógico.*

INTRODUCTION

The aim of this paper is to present an overview of intellectual capital, with past, present and future perspectives, both from theory and practice. It is intended both for readers that are beginning to discover the field of intellectual capital and for those who want to better understand the current issues and the future of the field, from the perspectives of academia and management.

THE CONCEPT OF INTELLECTUAL CAPITAL

WHY INTELLECTUAL CAPITAL?

By the end of the 1980s, some practitioners were intrigued by the way companies were being traded for more than their book value (Sullivan, 1998). Book values, that should represent the primary source of information on the value of a company, describe the company in financial terms, meaning investments, options and obligations, and in terms of its tangible assets (buildings, machinery and stocks). Still, some company transactions clearly outlined that tangible and financial aspects were not describing the whole picture. There had been a constant increase in the ratio of the market value to book value since the mid-1980s (Lev, 2005). For instance, in 1985, Microsoft shares were sold for ten times more than its book value (Sveiby, 1997). What could account for this difference? To further the mystery, although some industry sectors presented more discrepancy from book values than in others, this discrepancy could be six times higher in a company than in another of the same industry sector (Sveiby, 1997).

That discrepancy was first credited to *intangible* or *invisible* assets, such as “patents, processes, management skills, technologies, information about customers and suppliers, and old-fashioned experience” (Stewart, 1991). Intangible assets were probably first described by a team led by K. E. Sveiby in Sweden in 1986 (Sullivan, 1998).

These rather abstract elements were regrouped under the term *Intellectual Capital* used at first

with this meaning in a *Fortune* article by T. A. Stewart (Sullivan, 1998). Its elements were shortly after named *assets* (Bontis, 1998). Previously the term conveyed the meaning of “intellect”, “intelligence” or individual knowledge.

Acknowledging intellectual assets demands different measurements, communication, interpretation tools and methods from all kinds of organizations (Lev & Zambon, 2003). A lack of information meant a lack of investments in those assets, resulting in considerable social cost (Lev, 2005). Yet, as mentioned Bontis (2001), to move from “historical understandings of financial value based on accepted assumptions and concepts developed over 500 years to the identification of a new structure of assets is not an easy task” (p. 43). Intellectual Capital (IC) research began in the 1990s (Marr, Gray, & Neely, 2003) to address these demands, with studies that aimed to describe the intellectual assets of an organization, their impact, behavior in different stages of life of the organization, and their interplay. The role of Intellectual Capital fostering knowledge, capabilities and competitive advantage was emphasized (Nahapiet, 2009).

Very soon, a handful of managers gathered in an intellectual capital management group to explore topics such as value creation and extraction as well as Intellectual Capital measurement and reporting (Sullivan, 1998). Today, organizations that foster IC discussions between managers and between managers and academia regroup as many as 700 companies - an example is the American Productivity and Quality Center (APQC, 2011).

Companies now view intellectual capital assets as the foundation for their success (Nahapiet, 2009) and, even though the ratio between book and market value has gone down since March 2000 (Lev, 2005), these assets are and will continue to be vital to organizations (Lev & Zambon, 2003).

As Larsen et al.(1999) have predicted, the intention to impact market value is among the reasons organizations are managing intellectual capital. This strategy can be observed in mergers and acquisitions (“Patrick McKeever on Walmart acquisition”, 2017). Knowledge is and will be the dominant source of competitive advantage and to make knowledge productive, management is central (Drucker, 1994). Intellectual capital statements make knowledge management visible (Larsen, Bukh, & Mouritsen, 1999) and are crucial for management (Lev & Zambon, 2003).

There is nevertheless a lot of research to be done on intellectual capital. Until recently, it was still considered a “poorly understood” matter (Guthrie, Ricceri, & Dumay, 2012, p. 69) and the consideration of intellectual assets in companies’ books was “conservative for some companies, aggressive for others, and erroneous for all” (Lev, 2005, p. 18). Ways of managing, measuring and visualizing intellectual assets still have to be addressed in theoretical and practical terms (Lev & Zambon, 2003).

CHARACTERISTICS OF IC TERMINOLOGY

Intellectual capital management is a field that was born in the practice and only later adopted by academia. This is reflected in the published literature to the present day - insights on the field can be found in blogs, professional magazines and in professional networking platforms and groups. IC has certainly benefited from the increase in literacy levels of people involved in business, which has reduced the distance between academia and business (Fuller, 2012), as intellectual capital research has been conducted in collaboration with practitioners (Larsen et al., 1999; Roos & Roos, 1997). This collaboration has possibly been the first factor of influence to the fluctuation in terminology that has characterized the field since its inception. In addition to that, the multiform nature of intellectual assets demanded the breakdown of traditional disciplinary boundaries (Lev & Zambon, 2003) and the field has presented a strong

level of interdisciplinarity, including such fields as sociology, psychology and economics (Guthrie et al., 2012), which might have accounted for a second factor. For example, “structural capital” was used at least once to refer to the tangible assets of a company, among other assets (Edvinsson & Sullivan, 1996), while most authors consider the same term to refer to a group of intellectual assets, or “knowledge at organizational level” (Ordóñez de Pablos, 2004, p. 636), in a much more intangible perspective.

The very name of the field causes confusion. Indeed, while “intellectual capital” aims to express the idea that knowledge can provide profits (Sullivan, 1998) or be converted into value (Edvinsson & Sullivan, 1996), characteristics of capital in the economic sense (Tittenbrun, 2013), its allusion to the accumulation of knowledge dissociates itself from the traditional economic theory (Bourdieu, 1986; Tittenbrun, 2014). Standard economic theory points solely to economic variables to explain all variations in economic outcomes and barely recognizes the potential role of social and cultural factors on economic development; this theory has been criticized on various grounds, mainly because it fails to fully explain economic growth and development outcomes (Bhandari & Yasunobu, 2009).

The use of the term “capital” is inserted in the needs that lead to the conception of metaphors (Eco, 1984). In fact, Bourdieu (1986) claims that the term “capital”, as a concept of accumulation of different sorts of elements, is crucial to “account for the structure and functioning of the social world” (p. 15).

The glossary section of this paper provides definitions of all the essential IC terms.

INTELLECTUAL CAPITAL MODELS

Sveiby (1997) notes that intellectual assets should be divided into three categories: *external structure*, *internal structure* and *employee competence*. External structure regroups relationships with customer and suppliers, the company's reputation, its brand names and its trademarks. The internal structure would include patents, models, and administrative systems, but also the organizational culture. Employee competence would be the human resources that both used and produced the two other types of assets.

Some of the IC models that emerged after Sveiby's enjoyed great popularity. The most cited IC model is probably that of Bontis (1998), which is divided into *human*, *structural* and *customer* capital.

Most models kept a tripartite division. One category of the IC model usually represents the intellectual assets that are more connected with the collectivity that constitutes the organization. This category is often called *organizational* (Roos & Roos, 1997), *structural* (Bontis, 1998) or *corporate* (Al-Ali, 2003) capital and is more or less the equivalent to the Sveiby's (1997) *internal structure*. It encompasses proprietary software systems, distribution networks (Petty & Guthrie, 2000), administrative systems, organizational culture, models and manuals. Of all the intellectual assets, these are expected to be the most formalized, codified and less volatile (Andriessen, 2004). They are also the most difficult to change.

The other very common category found in IC models is the one regrouping intellectual assets at the individual level. This category is often named *individual* (Nahas, 2016; Sveiby, 1997) or *human* (Edvinsson & Sullivan, 1996) capital although, notably, all assets and structures in an organization are the result of human actions (Sveiby, 1997). The assets often included in this category are the formal training, experience, expertise (Edvinsson & Sullivan, 1996), creative potential and commitment of employees.

This kind of intellectual capital is somewhat volatile, once it "walks out the door at the end of the day" (Edvinsson & Sullivan, 1996, p. 356) and is not owned by the organization (Roos, Edvinsson, & Dragonetti, 1997).

The last, but not least, category of IC models is the one that encompasses the relations of both individuals and organizations with the exterior. It is also the category having the highest level of variation in its name: *external structure* (Sveiby, 1997), *customer* (Bontis, 1998); *relational* (Seleim & Bontis, 2013) and *social* (Nahapiet & Ghoshal, 1998) capital.

These three categories of IC components are the basis for understanding the impact of intellectual assets on organizational performance. Dividing intellectual into components, however, is a rather didactic strategy as there is an inherent difficulty in "isolating capital in its various forms due to the convertibility and overlapping nature of different types of capital" (Stringfellow & Shaw, 2009, p. 137). The IC components will be called *descriptive* kinds of capital because they classify intellectual capital assets without considering organizations' intentions or actions. The use of the term intends to differentiate the IC components from other kinds of capital, conceived under a *process* perspective of the organization.

Table 1 – Distribution of assets across components according to different IC models

Author \ Intellectual Assets Categories	Collectivity Level	Individual Level	Relational Perspective
Bontis (1998, 2001)	• Hardware		
	• Software	• Knowledge	
	• Databases	• Skills	• Knowledge of marketing channels and customer relationships
	• Organizational structure	• Innovativeness	
	• Patents	• Ability to meet the task at hand	
	• Trademarks	• Company's values	• Knowledge of customer desires
	• Relationships developed with key customers	• Organizational culture and philosophy	
Edvinsson	• Information systems		
	• Software		
	• Work procedures	• Collective experience	
	• Marketing plans	• Skills	• Not present
	• Company know-how	• General know-how	
	• Costing structures		
	• Supplier relationships		
Sveiby	• Patents		• Relationships with customers and suppliers
	• Concepts	• Capacity to act and create tangible and intangible assets	
	• Models		• Brand names
	• Computer and administrative systems		• Trademarks
			• Company's reputation

Source: The authors, 2017

CURRENT ISSUES ON INTELLECTUAL CAPITAL RESEARCH

THE THIRD IC MODEL COMPONENT

Petty and Guthrie (2000) have identified two stages of the IC scholarship. The first is more concerned with raising awareness about IC reporting and measurement, and identified the stage where models were developed and accepted. The second stage was when researchers started to investigate the impact of investment and measurement of IC - or the use of IC models and measurement strategies - in market values. These stages might have a rather non-linear nature. For instance, scholarship is still concerned about raising awareness related to IC - only in a more specific level. Leal et al. (2014) have pointed out that some degree of consensus has been achieved regarding IC models. However, the research community might not yet have settled for the definite IC model as it has not yet accepted the IC component representing human relations inside and outside of the organization.

Early IC models did not include *social capital* (Petty & Guthrie, 2000) and, until recently, this IC component was largely ignored by the business world (Baker, 2012).

RECOGNIZING SOCIAL CAPITAL AS AN IC MODEL COMPONENT

Social capital can be defined as “the sum of the actual and potential resources embedded within, available through, and derived from the network of relationships possessed by an individual or social unit” (Nahapiet & Ghoshal, 1998, p. 243). Bhandari and Yasunobu (2009) argue that, even though social capital has entered into academic and policy debates only in 1990s, it is an old concept. Indeed, Lyda Hanifan is said to have first coined the term in 1916, meaning goodwill, fellowship, sympathy, and social interaction (OECD, 2007), but Farr (2004) points to John Dewey as one of the first precursors of the concept, and eventually the term, back in 1897. The social capital of an organization may help it access the intellectual capital of other

organizations (Baker, 2012; Viedma Marti, 2004) and is central to the understanding of institutional dynamics, innovation, and value creation (Tamer, Dereli, & Sağlam, 2014). Privileged access to information and opportunities, social status, and reputation (Nahapiet & Ghoshal, 1998) are some of the assets that should be included in this IC component.

Some of the intellectual assets nowadays recognized as part of social capital, such as relationships with clients or suppliers (Tsai & Ghoshal, 1998), have been previously acknowledged as part of structural capital or equivalent (Bontis, 1998; Edvinsson & Sullivan, 1996; Sveiby, 1997) or suggested to be part of human capital (Larsen et al., 1999). One of the elements of social capital, reputation, however, was even further ignored. It has been classified as a sub-product of intellectual assets, and not even an intellectual asset itself (Coleman, 1988; Petty & Guthrie, 2000), suggesting that it should not or could not be measured or nurtured by organizations. In fact, one of the largest debates about social capital inquires if it is just a by-product of other activities or if it can be deliberately developed (Nahapiet, 2009). It has to be observed that a by-product would not, by definition, be actively used to attract more customers, and would even less be at the center of a business model. The former occurs in one advertising piece claiming that the company’s clients would “swipe it to the right” (“EBOX - internet haute vitesse / High Speed internet”, 2017), making a reference to the appreciation gesture used in a popular dating platform. Another example is the online version of an ad that repeatedly mentions that the product is the most recommended by dermatologists, showing the number of readers that have recommended the product and offering a quick way for the reader to also recommend the product in their turn (Procter & Gamble, 2017). The latter is verified in some healthy and five-decade-old businesses that are based on referral networks (Baker, 2012). Social capital can and should be deliberately developed (Bourdieu, 1986).

REDEFINING IC MODEL COMPONENTS

IC model components have great influence over each other. Sveiby (2001) characterizes the interdependence of the three IC model components by stating nine kinds of knowledge transfer, three for each IC model component, representing the knowledge exchange inside the IC model component in question and from the IC model component to the other two. Seleim and Bontis (2013) argue that relational capital cannot exist or operate without human capital. The relationships an organization has with another organization (what would be part of social capital) are greatly influenced by the human-to-human relationships. If there is a human involved, there is human capital involved. On the other hand, a good part of knowledge management resides in converting tacit knowledge into explicit (Nonaka & Takeuchi, 1995). The codified knowledge becomes part of the structural capital, or what the organization possesses and controls, if the employee is bound to transfer intellectual property of what they produce to the organization, as it is current practice. Because structural capital contains codified knowledge artifacts, it is considered the “ying’ to human capital’s tacit ‘yang” (Seleim & Bontis, 2013, p. 133).

To further the argument, the development of human capital is considered by Baker (2012) to be “obviously not an individual process but a social process” (p. 216), suggesting that social capital has an impact over the development of human capital. The value of intellectual assets regrouped under structural capital may also depend on social capital. For instance, Baker (2012) mentions an incident with Coca-Cola to explain that, although the company legally owns full rights to its brand, it has “no control—only influence—over the subjective value millions of customers place upon it” (Baker, 2012, p. 225).

Considering that IC model components are so closely related, acknowledging social capital and the intellectual assets that are part of it implies rearranging assets across other IC components. The following table intends to shed light on the intellectual capital model of an organization considering social capital as one of its components.

Table 2 – Distribution of assets across components considering Social capital an IC model component

IC Model Component	Organizational Capital	Individual Capital	Social capital
Intellectual Assets	<ul style="list-style-type: none"> • Codified information • Captured knowledge • Software • Databases • Organizational structure • Patents • Trademarks • Codified work procedures • Innovation pipelines 	<ul style="list-style-type: none"> • Tacit knowledge • Skills • Ability to meet the task at hand • Innovativeness 	<ul style="list-style-type: none"> • Organization’s reputation • Relationships with customers, suppliers, partners and shareholders • Relationship attractiveness • Reliability • Commitment potential • Individual’s reputation

Source: The authors, 2017

THE GROWING INTEREST ON SOCIAL CAPITAL

Although social capital has only recently been given attention by practitioners and academia, this attention has been increasing. To illustrate this, a quick bibliometric analysis¹ of the field was carried out using the Web of Science scientific indexing platform and Google Trends, a service that outlines how search terms were used in Google.

The number of published papers mentioning one of the components of IC has increased progressively over the years (Clarivate Analytics, 2017b), while Google searches on intellectual capital have remained stable for the past five years (Google, 2017a), revealing a sustained interest both from academia and practitioners. About half of the papers discussing the components of intellectual capital mention a topic related to social capital (Clarivate Analytics, 2017d, 2017b), although only a little under 35% of these papers use the term “social capital” (Clarivate Analytics, 2017d, 2017c), reaffirming the notion that the concept of social capital is often discussed without the actual use of the term (Farr, 2004). This disparity also suggests that, while the assets that compose social capital are being acknowledged, the IC component label is still far from reaching consensus. Papers mentioning topics related to either human capital or social capital account for 95% of the papers mentioning at least one of the components of intellectual capital (Clarivate Analytics, 2017a, 2017b). The same figure accounts for the searches for human capital or social capital, denoting that most current IC academic activities and practitioner interests surround those components. The interest in those topics go beyond North-America, a trend that would be most praised by Bontis (2001) and Nahapiet (2008). These authors have acknowledged the English-speaker bias and suggested research settings outside North America to reduce it.

¹ While bibliometric analysis may be powerful to indicate the direction to where a knowledge domain is heading, it certainly has its limitations, such as not accounting for homonyms and the non-disclosure of the methods for the translation of terms used by the platforms that offer the data.

Not all countries display the same interest between those topics, though. While human capital is most searched in North America, Australia, India and South Africa, social capital is most searched in Mexico and Brazil (Google, 2017b). Indeed, if the report is narrowed to Brazil only, the number of searches for social capital in Google is so high that searches on organizational and human capital become negligible (Google, 2017c), possibly indicating a local need or potential felt by Brazilian practitioners. The increased interest in human and social capital indicate that these components and their mutual relationship are currently at the center of the debate on intellectual capital. However, social capital, or at least its intellectual assets, has always been a part of organizations’ life. Why the recent increased interest on the topic?

Janine Nahapiet, one of the first researchers to recognize the importance of social capital, explains that changes in the competitive environments of the United States, Europe and Japan, ranging from “deregulation to environmental concerns to changing customer expectations to technological discontinuities” and “post-9/11 political uncertainties, changing demographics and turbulence in financial markets” have transformed the way competitive advantage is seen (Nahapiet, 2009, p. 206). This change “puts connectedness, interdependence and collaborative advantage centre stage” (Nahapiet, 2009, p. 207). Organizations face an environment where continuous innovation may be the only chance to survive. In a nutshell, innovation is a driving force to build competitive advantage, which in turn becomes the key objective for an organization to thrive in the market. Very often, the organization’s internal knowledge is not enough to foster innovation in a level that makes the organization achieve its objectives. The same organization, however, when open to external input or, in other words, managing its social capital, may thrive in the same environment.

Nahapiet’s vision of social capital is built on a resource-based perspective (Nahapiet, 2009) and in a knowledge-based theory of the firm (Nahapiet & Ghoshal, 1998). A resource-based perspective explores

“how a firm’s resources and capabilities can affect its performance” (Barney, 1996, p. 469). This perspective retains Nonaka and Takeuchi’s (1995) idea that only an individual can know. The knowledge-based theory of the firm, resulting from a resource-based perspective (Barney, 1996) or at its essence (Conner & Prahalad, 1996) sees the organization as an organism that, as such, can recombine and apply knowledge (Sveiby, 2001), and learn (Kogut & Zander, 1992). Although somewhat recent, the theory hosts concepts that are four decades old and originated from organizational learning, such as the double-loop learning (Argyris, 1976, 1977, 2002). In this theory, organizations’ “ability to attain and keep profitable market positions depends on its ability to gain and defend advantageous positions in underlying resources important to production and distribution” (Conner, 1991, p. 121) and are not only shaped by knowledge, but also shape knowledge and its application by their existence and actions (Conner & Prahalad, 1996). These perspectives and theories lay grounds to understand different ways in which the organization interacts with its own and exterior agents.

Considering the organization as an organism that is capable of creating, developing and maintaining relationships in addition to fostering an environment for human-to-human interactions is essential to understanding the new competitive dynamics worldwide. As Drucker (2001) explains, the different kinds of alliances between organizations will be the new normal in a few years’ time.

MANAGING SOCIAL CAPITAL

Of the three components of the IC model, social capital is probably the most difficult to develop and maintain. Collaborating with potential competitors demand careful delineation of collaboration limits. It takes great commitment of employees, which is increasingly incompatible with the traditional model of the firm, the one having communication flows only from management to operational staff, where clearly defined frontiers among departments display scarce or no knowledge of the whole production process. Finding organizations to collaborate with demands great conscience of the organization’s market

position and its strengths, weaknesses, opportunities and threats. Good competitive intelligence is also necessary to identify organizations that have potential as partners. For Nahapiet (2009), harnessing the power of social capital implies a change in the way strategy is conceived and put to practice.

To Sveiby (2001), it is just a matter of management directing the effort of their teams outwards. In any case, businesses have a long tradition of ownership and with labor exploration, while cultivating relationships as a means of obtaining competitive advantage is a new phenomenon. Relationships suffer the influence of an enormous number of variables and relying on them is seemingly a risky bet. Social capital is also extremely situational: what is effective in one context might not be in another; it can have detrimental as well as positive implications for knowledge, learning and ultimately performance (Nahapiet, 2009).

Social capital can, however, disclose and increase the potential of individual capital that would otherwise remain encapsulated and incapable of generating value. It is the fabric that allows knowledge to be consistently diffused, therefore reducing the risk of knowledge loss. It can provide access to resources that are essential to the organization but are outside its boundaries (Nahapiet, 2009). It may be the only possible strategy to grant the survival or the existence of the organization.

NEW KINDS OF CAPITAL

Intellectual capital assets impact in many ways the performance of an organization. In the effort of elucidating how this impact is manifested, many authors have identified different kinds of capital: innovation, entrepreneurial, participatory and competitive capital, among others. These kinds of capital illustrate how the basic IC model components interact in different processes; therefore, we name them process capital, as opposed to descriptive capital that are the three components of the IC model. Each process capital regroups a number of assets from one or more descriptive capital and helps understand how each component of the IC model contributes to organizational performance.

The discussion around new kinds of capital has been the target of harsh critique, specially from defenders of standard economic theories, such as Tittenbrun (2013). It is important to keep in mind, however, that the IC movement held in its origins the commitment to recognize that elements that were neither visible nor measurable had their value - and this value often exceeded physical assets'. Intellectual capital research and practice has in its core the premise of being open and able to recognize value in new types of business endeavors. The recognition of new kinds of capital might - for the very least - shed light in the management of intellectual capital. It can also create even more value for the organization, as the different kinds of capital not only sum their impact, but also engage in a kind of synergy that allows for value to be better sustained over time.

ENTREPRENEURIAL CAPITAL

Stringfellow and Shaw (2009) define entrepreneurial capital as the access to economic, human, social, cultural and symbolic capital, drawing on Bourdieu's (1986) conception of capital. Erikson (2002) enumerates seven factors that compose entrepreneurial competence: entrepreneurial creativity, ability to enterprise, entrepreneurial self-efficacy, perceived behavioral control, conviction, perceived feasibility, and resource acquisition self-efficacy.

Entrepreneurial capital seems to be deeply rooted in human capital.

INNOVATION CAPITAL

Some authors connect a organization's potential for innovation with its social capital (McElroy, 2002). Others credit human capital as having the potential for innovation (Bontis, 1998). Innovation pipelines, however, are considered a matter of company or unit management (Cooper, 1990), suggesting that innovation capital is also connected to organizational capital. Maybe the most accurate picture of innovation capital is portrayed by those that place it in the crossroads of the descriptive IC model components (Chen, Zhu, & Xie, 2004).

PARTICIPATORY CAPITAL

The notion of participatory capital is discussed in community studies. It refers to the engagement of the surrounding community in helping build solutions and competitive advantage. Participatory capital is accumulated when individuals get involved in political and voluntary organizations and activities. It can help governmental organizations to address the needs and concerns of its population.

Participatory capital can also be defined as the ability one has to have people and organizations acknowledge, assess and recommend one's statements and actions. Online and mobile applications are progressively providing features that include clients and citizens opinions. These channels help to improve service-delivery and inform clients about the quality of a service or product. They also give organizations the opportunity to understand clients' needs and desires. For example, Amazon.com allows clients to review the products they have purchased. The outcome is valuable information that can help to improve products and innovate.

While social capital is probably the moving force behind participatory capital, the sharing of clients' and citizens' opinions and ideas is often only made possible due to the existence of a technological platform or, in other words, organizational capital.

THE MEASUREMENT OF INTELLECTUAL CAPITAL

The practice aspect of the intellectual capital field has been concerned with the assessment and reporting of intellectual capital assets and the evaluation of knowledge management (KM) initiatives. Although there are no standards for assessing the value of intangible assets (Dalkir & McIntyre, 2011), there is a good amount of lessons learned regarding IC assessment.

KNOWLEDGE MANAGEMENT EVALUATION PLAN

The Knowledge Management Evaluation Plan encompasses a description of the initiative and its objectives, its main stakeholders and their expectations towards the initiative, the steps to be taken in the evaluation approach and the metrics and indicators to be used. It is both an outline of means for the measurement as a guide for the analysis of the results of the measurement (Dalkir et al., 2007). It is developed in a pre-evaluation phase and, according to Bose (2004), it helps allocate resources to the evaluation process, considering how the results may be used and acted upon. In fact, the potential for action is one of the guiding principles of the evaluation. Without it, there is no need to evaluate (Griffiths & King, 1991).

Dalkir (2011) enumerates some questions around the evaluation process: Why is the evaluation being carried out? For whom? When? What will be measured? How should the measurement be done? How should the analysis be made and the results presented? These questions should start being answered in the pre-evaluation phase even though some of them will be further explored in subsequent steps.

IDENTIFYING MAIN STAKEHOLDERS AND THEIR EXPECTATIONS

Most of the Knowledge Management Evaluation Plan depends on the definition of the audience and their expectations regarding the initiative (Dalkir et al., 2007). Identifying the main stakeholders and meeting them individually or in groups to clarify their need for information on the initiative should be one of the first steps of the evaluation effort (Keyes, 2006). Meeting stakeholders may also help understand the reason why the initiative exists and what are the problems it should help solving (McLaughlin & Jordan, 1999).

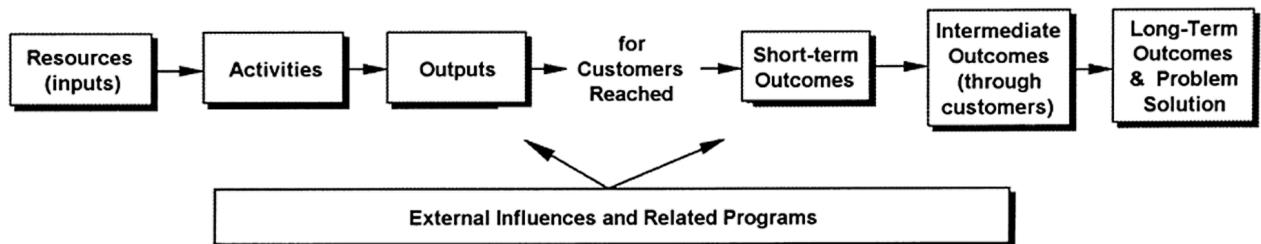
DESCRIBING THE INITIATIVE: BUILDING THE LOGIC MODEL

McLaughlin and Jordan (1999) explain that the “Logic Model is the basis for a convincing story of the program’s expected performance” (p.66). They contain three core components: the activities, outputs and outcomes of the initiative (Dalkir et al., 2007).

Dalkir and McIntyre’s (2013) introduction to logic models gives a good overview of their usefulness:

“The logic model graphically identifies and maps the logical connections between the activities of an initiative and the achievement of their possible outcomes. It shows the chain of results between the activities and the final outcomes and identifies the steps in between that must occur for the achievement of the final outcomes” (p.5).

Figure 1 – The Logical Model structure



Source: McLaughlin and Jordan (1999)

The logic model is built from stakeholders' interviews and an audit of internal documentation (Dalkir et al., 2007). It helps building a common understanding among stakeholders; place the initiative in the organization or problem hierarchy and help balance the key performance indicators (McLaughlin & Jordan, 1999).

IDENTIFYING KEY PERFORMANCE INDICATORS

Identifying performance indicators that are both meaningful and effectively measurable is not an easy task. The perfect indicator would have great impact with stakeholders - the reason why they are called "key" - and would already be measured or have the measurement easy to implement.

Stakeholder information needs could be used to conceive indicators. However, some degree of adaptation should be expected. Practitioners have identified that there is a gap between what should be measured and what can actually be measured (Dalkir & McIntyre, 2011).

Inspiration for key performance indicators (KPI) can come from research. Bose (2004) and Hunter et al. (2005) enumerate a good amount of indicators that could cover KM initiatives in different settings. It could come from other projects in the same organization (Kitimbo, 2016), or from the goals of the KM initiative (Dalkir & McIntyre, 2013).

QUANTITATIVE MEASUREMENT

Quantitative measurement involves capturing numerical variables (Powell, 2006) and provides hard data to evaluate performance in time; they are therefore helpful to identify trends (Smith et al., 2001).

QUALITATIVE MEASUREMENT

Qualitative measurement is appropriate when the phenomenon being observed does not lend itself to quantification (Powell, 2006), which is the case of many aspects of KM initiatives, where quantifiable measures, such as use statistics, do not convey the value of the service (Martin, 2004).

ANECDOTAL MEASUREMENT

Anecdotes are "individuals' narratives about work-related processes [that refer to] (...) short, succinct, 'success stories' about how to improve program management, processes or operations" (Smith et al., 2001, p. 73).

CREATING A RELIABLE MEASUREMENT STRATEGY

A combination of quantitative, qualitative and anecdotal measures must be included (Dalkir & McIntyre, 2011) in the Knowledge Management Evaluation Plan (KMEP), otherwise there is a risk of not reliably representing the success and value of a KM initiative (Dalkir et al., 2007).

MAJOR APPROACHES TO MEASURE AND REPORT IC

As the measures should speak to the stakeholder and chances are a number of very different stakeholders have interest in the initiative, a mix of metrics might be necessary (Keyes, 2006). Another reason for the use of more than one set of metrics is the fact that causality cannot be rigorously demonstrated in KM initiatives; an additional valuation method would then serve to strengthen the validity and reliability of the results obtained (Dalkir & McIntyre, 2011).

Different metrics apply to different settings. For example, Dalkir and McIntyre (2011) have found that financial models may be difficult to apply to government context.

Some evaluation frameworks used for IC have been extensively discussed, vulgarized and applied in different settings. It is the case of the Balanced Scorecard (Biazzo & Garengo, 2012; Hannabarger, Buchman, & Economy, 2007; Jordan & Mortensen, 1997; Kaplan & Norton, 1996; Nair, 2004; Niven, 2005, 2008; Wu, 2012). Others have known less popularity, such as the IC-Index (Bose, 2004).

CHOOSING AN EVALUATION FRAMEWORK

The most meaningful framework should be selected. The choice of the framework should be consequence of a balance in the following factors, among others:

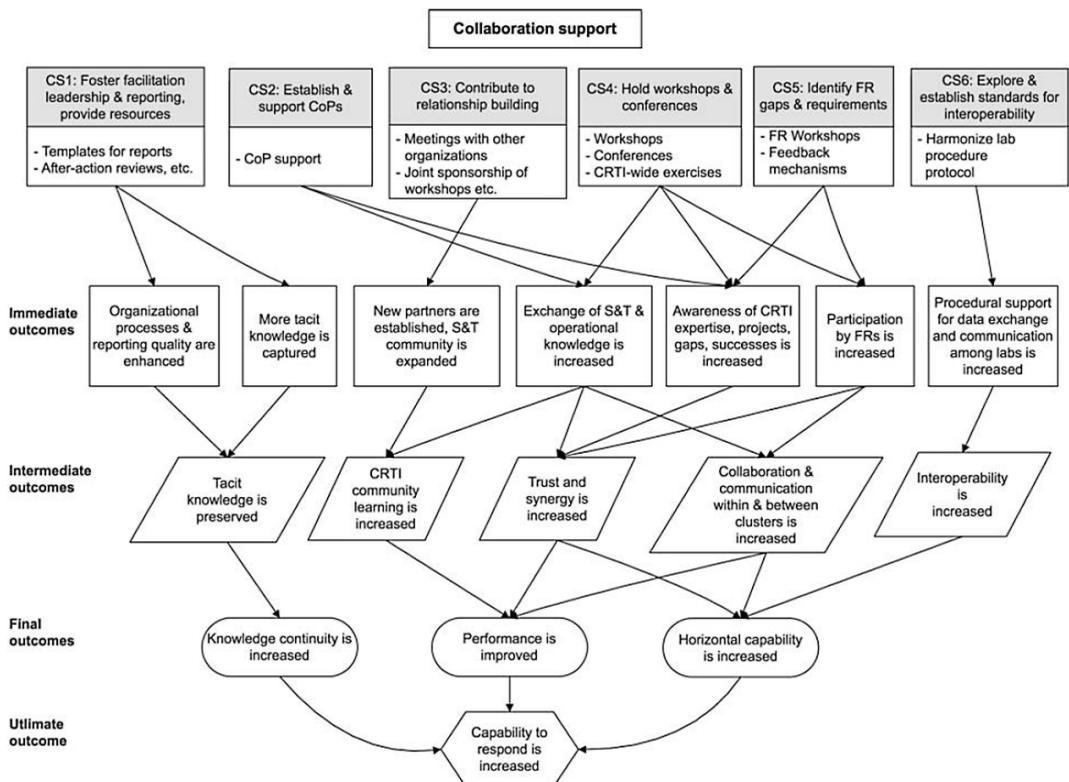
- Familiarity of stakeholders with the framework
- Familiarity of evaluator with the framework
- Ease of implementation
- Ability of framework to host performance indicators adapted to the organization and project

In the assessment of a KM initiative in the Canadian Chemical, Biological, Radiological and Nuclear (CBRN) Research and Technology (CRTI), Dalkir et al.(2007) have chosen the Results-Based Management and Accountability Framework (RMAF) as an evaluation tool. The RMAF had been widely used in the Canadian government.

Chances are then that a portion of the project stakeholders had already been exposed to the framework. RMAF needs little improvement from the Logic Model, so evaluators tend to find a lot of familiarity in the tool. The closeness of the tool with the Logic Model also helps increase its easiness of implementation. Finally, there are guidelines for the choice and use of performance indicators with the tool (Treasury Board Secretariat, 2001), but no limitations regarding their form or scope whatsoever.

The RMAF offers a graphical way of presenting the activities, outputs, immediate, intermediate and final outcomes that have been identified by the Logical Model, as shown in figure 2.

Figure 2 – CRTI’s RMAF diagram



Source: Dalkir et al. (2007)

THE RESULTS-BASED MANAGEMENT AND ACCOUNTABILITY FRAMEWORK

The guiding principles of a RMAF are: utility, shared ownership, transparency, decision- and action-oriented, credibility and flexibility (Treasury Board Secretariat, 2001).

Dalkir et al. (2007) have articulated the eight stages in the development and implementation of a RMAF:

- “program profile, logic model creation and clarification, identification of strategic outcomes and key evaluation goals;
- identifying performance measures;
- establishing appropriate data gathering strategies and tools;
- gathering the data;
- reporting of performance results;
- reviewing, assessing and modifying the initiative and/or activities;
- formative evaluation of management issues; and
- summative evaluation of fundamental initiative issues” (p.1503).

These steps aim to conceive the five elements of the framework: the profile; the logic model and the ongoing performance measurement, evaluation and reporting strategies

RMAF is an interesting departure point, but as evaluation frameworks are highly dependent on context (Dalkir & McIntyre, 2011), it should be adapted to meet the organization’s needs (Dalkir, 2016; Treasury Board Secretariat, 2001).

RECOMMENDATIONS TO BUILD YOUR APPROACH TO IC MEASUREMENT

IMPORTANCE OF A BASELINE

If the performance of the KM initiative has not been assessed before, it is important to run a first measurement in the pre-evaluation phase. This first measurement would provide a baseline, a “starting point against which subsequent changes may be measured and compared” (Dalkir, 2011, p. 343), even though key performance indicators might suffer alterations from their pre-evaluation phase conception as the evaluation process evolves.

IMPORTANCE OF A FRAMEWORK OVER A LIST OF INDICATORS

Finding a way for indicators in a framework is better than measuring indicators on their own, even if they are adapted for the organization. Frameworks have more impact in portraying the KM initiative, as they show the “effects and relationships between specific KM activities” (Dalkir & McIntyre, 2011, p. 163). Frameworks usually have a visual diagram that is suggested for presentation, such as flow diagrams, matrices or causal diagrams (Dalkir & McIntyre, 2011). These diagrams help explain the exponential progress of the impact of the KM initiative.

NOT ENOUGH AND TOO MUCH

Enough performance indicators should be used to convey the progress of the KM initiative. However, too many indicators demand performance measurement systems to be interpreted (Kucukaltan, Irani, & Aktas, 2016; Rodriguez, Saiz, & Bas, 2009). Indicators should be presented in a number that helps the different stakeholders understand the success of the KM initiative.

CONCLUSION

Intellectual capital has evolved to encompass new theories, new practices as well as new types of capital. The measurement of the value of intangible organizational assets will continue to play a pivotal role in the sustainable competitive advantage of any organization. Of the major types of intellectual capital, social capital in all its diverse forms appears to be critical. Not only is social capital an important component of intellectual capital but it also adds value or amplifies the existing value of the other types of intellectual capital. The future of intellectual capital clearly appears to lie with the increasing awareness of the importance of social capital as well as recognizing new forms of social capital such as entrepreneurial capital, which is connected to innovation and creativity, as well as participatory capital, where citizens are empowered to play a greater role in government policy and decision making. In parallel, the measurement of intellectual capital must continue to remain an open process that is flexible enough to accommodate the assessment of the value added by all types of intellectual capital.

REFERENCES

- AL-ALI, N. The U.S. Navy Knowledge Management System: a case in point. In: _____ Comprehensive intellectual capital management: step-by-step . Hoboken, N.J.: Wiley. (2003). p. 101-115.
- ALBORT-MORANT, G.; REY-MARTÍ, A. The Development of ICTs and the Introduction of Entrepreneurial Capital. In: ANNUAL CONFERENCE OF THE GLOBAL INNOVATION AND KNOWLEDGE ACADEMY, 2015, Valencia. *Proceedings...* Valencia, 2015. p.84-92.
- ANDRIESSEN, D. *Making Sense of Intellectual Capital: designing a method for the valuation of intangibles*. New York: Routledge, 2004.
- AMERICAN PRODUCTIVITY & QUALITY CENTER-APQC. APQC Recognized as 2010 North American MAKE Winner. Houston, 2011. Available at: <<https://www.apqc.org/apqc-recognized-6th-time-north-american-most-admired-knowledge-enterprises-make-winner>>. Acesso em: 2 ago. 2011.
- ARGYRIS, C. Single-Loop and Double-Loop Models in Research on Decision Making. *Administrative Science Quarterly*, v.21, n.3, p. 363-375, 1976.
- ARGYRIS, C. Double loop learning in organizations. *Harvard Business Review*, v.55. n.5, p.115-125, 1977.
- ARGYRIS, C. Double-Loop Learning, Teaching, and Research. *Academy of Management Learning & Education*, v.1, n.2, p.206-218, 2002.
- BAKER, R. J. (Ed.). *Social capital: no man is an Island*. Nova Jersey: John Wiley & Sons, 2012.p. 213 - 258. DOI: <https://doi.org/10.1002/9781119197751.ch13>
- BARNEY, J. B. The Resource-Based Theory of the Firm. *Organization Science*, v.7, n.5, p.469-469, 1996. DOI: <https://doi.org/10.2307/2635284>.
- BHANDARI, H.; YASUNOBU, K. What is Social Capital? A Comprehensive Review of the Concept. *Asian Journal of Social Science*, v.37, n.3, p.480-510, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1163/156853109X436847>
- BIAZZO, S.; GARENCO, P. *Performance measurement with the balanced scorecard: a practical approach to implementation within SMEs*. New York: Springer, 2012.
- BONTIS, N. Intellectual capital: an exploratory study that develops measures and models. *Management Decision*, v.36, n.2, p.63-76, 1998. DOI: <https://doi.org/10.1108/00251749810204142>
- BONTIS, N. Assessing knowledge assets: a review of the models used to measure intellectual capital. *International Journal of Management Reviews*, v.3, n.1, p. 41-60, 2001.
- BOSE, R. Knowledge management metrics. *Industrial Management & Data Systems*, v.104, n.6, p.457-468, 2004. DOI: <https://doi.org/10.1108/02635570410543771>
- BOURDIEU, P. The forms of capital. In: RICHARDSON, J. G. *Handbook of Theory and Research for the Sociology of Education*. New York: Greenwood Press, 1986. p 241-260.
- CHEN, J.; ZHU, Z.; XIE, H. Y. Measuring intellectual capital: a new model and empirical study. *Journal of Intellectual Capital*, v.5, n.1, p.195-212, 2004. DOI: <https://doi.org/10.1108/14691930410513003>.
- CLARIVATE ANALYTICS. [Web of Science citation report on human or social capital, search strategy from 1900 to 2016]. 2017 a. Available at: http://apps.webofknowledge.com.proxy3.library.mcgill.ca/CitationReport.do?action=home&product=WOS&search_mode=CitationReport&cr_ppid=27&qid=27&SID=4CGNL94yZXtE7DyC27p
- CLARIVATE ANALYTICS. [Web of Science citation report on IC components, search strategy from 1900 to 2016]. 2017b. Available at: http://apps.webofknowledge.com.proxy3.library.mcgill.ca/CitationReport.do?action=home&product=WOS&search_mode=CitationReport&cr_ppid=3&qid=3&SID=4CGNL94yZXtE7DyC27p

CLARIVATE ANALYTICS. [Web of Science citation report on the term social capital, search strategy (TS=(“intellectual capital”) and TS=(“social capital”), from 1900 to 2016]. 2017c. Retrieved from http://apps.webofknowledge.com.proxy3.library.mcgill.ca/CitationReport.do?action=home&product=WOS&search_mode=CitationReport&cr_pqid=20&qid=20&SID=4CGNL94yZXtE7DyC27p

CLARIVATE ANALYTICS. [Web of Science citation report on topics related to social capital, search strategy (TS=(“intellectual capital”) and TS=(“social capital” or “relational capital” or “customer capital” or reputation or “relationship capital”), from 1900 to 2016]. 2017 d. Available at: http://apps.webofknowledge.com.proxy3.library.mcgill.ca/CitationReport.do?action=home&product=WOS&search_mode=CitationReport&cr_pqid=16&qid=16&SID=4CGNL94yZXtE7DyC27

COLEMAN, J. S. Social capital in the creation of human capital. *American Journal of Sociology*, v.94, p.95-120,1988.

CONNER, K. R. A historical comparison of resource-based theory and five schools of thought within industrial organization economics: do we have a new theory of the firm? *Journal of Management*, v.17, n.1, p121-154, 1991. DOI: <https://doi.org/10.1177/014920639101700109>.

CONNER, K. R.; PRAHALAD, C. K. A resource-based theory of the firm: knowledge versus opportunism. *Organization Science*, v. 7, n.5, p. 477-501, 1996. DOI: <https://doi.org/10.2307/2635286>

COOPER, R. G. Stage-gate systems: a new tool for managing new products. *Business Horizons*, v.33, n.3, p. 44-54, 1990. DOI: [https://doi.org/10.1016/0007-6813\(90\)90040-I](https://doi.org/10.1016/0007-6813(90)90040-I).

DALKIR, K. *Knowledge management in theory and practice*. 2nd ed. Cambridge, Mass.: MIT Press, 2011.

DALKIR, K. Knowledge Management in the Public Sector: some canadian success factors. In: BATISTA, F. F. (Org.). *Experiências Internacionais de Implementação da Gestão do Conhecimento no Setor Público*. Rio de Janeiro: IPEA, 2016. p. 15-46.

DALKIR, K; MCINTYRE, S. Measuring intangible assets: Assessing the impact of knowledge management in the S&T fight against terrorism. In: VALLEJO-ALONSO, Belen.; RODRIGUEZ-CASTELLANOS, Arturo.; ARREGUI-AYASTY, Gerardo. *Identifying, Measuring, and Valuing Knowledge-Based Intangible Assets: New Perspectives*. Hershey, Pa: Igi Global, 2011. p. 156-176.

DALKIR, K.; MCINTYRE, S. *Case Study: Measuring the Impact of Knowledge Management Activities on Program Outcomes*. Defence R&D Canada - Centre for Security Science. 2013.

DALKIR, K. et al. An intellectual capital evaluation approach in a government organization. *Management Decision*, v.45, n.9, p.1497-1509, 2007.

DRUKER, P. The age of social transformation. *The Atlantic Monthly*, v.274, n.5, p.54-80, 1994.

EBOX. Internet haute vitesse. High Speed internet. 2017. Available at: <https://www.facebook.com/eboxinternet/photos/a.351785671548090.80820.205399742853351/1621035097956468/?type=3>. Acesso em: 23 ago. 2017.

ECO, U. Metaphor, Dictionary, and Encyclopedia. *New Literary History*, v.15, n.2, p.255-271, 1984. DOI: <https://doi.org/10.2307/468855>

EDVINSSON, L.; SULLIVAN, P. Developing a model for managing intellectual capital. *European Management Journal*, v.14, n.4, p.356-364, 1996.

ERIKSON, T. Entrepreneurial capital: the emerging venture’s most important asset and competitive advantage. *Journal of Business Venturing*, v.17, n.3, p. 275-290, 2002.

FARR, J. Social Capital: a conceptual history. *Political Theory*, v.32, n.1, p. 6-33, 2004. DOI: <https://doi.org/10.1177/0090591703254978>

FULLER, S. *Knowledge management foundations*. New York: Routledge, 2012.

GOOGLE. [GoogleTrends comparison report on intellectual capital in the past five years]. 2017a. Available at: <https://trends.google.com/trends/explore?date=today%205-y&q=intellectual%20capital>.

GOOGLE. [GoogleTrends comparison report on organizational capital, human capital and social capital in the past five years]. 2017b. Available at: <https://trends.google.com/trends/explore?date=today%205-y&q=organizational%20capital,human%20capital,social%20capital>.

GOOGLE. [GoogleTrends comparison report on organizational capital, human capital and social capital in the past five years in Brazil]. 2017b. Available at: <https://trends.google.com/trends/explore?date=today%205-y&geo=BR&q=organizational%20capital,human%20capital,social%20capital>.

GUTHRIE, J.; RICCERI, F.; DUMAY, J. Reflections and projections: A decade of Intellectual Capital Accounting Research. *The British Accounting Review*, v.44, n.2, p.68-82, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.bar.2012.03.004>

GRIFFITHS, J.M.; KING, D. W. *A manual on the evaluation of information centers and services*. [S.l.]: AGARD, 1991.

HANNABARGER, C.; BUCHMAN, R.; ECONOMY, P. *Balanced scorecard strategy for dummies*. Hoboken, NJ: Wiley, 2007.

HARTMANN, E. B-to-B *Electronic Marketplaces: Successful Introduction in the Chemical Industry*. Germany: Springer Science & Business Media, 2013.

HUNTER, L., WEBSTER, E.; WYATT, A. Measuring intangible capital: a review of current practice. *Australian Accounting Review*, v.15, n. 36, p.4-21, 2005.

- JORDAN, G. B.; MORTENSEN, J. C. Measuring the performance of research and technology programs: A balanced scorecard approach. *The Journal of Technology Transfer*, v. 22, n.2, p.13-20, 1997. DOI: <https://doi.org/10.1007/BF02509640>
- KAPLAN, R. S.; NORTON, D. P. *The balanced scorecard: translating strategy into action*. Boston, Mass.: Harvard Business School Press, 1996.
- KEYES, J. Metrics Guide for Knowledge Management Initiatives. In: _____. *Knowledge Management, Business Intelligence, and Content Management*. Raton, FL: Auerbach Publications, 2006. p. 237-266. DOI: <https://doi.org/10.1201/9781420013863.axb>
- KITIMBO, I.C. *An empirical analysis of project-based learning*. 2016.176p. Tesi (doctorate in philosophy) - McGill University.
- KOGUT, B.; ZANDER, U. Knowledge of the Firm, Combinative Capabilities, and the Replication of Technology. *Organization Science*, v.3, n.3, p. 383-397, 1992. DOI: <https://doi.org/10.2307/2635279>
- KUCUKALTAN, B.; IRANI, Z.; AKTAS, E. A decision support model for identification and prioritization of key performance indicators in the logistics industry. *Computers in Human Behavior*, v.65, p. 346-358, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.08.045>
- LARSEN, H. T.; BUKH, P. N. D.; MOURITSEN, J. (1999). Intellectual Capital Statements and Knowledge Management: 'Measuring', 'Reporting', 'Acting.' *Australian Accounting Review*, v. 9, n.19, p. 15-26. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1835-2561.1999.tb00113.x>
- LEAL, C.et al. The Role of Intellectual Capital in a Credit Cooperative: A Multivariate Analysis. In: VIVAS, C.; SEQUEIRA, P. (Eds.). *Proceedings of the 15th European Conference on Knowledge Management (eckm 2014)*. Nr Reading: Acad Conferences Ltd. 2014. p. 578-585.
- LEV, B. Remarks on the Measurement, Valuation, and Reporting of Intangible Assets. Rochester, NY: Social Science Research Network, 2005.
- LEV, B.; ZAMBON, S. Intangibles and intellectual capital: an introduction to a special issue. *European Accounting Review*, v.12, n.4, p. 597-603, 2003. DOI: <https://doi.org/10.1080/0963818032000162849>
- MARR, B.; GRAY, D.; NEELY, A. Why do firms measure their intellectual capital? *Journal of Intellectual Capital*, v.4, n.4, p. 441-464, 2003.
- MARTIN, W. J. Demonstrating knowledge value: a broader perspective on metrics. *Journal of Intellectual Capital*, v.5, n.1, p. 77-91, 2004. DOI: <https://doi.org/10.1108/14691930410512932>
- MCELROY, M. W. Social innovation capital. *Journal of Intellectual Capital*, v.3, n.1, p.30-39, 2002. DOI: <https://doi.org/10.1108/14691930210412827>
- MCKEEVER, P. *Bonobos acquisition is "intellectual capital" for Walmart*. Power Lunch, CNBC. 2017. Available at : <https://www.cnn.com/video/2017/04/17/analyst-bonobos-acquisition-is-intellectual-capital-for-walmart.html>
- MCLAUGHLIN, J. A.; JORDAN, G. B. Logic models: a tool for telling your programs performance story. *Evaluation and Program Planning*, v.22, n.1, p. 65-72, 1991. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0149-7189\(98\)00042-1](https://doi.org/10.1016/S0149-7189(98)00042-1)
- NAHAPIET, J. The Role of Social Capital in Inter-organizational Relationships. 2008 <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780199282944.003.0022>
- NAHAPIET, J. Capitalizing on connections: social capital and strategic management. In: BARTKUS, V. O.; DAVIS, J. H. *Social capital: reaching out, reaching In*. Cheltenham: Edward Elgar Pub, 2009. p. 205-236.
- NAHAPIET, J.; GHOSHAL, S. Social capital, Intellectual Capital, and the Organizational Advantage. *Academy of Management Review*, v. 23, n.2, p. 242-266, 1998. DOI: <https://doi.org/10.5465/AMR.1998.533225>
- NAHAS, M. N.Using Modeling in Intellectual Capital. *American Journal of Engineering and Technology Management*, v. 1, n.2, p. 7-11, 2016. DOI: <https://doi.org/10.11648/j.ajetm.20160102.11>
- NAIR, M. *Essentials of balanced scorecard*. Hoboken, N.J.: John Wiley & Sons, 2004.
- NIVEN, P. R. *Balanced scorecard diagnostics: maintaining maximum performance*. Hoboken, N.J.: Wiley, 2005.
- _____. *Balanced scorecard step-by-step for government and nonprofit agencies*. Hoboken, N.J.: J. Wiley & Sons, 2008.
- NONAKA, I.; TAKEUCHI, H. *The knowledge-creating company*. New York: Oxford University Press, 1995.
- OECD. *Human Capital: how what you know shapes your life*. France, 2007.
- ORDÓÑEZ DE PABLOS, P. Measuring and reporting structural capital: Lessons from European learning firms. *Journal of Intellectual Capital*, v. 5, n.4, p. 629-647, 2004. DOI: <https://doi.org/10.1108/14691930410567059>
- PETTY, R.; GUTHRIE, J. Intellectual capital literature review: measurement, reporting and management. *Journal of Intellectual Capital*, v.1, n.2, p. 155-176, 2000. DOI: <https://doi.org/10.1108/14691930010348731>
- POWELL, R. R. Evaluation Research: An Overview. *Library Trends*, v. 55, n.1, p.102-120, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1353/lib.2006.0050>
- PROCTER & GAMBLE. *How to Get Rid of Dandruff*. 2017. Available at: <<https://www.headandshoulders.co.uk/en-gb/healthy-hair-and-scalp/dandruff/get-rid-of-dandruff>>.

- RODRIGUEZ, R. R.; SAIZ, J. J. A.; BAS, A. O. Quantitative relationships between key performance indicators for supporting decision-making processes. *Computers in Industry*, v.60, n.2, p. 104-113, 2009.
- ROOS, J.; EDVINSSON, L.; DRAGONETTI, N. C. *Intellectual Capital: navigating the new business landscape*. London: Palgrave Macmillan, 1997.
- ROOS, G.; ROOS, J. Measuring your company's intellectual performance. *Long Range Planning*, v.30, n.3, p. 413-426, 1997. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0024-6301\(97\)90260-0](https://doi.org/10.1016/S0024-6301(97)90260-0)
- SELEIM, A.; BONTIS, N. National Intellectual Capital and Economic Performance: Empirical Evidence from Developing Countries. *Knowledge and Process Management*, v. 20, n.3, p.131-140, 2013.
- SMITH, S. et al. *Metrics guide for knowledge management initiatives*. Report, Department of the Navy, 2001.
- STEWART, T. A. Intellectual capital: brainpower. *Fortune*, 1991.
- STRINGFELLOW, L.; SHAW, E. Conceptualising entrepreneurial capital for a study of performance in small professional service firms. *International Journal of Entrepreneurial Behavior & Research*, v.15, n.2, p. 137-161, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1108/13552550910944557>
- SULLIVAN, P. H. *Profiting from Intellectual Capital: extracting value from innovation*. Hoboken : John Wiley & Sons, 1998.
- SVEIBY, K. E. *The New Wealth: Intangible Assets*. In *The New Organizational Wealth: Managing & Measuring Knowledge-Based Assets*. Oakland: Berrett-Koehler Publishers, 1997.
- SVEIBY, K. E. A knowledge-based theory of the firm to guide in strategy formulation. *Journal of Intellectual Capital*, v.2, n.4, p. 344-358, 2001. DOI: <https://doi.org/10.1108/14691930110409651>
- TAMER, İ.; DERELI, B.; SAĞLAM, M. Unorthodox Forms of Capital in Organizations: Positive Psychological Capital, Intellectual Capital and Social Capital. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, v. 152, p. 963-972, 2014.
- TITTENBRUN, J. *A Critical Handbook of Capitals Mushrooming Across the Social Sciences*. Saarbrücken: LAP Lambert Academic Publishing, 2013.
- TITTENBRUN, J. *Anti-capital: human, social and cultural : the mesmerising misnomers*. Burlington, VT: Ashgate, 2013.
- _____. *Social capital: Neither social, nor capital*. *Social Science Information*, v. 53, n.4, p. 453-461, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1177/0539018414532318>
- TREASURY BOARD SECRETARIAT. *Guide for the development of results-based management and accountability frameworks*. Ottawa, 2001.
- TSAI, W.; GHOSHAL, S. Social capital and value creation: the role of intrafirm networks. *Academy of Management Journal*, v.41, n.4, p. 464-476, 1998.
- VIEDMA MARTI, J. M. Social capital benchmarking system: profiting from social capital when building network organizations. *Journal of Intellectual Capital*, v. 5, n.3, p. 426-442, 2004. DOI: <https://doi.org/10.1108/14691930410550381>
- WEYGANDT, J. J. Accounting principles. *Issues in Accounting Education*, v. 25, n.1, p.179-180, 2010.
- WU, H.Y. Constructing a strategy map for banking institutions with key performance indicators of the balanced scorecard. *Evaluation and Program Planning*, v. 35, n.3, p.303-320, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.evalprogplan.2011.11.009>

APPENDIX

GLOSSARY

Term	Definition
Book Value	Accounting term that refers to the value of the assets that a company possesses. The total book value is equal to its total assets minus its intangible assets and liabilities (Weygandt, Kimmel, Kieso, & Elias, 2010)
Competitive Advantage	A characteristic that helps and organization to surpass another organization's performance.
Knowledge Management	"Knowledge management represents a deliberate and systematic approach to ensure the full utilization of the organization's knowledge base, coupled with the potential of individual skills, competencies, thoughts, innovations, and ideas to create a more efficient and effective organization" (Dalkir, 2011, p. 3)
Market Value	Monetary quantity a given asset can be sold for in a given market
Relationship Attractiveness	The perceived potential of an organization to provide positive outcomes to another organization. High relationship attractiveness joined with high business impact and limited supplier market competitiveness predict successful relationships (Hartmann, 2013)
Social capital	"The sum of the actual and potential resources embedded within, available through, and derived from the network of relationships possessed by an individual or social unit"(Nahapiet & Ghoshal, 1998, p.243)
Participatory Capital	Engagement of the surrounding community to help build solutions and competitive advantage.

Gestão da informação e do conhecimento nos currículos dos cursos de biblioteconomia das universidades públicas brasileiras

Emeide Nóbrega Duarte

Docente e pesquisadora da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Pós-Doutorado em Ciência da Informação pela Universidade Estadual Paulista (UNESP), <http://lattes.cnpq.br/2292727379014867>, emeide@hotmail.com.

José Domingos Padilha Neto

Bacharel em Biblioteconomia pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB), <http://lattes.cnpq.br/0270586065857690>, neto-padilha@hotmail.com.

Raquel do Rosário Santos

Docente e pesquisadora da Universidade Federal da Bahia (UFBA), Doutora em Ciência da Informação pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB), <http://lattes.cnpq.br/759825193833837>, quelrosario@gmail.com.

Rosilene Agapito da Silva Llarena

Doutora em Ciência da Informação pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB), <http://lattes.cnpq.br/3104358247786444>, lenellarena@gmail.com.

Submetido em: 22/08/2017. Aprovado em: 24/10/2017. Publicado em: 22/02/2018.

RESUMO

Reflete sobre como o futuro profissional bibliotecário deve buscar uma formação que o prepare para a realidade social e para construção de planejamentos de ações eficientes, apoiando seu desenvolvimento no contexto da contribuição da gestão da informação e da gestão do conhecimento nos currículos universitários dos cursos de biblioteconomia. Apresenta como proposta a adoção da gestão da informação e da gestão do conhecimento nos currículos de biblioteconomia, como aliadas ao conhecimento essencial para a formação de profissionais conscientes de sua própria ação no âmbito organizacional. Objetiva discutir a formação do profissional bibliotecário voltada à gestão da informação e a gestão do conhecimento para benefício social. A pesquisa tem como universo as universidades públicas federais e estaduais brasileiras que oferecem o curso de biblioteconomia. Caracteriza-se como pesquisa de abordagem quantitativa e qualitativa e um estudo do tipo documental realizado no ambiente da Web. Descobre as universidades públicas brasileiras que ofertam o curso de biblioteconomia, bem como as disciplinas que abordam conteúdos de gestão da informação, gestão do conhecimento e gestão da informação e do conhecimento. Descobre disciplinas com outras nomenclaturas que abordam conteúdos voltados para a gestão da informação e gestão do conhecimento. A pesquisa demonstra que a maioria dos cursos de biblioteconomia das universidades públicas brasileiras mostra-se engajada no desenvolver de um profissional bibliotecário com perfil de gestor da informação e do conhecimento.

Palavras-chave: Gestão da informação e do conhecimento. Curso de biblioteconomia nas universidades públicas. Currículo dos cursos de biblioteconomia.

Information and knowledge management in Librarianship courses' curricula of Brazilian public universities

ABSTRACT

Reflects on how the future professional librarian should seek training that prepares him for social reality and for the construction of efficient action plans, supporting his development in the context of the contribution of the information management and the knowledge management in the university curricula of the courses of Librarianship . It presents as proposal the adoption of the information management and the knowledge management in the librarianship curricula, as allied to the essential knowledge for the formation of professionals aware of their own action in the organizational scope. It aims to discuss the formation of the professional librarian focused on information management and knowledge management for social benefit. The research has as universe the Brazilian federal and state public universities that offer the course of Librarianship. It is characterized as a quantitative and qualitative research and a study of the documentary type carried out in the Web environment. It discovers the Brazilian public universities that offer the course of Librarianship, as well as the disciplines that approach contents of information management, knowledge management and management of information and knowledge. It discovers disciplines with other nomenclatures that approach contents directed to the information management and knowledge management. The research shows that most Librarianship courses at Brazilian public universities are engaged in the development of a professional librarian with information and knowledge manager profile.

Keywords: *Information and knowledge management. Librarianship courses at public universities. Librarianship courses' curriculum.*

La gestión de la información y del conocimiento en los currículos de los cursos de biblioteconomía de las universidades públicas brasileñas

RESUMEN

Reflexiona sobre cómo el futuro profesional bibliotecario debe buscar una formación que lo prepare para la realidad social y para la construcción de planificaciones de acciones eficientes, apoyando su desarrollo en el contexto de la contribución de la gestión de la información y de la gestión del conocimiento en los currículos universitarios de los cursos de Biblioteconomía . Se presenta como propuesta la adopción de la gestión de la información y de la gestión del conocimiento en los currículos de Biblioteconomía, como aliadas al conocimiento esencial para la formación de profesionales conscientes de su propia acción en el ámbito organizacional. Objetivo discutir la formación del profesional bibliotecario orientada a la gestión de la información y la gestión del conocimiento para beneficio social. La investigación tiene como universo las universidades públicas federales y estatales brasileñas que ofrecen el curso de Biblioteconomía. Se ofrece como investigación de abordaje cuantitativo y cualitativo y un estudio del tipo documental realizado en el ambiente de la Web. Descubre las universidades públicas brasileñas que ofrecen el curso de Biblioteconomía, así como las disciplinas que abordan contenidos de gestión de la información, gestión del conocimiento y gestión de la información y el conocimiento. Descubre disciplinas con otras nomenclaturas que abordan contenidos dirigidos a la gestión de la información y gestión del conocimiento. La investigación demuestra que la mayoría de los cursos de Biblioteconomía de las universidades públicas brasileñas se muestran comprometidas en el desarrollo de un profesional bibliotecario con perfil de gestor de la información y del conocimiento.

Palabras clave: *Gestión de la información y el conocimiento. Curso de Biblioteconomía en las universidades públicas. Currículo de los cursos de Biblioteconomía.*

INTRODUÇÃO

Entende-se que é responsabilidade social dos bibliotecários apoiar o desenvolvimento social, cultural e cognitivo dos sujeitos. O dever de permitir a interação entre ciência e técnica; intercambiar informações com associações de classe, escolas e órgãos de divulgação técnica e científica; contribuir com seus conhecimentos ao bem público e à sociedade, entre outros, traz ao bibliotecário grande valor e responsabilidade acerca de sua profissão. Isso infere que sua formação deva responder aos interesses sociais contemporâneos referentes à obtenção da informação e do conhecimento e, especialmente a sua gestão. Assim, a gestão da informação (GI) e a gestão do conhecimento (GC) tornam-se grandes aliadas à prática bibliotecária no exercício de sua função social como gestor de unidades de informação.

Nesse sentido, esta comunicação tem a intenção de discutir a formação dos bibliotecários voltada à GI e GC para benefício social. Apresenta como proposta a adoção da GI e da GC nos currículos de biblioteconomia, como aliadas ao conhecimento essencial para formação de profissionais conscientes de sua própria ação. Para tanto, pretende-se refletir sobre como esse profissional deve buscar a formação que o prepare para a realidade social e para construção de planejamentos de ações eficientes, assim como alcançar a satisfação do usuário apoiando seu desenvolvimento no contexto da contribuição da GI e da GC nos currículos universitários dos cursos de biblioteconomia.

Essas reflexões são pautadas na premissa que a GI e a GC, enquanto disciplinas apresentadas no currículos do curso de biblioteconomia, ajudam esse profissional da informação no processo de sistematização de suas atividades, assim como na aplicação de estratégias e construção dos planejamentos necessários à sua flexibilidade e atendimento de maneira amigável e cordial aos usuários.

Nesta pesquisa, três pontos se fazem necessários: o primeiro é o entendimento do profissional bibliotecário enquanto agente social; o segundo ponto refere-se ao desenvolvimento do currículo

educacional como representação da formação dos bibliotecários gestores e agente contribuinte de responsabilidade social; por fim, em complementação ao ponto anterior, o terceiro ponto é a percepção da GI e GC como disciplinas essenciais no processo de formação desses agentes. Cada um desses pontos foi tratado nas próximas seções deste artigo.

Esta comunicação possui a seguinte questão norteadora: em que proporção os cursos de biblioteconomia formam profissionais com perfil de gestor da informação e do conhecimento? Tem como objetivo geral discutir a formação dos bibliotecários voltada à gestão da informação e a gestão do conhecimento para benefício social.

O BIBLIOTECÁRIO COMO AGENTE SOCIAL

É importante ressaltar que a formação do profissional bibliotecário deve estar voltada a garantir o benefício social, por meio do acesso e uso de informações de qualidade. Nesse sentido, Souza (2011, p.1) afirma que

“[...] ser cidadão vivente em uma sociedade livre, implica poder ter nesta a formação de profissionais comprometidos com a construção permanente dessa sociedade e preparados para atuar no sentido de que essa sociedade fique cada vez mais livre.”

A atuação dos profissionais das áreas sociais, em geral, e da biblioteconomia, em particular, depende de como esses profissionais foram preparados academicamente; de como se relacionaram e compreenderam os fatos da realidade; de como foram orientados a ver quais os limites que devem ser superados, a fim de que o alcance de seu trabalho seja cada vez mais inclusivo. Assim, o processo de formação do bibliotecário deve subsidiar uma preparação desse profissional para realização de práticas humanitárias, de uma percepção sensível, a fim de auxiliar os sujeitos que compõem as camadas sociais menos protegidas legalmente e desprivilegiadas social e politicamente, a fim de que possam ser incluídas e possam exercer sua cidadania de maneira plena, no sentido clássico que esse conceito adquire a partir da filosofia iluminista. (SOUZA, 2011, p.1).

Dessa maneira, entende-se que a formação dos futuros bibliotecários é responsabilidade não só dos docentes e coordenadores dos cursos de biblioteconomia, mas também do próprio discente. É essencial que os discentes desse curso tenham uma postura crítica e proativa, não permitindo que os limites e barreiras socialmente impostas sejam entraves permanentes para realização de suas atividades. Assim, profissionais que trabalham para e com os sujeitos também se relacionam com problemas econômicos, culturais e sociais. Por isso, esses profissionais devem estar qualificados principalmente para saber se relacionar e superar as divergências e dificuldades.

Atuar em um ambiente social é saber adaptar-se a uma dinâmica ininterrupta. A sociedade está em constante evolução e junto a ela os profissionais, especialmente os bibliotecários também devem estar. Nesse sentido, Rubi, Euclides e Santos (2006, p.79) afirmam que

“o tripé informação, tecnologia e globalização e as mudanças no mercado de trabalho exigem dos profissionais da informação novas funções sociais e perfis profissionais.”

Assim, é essencial que o discente, desde sua formação, seja flexível, prático e tenha consciência que não deve colocar suas limitações como empecilho para suas atividades, mas buscar uma qualificação constante.

A formação do bibliotecário deve favorecer que esse esteja apto a identificar os sujeitos e instrumentos que podem ser aliados no exercício de sua profissão. Os recursos tecnológicos, por exemplo, apresentam-se como importantes aliados na realização das ações do bibliotecário. Conforme Rubi, Euclides e Santos (2006, p.82),

“na medida em que são ampliados os espaços de atuação, ocasionados por essa revolução tecnológica, amplia também a exigência por um profissional com novo perfil, novas competências, novas funções e consciente do seu papel na sociedade.”

Dessa maneira, mesmo um bibliotecário tendo algum limite no uso de algum recurso tecnológico, isto não deve ser empecilho para sua adoção.

É nesse contexto de entraves e barreiras que o bibliotecário deve ser persistente e considerar a qualificação continuada, a comunicação e o apoio de outros profissionais, enfim, identificar métodos de superar alguma dificuldade apresentada. São questões como essas, de postura, perfil e principalmente de considerar sua responsabilidade social, que o bibliotecário deve adquirir no desenvolvimento da sua formação acadêmica.

O bibliotecário deve adotar uma postura crítica perante a realidade social, ampliar suas ações, não se limitando aos muros das bibliotecas, mas visando atender o maior número possível de sujeitos que necessitam de informação. É preciso que, desde a formação, o futuro bibliotecário tenha consciência de sua responsabilidade social e que suas ações possam influenciar atitudes, comportamentos e decisões de outros sujeitos.

CURRÍCULO EDUCACIONAL COMO REPRESENTAÇÃO DA FORMAÇÃO DOS BIBLIOTECÁRIOS GESTORES

A partir das discussões apresentadas, afirma-se que é essencial que o bibliotecário em seu processo de formação obtenha conhecimentos sobre GI e GC dentro dos limites do currículo físico universitário. Esta terceira reflexão nos traz algumas indagações importantes:

- a. Como tem sido pensado o currículo na formação dos bibliotecários enquanto gestor?
- b. Como vem sendo definida a identidade do bibliotecário contemporâneo formado pelos atuais processos curriculares?
- c. Que indagações têm sido feitas sobre o currículo nos cursos de biblioteconomia?

Quando se reflete as questões sobre o currículo deve-se levar em consideração:

- a. a identidade profissional do bibliotecário, em que se devem eleger a organização e o trabalho dos cursos de biblioteconomia devem refletir os conteúdos, seus ordenamentos e sequenciação;

- suas hierarquias e cargas horárias, como núcleo fundante e estruturante do cotidiano formacional, dos tempos, espaços e relações entre discentes e docentes em sua diversidade e diversificação. Esses aspectos estabelecem a identidade do bibliotecário nos trâmites contemporâneos de formação profissional;
- b. a sensibilidade docente para a formação de bibliotecários e sua relação com a organização curricular universitária fundamenta-se como eixo estruturante de novas identidades bibliotecárias, pautadas nas necessidades sociais atuais;
 - c. necessidade de repensar e superar uma lógica curricular segmentada que não preenche as necessidades formacionais e profissionais dos bibliotecários, de maneira a organizar e respeitar tempo cultural, ético, político etc., dos formandos em biblioteconomia;
 - d. participação do discente na estruturação curricular como agente modificador do currículo para atendimento das demandas contemporâneas da profissão de bibliotecário.

Dadas essas reflexões, é importante salientar que em relação ao seu conceito, o currículo abrange uma totalidade de experiências entre discentes e docentes. Para Arroyo (2008) é o conjunto de matérias ou disciplinas ministradas em determinado curso ou grau de ensino, abrangendo os planos de estudo e de ação, programa de ensino, conteúdos, visões ideológicas e intenções, metodologias, instrumentos e estratégias, projetos e atividades diversificadas.

Dentre outras possíveis reflexões, pode-se considerar, segundo Coll (1996), seis ideias importantes:

- a. o currículo é um projeto. Não se trata de algo pronto e acabado, mas de algo a ser construído permanentemente no dia a dia educacional, com a participação ativa de todos os envolvidos no processo de formação do profissional;
- b. o currículo situa-se entre as intenções, princípios e orientações gerais e a prática pedagógica em que deve estabelecer uma vinculação coerente

entre eles e constituir um eficaz instrumento que favoreça a realização das intenções;

- c. o currículo é abrangente, não compreende apenas as matérias ou os conteúdos do conhecimento, mas também sua organização e sequência adequadas, bem como os métodos que permitem melhor desenvolvimento dos processos de ensino, aprendizagem e avaliação;
- d. o currículo é um guia, um instrumento útil para orientar a prática educativa de formação dos discentes, constituindo-se uma ajuda para o professor. Por isso mesmo deve ser modificado quando necessário;
- e. para que cumpra tais funções, o currículo deve levar em conta as reais condições nas quais vai se concretizar: as condições do professor, as condições dos alunos, as condições do ambiente formacional e do entorno onde se disponibiliza etc.;
- f. o currículo é um instrumento a serviço do formador/educador para orientar e dirigir o processo de ensino-aprendizagem, construir identidades e modificar o próprio currículo de acordo com as aptidões, interesses e características culturais dos educandos.

Ante o exposto, a análise de disciplinas que contribuem para a formação profissional dos bibliotecários torna-se importante no sentido de exprimir as possibilidades de práticas bibliotecárias que são produtos das demandas atuais. Os currículos devem representar o perfil do profissional que se deseja formar ao concluir o curso. Dessa maneira, nesses currículos devem ser adotadas disciplinas que conduzam a formação do bibliotecário favorecendo a construção de um perfil social e gestor da informação e do conhecimento.

O bibliotecário deve ter durante sua formação a possibilidade de adquirir um perfil de gestor da informação e do conhecimento. Infere-se que, a partir da adoção dessas disciplinas, o bibliotecário estará apto a realizar ações voltadas ao conhecimento formal e informal, tácito e implícito, adquirindo, organizando

e disseminando informações registradas nos diversos documentos, mas também potencializando a disseminação, troca e compartilhamento do conhecimento que ainda está implícito e reservado em cada sujeito.

A GESTÃO DA INFORMAÇÃO E DO CONHECIMENTO NA FORMAÇÃO BIBLIOTECÁRIA

A GI e a GC, como áreas da ciência da informação (CI), podem ser conceituadas de maneiras diversificadas a começar pelos seus termos, individualmente. Nesta pesquisa, por gestão entende-se o

“[...] processo que consiste em administrar, orientar, conferir e avaliar ações e atividades de um determinado grupo ou instituição com a finalidade de alcançar objetivos.” (BETTENCOURT; CIANCONI, 2012).

Outro elemento que deve ser conceituado é a informação, que nessa comunicação é entendida como dados acrescidos de significado, contexto e entendimento dos seus padrões e relações com outros dados (MATTOS, 2009). Logo, o conhecimento refere-se a

“[...] informação acrescida de valores pessoais e experiências, compostos por crenças, compromissos e suposições.” (MATTOS, 2009, p. 11).

Logo, a GI pode ser considerada como estudo dos processos informacionais, como a informação pode ser organizada, armazenada, recuperada e utilizada para a tomada de decisões e para a construção do conhecimento (DUARTE, 2011), ou como um conjunto de estratégias que visa identificar as necessidades informacionais, mapear os fluxos formais de informação nos diferentes ambientes da organização, assim como sua coleta, filtragem, análise, organização, armazenagem e disseminação, objetivando apoiar o desenvolvimento das atividades cotidianas e a tomada de decisão no ambiente corporativo (VALENTIM, 2004). Ou ainda, como processo que consiste nas atividades de identificação, busca, classificação, processamento, armazenamento e disseminação de informações, independentemente do formato ou meio em que se encontra (NEVES, 2008), cujo objetivo pauta-se no fazer com que as informações cheguem

adequadamente às pessoas que necessitam delas para tomar decisões no momento certo.

Quanto à GC, pode-se considerar como o processo sistemático de identificação, criação, renovação e aplicação dos conhecimentos que são estratégicos na vida de uma organização (PACHECO, 2002). É uma disciplina para o desenvolvimento de métodos integrados para identificar, capturar, recuperar, compartilhar e avaliar os ativos de conhecimento de uma organização. Portanto, é imprescindível para aquisição da capacidade de uma empresa para criar conhecimento, disseminá-lo na organização e incorporá-lo a produtos, serviços e tomadas de decisões, cujos objetivos estão em permitir a identificação e mapeamento dos ativos de conhecimento e informações ligados a qualquer organização, seja ela com ou sem fins lucrativos; apoiar a geração de novos conhecimentos, propiciando o estabelecimento de vantagens competitivas; e aumentar a competitividade da organização através da valorização de seus bens intangíveis. (NONAKA; TAKEUCHI, 1997).

Nesta perspectiva, a GI e a GC tornam-se imprescindíveis em qualquer organização, e passível de serem aplicadas pelo profissional da informação, inclusive pelo bibliotecário no exercício de sua função. A GI pode favorecer que os bibliotecários realizem as suas ações com base em planejamentos e estratégias, visando à aquisição, organização, representação e disseminação das informações que contribuirão para tomada de decisão dos sujeitos.

Ferreira (2003) apresenta características imprescindíveis e requeridas ao bibliotecário pelo mercado de trabalho. O autor afirma que se pode perceber que servem como base os conhecimentos específicos sobre métodos, técnicas e ferramentas de GI e de GC, e que o mercado está buscando profissionais com características fundamentais que combinem a capacidade de gerenciamento com conhecimento técnico, que sejam experts na área de atuação, com uma visão ampla de negócios e competência na especialidade, aliada à cultura geral ampla. Além de tudo, devem ser confiáveis, éticos, criativos e honestos.

Um bibliotecário com conhecimentos voltados à GI atua de maneira sistematizada, considerando um planejamento, execução e resultados eficientes para suas ações. A GC pode ainda contribuir para a relação que esse profissional tenha com sua equipe e com os usuários. Um profissional que gerencia o conhecimento sabe identificar competências e conhecimentos de sua equipe e utilizá-la de maneira a trazer benefícios para o sujeito que possui esse conhecimento. Assim, é essencial que o bibliotecário tenha em sua formação conhecimentos voltados a prática de GC, saber, por exemplo, como auxiliar os sujeitos em sua relação com o outro e por meio dessa relação construir novos conhecimentos. Desse modo, favorecer o desenvolvimento de uma cultura participativa e colaborativa entre os sujeitos para construção do conhecimento.

O bibliotecário, tradicionalmente, cuida de todo o processo e fluxo informacional, desde a aquisição, preservação, organização, representação, até a disseminação e circulação da informação. Sendo esse o fazer tradicional do bibliotecário, apresenta-se no contexto atual da sociedade da informação e do conhecimento uma nova demanda, o usuário precisa estar “inserido socialmente”. Isso requer que o mesmo esteja informado, certo de suas decisões e atento às transformações culturais, sociais e econômicas. Dessa maneira, o desafio apresentado ao bibliotecário é, ao mesmo tempo, estar preparado e preparar os sujeitos para as novas demandas da sociedade da informação.

Neste contexto, a GI e a GC apresentam-se como importantes aliadas para potencializar as ações realizadas pelo bibliotecário. Segundo Barbosa (2008, p.14), a GI e a GC focalizam aspectos complementares de dois importantes fenômenos organizacionais. Enquanto a GI focaliza a informação ou o conhecimento registrado, a GC destaca o conhecimento pessoal, muitas vezes tácito, e que, para ser efetivamente utilizado, antes precisa ser descoberto e socializado.

A GI e a GC não são excludentes, elas se apresentam como elementos integrados e indissociáveis. Nesse sentido, Souza, Dias e Nassif (2011, p.61) compreendem que:

“[...] a gestão da informação corresponde a um componente da gestão do conhecimento e tem por base a gestão de conteúdos que constituem os arcabouços informacionais das diversas organizações.”

O bibliotecário deve ao mesmo tempo trabalhar com o conhecimento registrado, apresentado no acervo das bibliotecas, mas deve estar preparado para interagir com sua equipe de trabalho, identificar e utilizar as competências apresentadas por eles, a fim de favorecer a ação eficiente voltada a suprir as demandas apresentadas pelos usuários.

O bibliotecário deve gerenciar a informação, assim como o conhecimento, tendo em vista a ampla utilização dos recursos informacionais pelos usuários, favorecendo o acesso e uso da informação para construção do conhecimento. Duarte (2011, p. 162) ressalta:

“[...] entendendo-se a GI como o estudo dos processos informacionais, do modo como a informação pode ser organizada, armazenada, recuperada e utilizada para a tomada de decisões e para a construção do conhecimento.”

O contexto social e econômico atual apresenta-se como um cenário que determina cada vez mais a participação ativa dos sujeitos. Esse modelo demanda a comunicação, socialização e interação ativa entre os sujeitos, o trabalho em equipe, dinâmico e principalmente colaborativo. A GC apresenta-se como uma ação necessária e essencial a ser desenvolvida pelos profissionais que integram esse cenário.

A GC potencializa que as competências, experiências e conhecimentos desenvolvidos por um sujeito, mediante a prática por ele exercida, sejam compartilhados para os demais sujeitos da organização. Conforme Cianconi (2003, p. 92), o que vem sendo considerado como GC é, sobretudo, uma tentativa de facilitar e criar melhores condições para a comunicação entre indivíduos, além de estimular, categorizar e formalizar as atividades de compartilhamento de experiências, a busca por codificar e explicitar o tácito, de promover o aprendizado permanente e continuado dos indivíduos nas organizações.

São apresentados neste texto indícios que reafirmam a importância do bibliotecário adotar um perfil estratégico, atuar com base nas práticas e modelos da GI e da GC. O bibliotecário ideal precisa estar inserido na sociedade atual e ser um profissional que saiba utilizar as técnicas biblioteconômicas, mas também compreenda que essa ação não se limita à mera organização dos documentos, mas essa organização voltada à recuperação eficiente e disseminação da informação, que leve ao acesso e uso da informação pelos usuários. É essencial que o bibliotecário que atua no contexto atual esteja pronto para assumir sua responsabilidade social, de favorecer a tomada de decisões dos sujeitos, por meio do provimento de informações que supram suas necessidades de informação, e além disso, que possibilite a esse sujeito o compartilhamento de conhecimento, favorecendo o crescimento social, cultural e cognitivo.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa adota como universo as universidades públicas federais e estaduais nacionais que oferecem o curso de biblioteconomia. Dessa maneira, considerou-se a necessidade de trabalhar com a totalidade das universidades públicas que oferecem o curso de biblioteconomia, para atingir uma análise mais ampla e resultados mais satisfatórios.

Quanto à natureza, caracteriza-se como de abordagem quantitativa e qualitativa e um estudo do tipo documental realizado no ambiente da Web. Foi adotada como técnica estatística, cálculos simples de percentuais.

Para a busca da relação das universidades que oferecem o curso de biblioteconomia foram utilizados os *websites* do Conselho Regional de Biblioteconomia da sexta região (CRB - 6) e da Associação Brasileira de Estudos em Ciência da Informação (Abecin) e a base de dados de cadastros de instituições e cursos de educação superior do Ministério da Educação e Cultura, e-MEC, que disponibilizam a relação organizada por universidades.

Os documentos de formato eletrônico analisados correspondem aos disponibilizados pelos sites das instituições de ensino superior federais identificadas nos websites já mencionados anteriormente.

Foi adotada como estratégia de ação para atingir os objetivos da pesquisa a ratificação dos dados coletados, por meio de *e-mails* encaminhados aos coordenadores dos respectivos cursos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A coleta dos dados da pesquisa principiou-se com a busca da relação das universidades públicas brasileiras que oferecem atualmente o curso de biblioteconomia. A relação dessas universidades, a princípio, foi encontrada por meio do website do CRB - 6 e da Abecin, que disponibilizam a listagem de todas as universidades brasileiras que ofertam o curso de biblioteconomia.

Posteriormente, percebeu-se que alguns dos dados encontrados no site do CRB - 6 e da Abecin já se encontravam desatualizados. Foi preciso buscar pela atualização desses dados, ou mesmo encontrar novos dados que possivelmente não estariam na relação de cursos disponibilizados pelos *websites*. Para isso utilizou-se da base de dados de cadastros de instituições e cursos de educação superior do Ministério da Educação e Cultura, a plataforma *on-line* e-MEC. Essa plataforma dispõe de todas as informações referentes às instituições de ensino superior cadastradas pelo MEC, como os respectivos *sites*, contatos telefônicos das coordenações e *e-mail*.

De acordo com o levantamento feito no site do CRB - 6, da Abecin e na base de dados e-MEC, atualmente existem 24 universidades federais e cinco universidades estaduais no Brasil que ofertam o curso de biblioteconomia, conforme dados explanados nas seções que seguem neste artigo.

Quadro 1 – Instituições de ensino superior federais que ofertam o curso de biblioteconomia

	IES Federais de Biblioteconomia	Local	Denominação do curso	Modalidade do curso	
				Bacharelado	Licenciatura
1	Fundação Universidade Federal de Rondônia (UNIR)	Porto Velho (RO)	Biblioteconomia	X	
2	Fundação Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)	São Carlos (SP)	Biblioteconomia e ciência da informação	X	
3	Fundação Universidade Federal do Rio Grande (FURG)	Rio Grande (RS)	Biblioteconomia	X	
4	Universidade de Brasília (UnB)	Brasília (DF)	Biblioteconomia	X	
5	Universidade Federal da Bahia (UFBA)	Salvador (BA)	Biblioteconomia e documentação	X	
6	Universidade Federal da Paraíba (UFPB)	João Pessoa (PB)	Biblioteconomia	X	
7	Universidade Federal de Alagoas (UFAL)	Maceió (AL)	Biblioteconomia	X	
8	Universidade Federal de Goiás (UFG)	Goiânia (GO)	Biblioteconomia	X	
9	Universidade Federal do Mato Grosso (UFMT)	Rondonópolis (MT)	Biblioteconomia	X	
10	Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)	Belo Horizonte (MG)	Biblioteconomia	X	
11	Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)	Recife (PE)	Biblioteconomia	X	
12	Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)	Florianópolis (SC)	Biblioteconomia	X	
13	Universidade Federal de Sergipe (UFS)	São Cristóvão (SE)	Biblioteconomia e documentação	X	
14	Universidade Federal do Amazonas (UFAM)	Manaus (AM)	Biblioteconomia	X	
15	Universidade Federal do Cariri (UFCA)	Juazeiro do Norte (CE)	Biblioteconomia	X	
16	Universidade Federal do Ceará (UFC)	Fortaleza (CE)	Biblioteconomia	X	
17	Universidade Federal do Espírito Santo (UFES)	Vitória (ES)	Biblioteconomia	X	
18	Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO)	Rio de Janeiro (RJ)	Biblioteconomia	X	X
19	Universidade Federal do Maranhão (UFMA)	São Luís (MA)	Biblioteconomia	X	
20	Universidade Federal do Pará (UFPA)	Belém (PA)	Biblioteconomia	X	
21	Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)	Rio de Janeiro (RJ)	Biblioteconomia e gestão de unidades de informação	X	
22	Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)	Natal (RN)	Biblioteconomia	X	
23	Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)	Porto Alegre (RS)	Biblioteconomia	X	
24	Universidade Federal Fluminense (UFF)	Niterói (RJ)	Biblioteconomia e documentação	X	

Fonte: Dados da pesquisa, 2016/2017.

UNIVERSIDADES PÚBLICAS FEDERAIS

O quadro 1 expõe as universidades públicas federais, sua localização, a denominação e a modalidade do(s) curso(s) ofertado(s).

Com base nos dados do quadro 1, verificou-se a existência de 24 universidades federais que ofertam o curso de biblioteconomia no Brasil. Do total de 25 cursos identificados, 24 (96%) são oferecidos na modalidade bacharelado e 1 (4%) é oferecido na modalidade licenciatura. É relevante destacar que a Unirio oferece o curso nas modalidades de bacharelado e licenciatura.

Observa-se também que o Nordeste é a região com maior percentual de universidades públicas federais que ofertam o curso de biblioteconomia no país, totalizando 9 (36%) universidades, seguida da região Sudeste com 7 (28%), e as regiões Norte, Sul e Centro-oeste com o total de 3 (12%) universidades cada uma.

Convém destacar que as denominações dos cursos ora identificados no quadro 1 não são padronizadas. Na maioria predomina a biblioteconomia, no entanto, há cursos denominados de biblioteconomia e documentação, biblioteconomia e ciência da informação e biblioteconomia e gestão de unidades de informação.

DISCIPLINAS QUE ABORDAM GESTÃO DA INFORMAÇÃO E/OU GESTÃO DO CONHECIMENTO NOS CURRÍCULOS DOS CURSOS DE BIBLIOTECONOMIA EM NÍVEL FEDERAL

Concluída a fase de identificação das universidades, bem como a sua localização, modalidades de ensino e distribuição geográfica, a análise seguiu com o propósito de identificar os cursos que, em seus currículos, apresentam as disciplinas GIC, GI e/ ou GC. Para a complementação dos dados essenciais à pesquisa, foram solicitados por meio de *e-mail* às coordenações dos cursos os projetos político-pedagógicos (PPPs) e/ou as ementas das disciplinas da respectiva área ofertadas.

Acerca do retorno das solicitações dos dados referentes às disciplinas, dentre as 24 universidades federais, apenas três retornaram os dados referentes à solicitação. Fez-se uma busca nos *sites* das instituições para a identificação dos PPPs, matrizes curriculares e/ou ementários. A partir desses dados, foi possível identificar os cursos que, em seus currículos, apresentavam a disciplina GIC, GI e/ ou GC.

Dos 25 cursos de biblioteconomia, 14 apresentaram em seus currículos a oferta dessas disciplinas, correspondendo a 56% do total de cursos identificados na primeira fase da pesquisa. O quadro 2 expõe as universidades nas quais o curso de biblioteconomia oferta disciplinas relacionadas à GIC.

Conforme o quadro 2, foram identificadas 16 disciplinas relacionadas ao conteúdo de GIC. Contudo, percebe-se que a maioria dos cursos que contêm em seus currículos tais disciplinas as oferece na modalidade optativa, totalizando 10 disciplinas, com percentual de 62,5% do total. Acerca das disciplinas ofertadas na modalidade obrigatória, seis foram identificadas, correspondendo a 37,5%.

As disciplinas optativas identificadas intitulam-se: Tópicos Especiais em Gestão da Informação e do Conhecimento, Tópicos Especiais em Gestão da Informação, Gestão da Informação e do Conhecimento, Gestão da Informação, Gestão da Informação nas Redes de Computadores, Gestão do Conhecimento e Aprendizagem Organizacional, Gestão Estratégica da Informação e do Conhecimento e Gestão da Informação para o Empreendedorismo.

Quadro 2 – Cursos que possuem disciplinas de GIC, GI e/ou GC como oferta obrigatória ou optativa

Nº	IES	Nome da disciplina	Optativa	Obrigatória
1	Fundação Universidade Federal de Rondônia – UNIR	Tópicos especiais em Gestão da Informação e do Conhecimento	X	
2	Universidade Federal de São Carlos – UFSCar	Gestão da Informação e Gestão de Redes de Pessoas e Organizações		X
3	Fundação Universidade Federal do Rio Grande – FURG	Gestão da Informação	X	
		Gestão da Informação nas Redes de Computadores	X	
4	Universidade Federal da Bahia – UFBA	Gerência da Informação		X
5	Universidade Federal da Paraíba – UFPB	Gestão da Informação e do Conhecimento		X
6	Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG	Gestão da Informação e do Conhecimento;	X	
		Tópicos especiais em Gestão da Informação e do Conhecimento	X	
7	Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC	Gestão da Informação e do Conhecimento		X
8	Universidade Federal de Sergipe – UFS	Tópicos Especiais em Gestão da Informação	X	
9	Universidade Federal do Cariri – UFCA	Gestão do Conhecimento e Aprendizagem Organizacional	X	
10	Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro – UNIRIO (Bacharelado)	Gestão Estratégica da Informação e do Conhecimento	X	
	Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro – UNIRIO (Licenciatura)	Gestão Estratégica da Informação e do Conhecimento	X	
11	Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ (Campus Fundão)	Gestão da Informação e do Conhecimento		X
12	Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN	Gestão da Informação para o Empreendedorismo	X	
13	Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS	Gestão do Conhecimento		X

Fonte: Dados da pesquisa, 2016/2017.

Enquanto isso, as disciplinas obrigatórias identificadas se referem à gestão da informação e gestão de redes de pessoas e organizações, gerência da informação, gestão da informação e do conhecimento e gestão do conhecimento.

Fatores referentes à informação como diferencial competitivo, o avanço tecnológico e a globalização, juntamente com as constantes transformações do mercado de trabalho requerem dos profissionais da informação novas funções sociais, perfis profissionais e comprometimento permanente com a construção de uma sociedade livre, como já mencionado por Rubi, Euclides e Santos (2006) e Souza (2011).

Com a quantidade de dados, informações e conhecimentos existentes nas organizações diante do cenário contemporâneo, é imprescindível que o bibliotecário tenha a real compreensão de sua responsabilidade social em atender aos interesses dos indivíduos concernentes à obtenção da informação e do conhecimento, em especial a sua gestão. Contudo, conforme destacado por Souza (2011), entre outros fatores, esta compreensão depende de como esses profissionais foram preparados academicamente.

A adoção da GIC nos currículos de biblioteconomia torna-se aliada à formação de profissionais conscientes de sua própria ação, assim como são essenciais à prática bibliotecária no exercício da função social de gestor de unidades de informação.

O percentual de universidades públicas federais que ofertam disciplinas de GIC, GI e/ou GC esteve acima da média em relação ao número total de instituições federais que ofertam o curso de biblioteconomia no Brasil. Assim, inferiu-se que está havendo significativo crescimento do entendimento por parte das IES federais, acerca da necessidade do bibliotecário adquirir, ainda durante a sua formação, conhecimentos sobre GI e/ou GC para possibilitar o desenvolvimento de um perfil de gestor da informação e do conhecimento.

Ressalta-se que o mercado de trabalho busca bibliotecários que possuam conhecimentos específicos sobre métodos, técnicas e ferramentas de GI e de GC, características fundamentais que combinem a capacidade de gerenciamento com conhecimento técnico, que sejam experts na área de atuação, com uma visão ampla de negócios e competência na especialidade, aliada a uma cultura geral ampla, conforme afirma Ferreira (2003).

O novo profissional estará apto a mapear os fluxos formais de informação, identificar necessidades de informação, gerenciar processos informacionais de organização, classificação, armazenamento e de recuperação, a fim de que a informação chegue adequadamente às pessoas, seja utilizada estrategicamente para apoiar a tomada de decisão no ambiente organizacional e para a construção do conhecimento, entre outras atividades atribuídas à GI, já citadas por Duarte (2011), Valetim (2004) e Neves (2008).

Com base nessas competências o profissional estará apto a criar melhores condições para a comunicação entre indivíduos, realizando ações sistemáticas voltadas ao conhecimento formal e informal, tácito e implícito, adquirindo, organizando e disseminando informações registradas nos diversos documentos, assim como potencializando a disseminação, troca e compartilhamento do conhecimento que ainda está implícito e reservado em cada sujeito, recordando Cianconi (2003) e Pacheco (2002).

Nesta pesquisa foram identificadas outras disciplinas que abordam conteúdos que se aproximam e contribuem para a formação do bibliotecário como gestor da informação e do conhecimento que se encontram expostas no tópico seguinte.

UNIVERSIDADES PÚBLICAS ESTADUAIS

O quadro 3 expõe as universidades públicas estaduais, sua localização, a denominação e a modalidade do(s) curso(s) ofertado(s).

O quadro 3 expõe a relação das universidades estaduais que ofertam o curso de biblioteconomia no Brasil, bem como suas respectivas cidades e estados de localização. Referente à sua distribuição geográfica, identificou-se que duas das universidades (40%) estão localizadas na Região Sudeste, duas (40%) na Região Sul e uma (20%) na Região Nordeste. Vale ressaltar que a USP contém dois cursos de bacharelado em biblioteconomia, distribuídos em câmpus diferentes, constituindo assim, o total de seis cursos de biblioteconomia em cinco universidades estaduais.

Quanto às denominações dos cursos, percebe-se que, da mesma forma que as federais, estas também não são padronizadas. Na maioria predomina a biblioteconomia, no entanto, há cursos denominados de biblioteconomia e ciências da informação e da documentação e biblioteconomia – habilitação em gestão da informação.

DISCIPLINAS QUE ABORDAM GESTÃO DA INFORMAÇÃO E/OU GESTÃO DO CONHECIMENTO NOS CURRÍCULOS DOS CURSOS DE BIBLIOTECONOMIA EM NÍVEL ESTADUAL

Após a tabulação dos dados referentes às universidades estaduais, fez-se uma busca nos sites das instituições ora listadas, para a identificação das matrizes, ementas ou PPPs dos cursos. Apenas duas das universidades disponibilizavam o PPPs ou matrizes com as ementas no site da instituição. Para as outras três universidades, foram solicitados tais dados por meio de contato direto com as coordenações dos cursos através de *e-mail*. Apenas duas das universidades retornaram os dados referentes à solicitação. Para a obtenção dos dados concernentes à universidade que não disponibilizou os dados no site e não retornou a solicitação dos dados por *e-mail*, entrou-se em contato com um aluno do curso da instituição, por meio da rede social Facebook, e este intermediou a obtenção dos dados.

Quadro 3 – Universidades estaduais que ofertam o curso de biblioteconomia

Universidade	Local	Denominação do curso	Modalidade do curso	
			Bacharelado	Licenciatura
Universidade de São Paulo – USP	São Paulo (SP)	Biblioteconomia	X	
Universidade de São Paulo – USP	Ribeirão Preto (SP)	Biblioteconomia e ciências da informação e da documentação		
Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC	Florianópolis (SC)	Biblioteconomia – habilitação em gestão da informação	X	
Universidade Estadual de Londrina – UEL	Londrina (PR)	Biblioteconomia	X	
Universidade Estadual do Piauí – UESPI	Teresina (PI)	Biblioteconomia	X	
Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP	Marília (SP)	Biblioteconomia	X	

Fonte: Dados da pesquisa, 2016/2017.

Neste momento da pesquisa buscou-se identificar os cursos de universidades estaduais que, em seus currículos, apresentavam a disciplina gestão da informação e do conhecimento (GIC), GI e/ou GC, tendo a busca sido feita, nos documentos eletrônicos analisados, pelos mesmos descritores.

Dos seis cursos de biblioteconomia ofertados pelas universidades estaduais, quatro têm em seus currículos a oferta das disciplinas de GIC, GI ou GC, e estes correspondem a 66,66% do total de cursos identificados na primeira fase da pesquisa.

Em conformidade com o quadro 4, nota-se que as disciplinas de GIC, GI ou GC estão divididas em duas modalidades de oferta: obrigatória e optativa. É também notável que a maioria dos cursos que possuem as disciplinas de GIC, GI ou GC as ofertam na modalidade de disciplina obrigatória, com percentual de 75%. Apenas a USP de Ribeirão Preto oferta as disciplinas de gestão da informação e do conhecimento e gestão do conhecimento e inteligência competitiva na modalidade de disciplina optativa.

As disciplinas identificadas são: **Gestão da Informação e do Conhecimento, Gestão da Informação Arquivística e Gestão do Conhecimento e Inteligência Competitiva.**

As disciplinas de gestão da informação e do conhecimento são ofertadas na modalidade obrigatória na Unesp e na Udesc, enquanto na USP de Ribeirão Preto é ofertada em modalidade optativa. A disciplina de gestão da informação arquivística é ofertada pela Uespi na modalidade obrigatória, enquanto a disciplina de gestão do conhecimento e inteligência competitiva é ofertada pela USP na modalidade optativa.

A oferta de tais disciplinas nos componentes curriculares dos cursos de biblioteconomia institui novo cenário na formação profissional do bibliotecário, tendo em vista que a GI e a GC são importantes aliadas que potencializam as ações desse profissional. O profissional bibliotecário dotado de conhecimentos sobre GI e GC estará apto a interatuar, no meio organizacional, com os dois importantes fenômenos organizacionais já citados por Barbosa (2008), a informação e o conhecimento. Focalizará na informação ou no conhecimento registrado por meio da GI e destacará o conhecimento pessoal e tácito que precisa ser descoberto e socializado na organização, por meio da GC.

Quadro 4 – Cursos que possuem a disciplina de GIC, GI ou GC em seus currículos.

Universidade estadual	Nome da disciplina	Obrigatória	Optativa
Universidade Estadual do Piauí – UESPI	Gestão da Informação Arquivística	X	
Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP	Gestão da Informação e do conhecimento	X	
Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC	Gestão da Informação e do Conhecimento	X	
Universidade de São Paulo – Campus Ribeirão Preto – USP	Gestão da Informação e do conhecimento; Gestão do Conhecimento e Inteligência Competitiva		X

Fonte: Dados da pesquisa, 2016/2017.

Estas disciplinas também formam bibliotecários aptos a suprir as demandas do mercado de trabalho atual, que segundo Ferreira (2003), está buscando por profissionais bibliotecários com conhecimentos específicos sobre métodos, técnicas e ferramentas de GI e GC, dentre outras aptidões envolvendo a capacidade de gerenciamento com conhecimentos técnicos.

Os espaços de atuação do bibliotecário estão cada vez sendo mais ampliados e requerendo profissionais com novo perfil, novas competências, novas funções e consciente do seu papel social, conforme Rubi, Euclides e Santos (2006). A GI e a GC como disciplinas nos currículos de biblioteconomia já estão atribuindo ao profissional bibliotecário o novo perfil mencionado por Rubi, Euclides e Santos (2009), tornando-o dinâmico e capaz de desempenhar ações orientadas ao conhecimento formal e informal, tácito e implícito, adquirindo, organizando e disseminando informações registradas nos diversos documentos, assim como potencializando a disseminação, troca e compartilhamento do conhecimento que ainda está implícito e reservado em cada sujeito.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa teve por propósito discutir a formação do futuro profissional bibliotecário voltada às práticas de GI e GC para benefício social. Por meio da análise dos currículos dos cursos, buscou-se entender até que ponto os cursos de biblioteconomia das universidades públicas estão formando profissionais com perfil de gestor da informação e do conhecimento, inserindo em seus currículos disciplinas que sejam aliadas à prática bibliotecária no exercício de sua função social como gestor de unidades de informação.

Os objetivos especificados na presente pesquisa foram atendidos com êxito, visto que ela identificou as universidades públicas brasileiras que ofertam o curso de biblioteconomia; analisou os currículos dos cursos biblioteconomia; identificou as disciplinas que abordam conteúdos sobre GI e/

ou GC; e por fim, analisou as demais disciplinas em que os conteúdos se aproximam e contribuem para formação do bibliotecário como gestor.

Os currículos devem representar o perfil do profissional que se deseja formar ao concluir o curso. Nesses currículos devem ser adotadas disciplinas que conduzam à formação do bibliotecário, favorecendo a construção de um perfil social e gestor da informação e do conhecimento. Em concordância com os dados analisados neste trabalho, percebeu-se que a oferta das disciplinas de GI e/ou GC nos cursos de biblioteconomia das universidades públicas brasileiras se apresentaram acima da média em termos quantitativos, levando em consideração a quantidade total de IES públicas que possuem o curso e a quantidade dos cursos que apresentaram as disciplinas já mencionadas. Considera-se assim, uma oferta significativa da disciplina no país.

Tendo em vista que esta é uma área bastante recente dos estudos da administração e da ciência da informação, percebe-se que a GIC está evoluindo de modo crescente nos cursos de biblioteconomia, garantindo assim uma formação ao discente com a possibilidade do desenvolvimento de competências profissionais para o benefício social.

As limitações da pesquisa foram referentes ao retorno das solicitações dos dados, como PPPs, grade curricular e ementários requeridos às coordenações dos cursos. Em decorrência disso, fez-se a busca desses dados nos sites das instituições identificadas ou mesmo o contato com alunos das instituições no caso de indisponibilidade dos dados nos sites buscados.

Pretende-se dar continuidade à pesquisa, com o propósito de aprofundar os conhecimentos acerca da importância do profissional bibliotecário com perfil de gestor da informação e do conhecimento. Pretende-se, da mesma maneira, incentivar que professores da área de GIC dos cursos de biblioteconomia, que possuem a referida disciplina, possam buscar meios de compartilhar as experiências da docência na área da GIC com outros discentes que não estão a par da

importância da área para a formação bibliotecária, a fim de que se possa debater a ampliação da área nos cursos de biblioteconomia brasileiros e a implantação do componente curricular de GI e/ou GC nos demais cursos de biblioteconomia que não possuem tais disciplinas.

Percebeu-se enfim, que várias disciplinas com outras nomenclaturas, presentes nos currículos dos cursos, estão incluindo, em suas ementas, conteúdos voltados a GIC, GI e/ou GC. Isso demonstra a necessidade de continuar o estudo para o entendimento do fenômeno que motiva essa evidência.

REFERÊNCIAS

- ARROYO, M. G. *Indagações sobre o currículo: educandos e educadores: seus direitos e o currículo*. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2008.
- BARBOSA, R. R. Gestão da informação e do conhecimento: origens, polêmicas e perspectivas. *Informação & Informação*, Londrina, v. 13, n. esp., p. 1-25, 2008.
- BETTENCOURT, M. P.; CIANCONI, R. Gestão do Conhecimento: um olhar sob a perspectiva da Ciência da Informação. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 13, 2012. Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro, ANCIB, 2012.
- CIANCONI, R. de B. *Gestão do conhecimento: visão de indivíduos e organizações no Brasil*. 2003. 297f. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) – Programa de Pós-graduação em Ciência da Informação, Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2003.
- COLL, C. *Psicologia e Currículo*, São Paulo: Ática, 1996.
- DUARTE, E. N. Conexões temáticas em gestão da informação e do conhecimento no campo da ciência da informação: proposta de redes humanas. *Informação & Sociedade: Estudos*, João Pessoa, v.21, n.1, p. 159-173, 2011.
- FERREIRA, D. T. Profissional da informação: perfil de habilidades demandadas pelo mercado de trabalho. *Ciência da Informação*, Brasília, v. 32, n. 1, p. 42-49, 2003. Disponível em: <<http://revista.ibict.br/ciinf/article/view/1018/1073>>. Acesso em: 5 de maio de 2016.
- MATTOS, A. N. *Informação é prata, compreensão é ouro*. São Paulo: [s.d.], 2009.
- NEVES, L. A. P. *Gestão da informação*. Joinville: UDESC, 2008.
- NONAKA, I; TAKEUCHI, H. *Criação de conhecimento na empresa*. Rio de Janeiro: Elsevier, 1997.
- PACHECO, F. F. *Gestão do Conhecimento: justificativa, conceito e práticas*. Curitiba: PUCPR, 2002.
- RUBI, M. P.; EUCLIDES, M. L.; SANTOS, J. C. dos. Profissional da informação: aspectos de formação, atuação profissional e marketing para o mercado de trabalho. *Informação & Sociedade: Estudos*, João Pessoa, v.16, n.1, p.79-89, 2006. Disponível em: <<http://www.ies.ufpb.br/ojs/index.php/ies/article/view/443/1495>>. Acesso em: 03 maio 2016.
- SOUZA, E. D. de; DIAS, E. J. W.; NASSIF, M. E. A gestão da informação e do conhecimento na ciência da informação: perspectivas Teóricas e Práticas Organizacionais. *Informação & Sociedade: Estudos*, João Pessoa, v.21, n.1, p. 55-70, 2011.
- SOUZA, F. das C. de. Formação de bibliotecários para uma sociedade livre. *Encontros Bibli: Revista de Biblioteconomia e Ciência da Informação*, Florianópolis, n.11, jun. 2001.
- VALENTIM, M. *Gestão da informação e Gestão do conhecimento: especificidades e convergências*, 2004. Disponível em: <www.ofaj.com.br>. Acesso em: 20 nov. 2013.

Tecnologia, inovação e infraestrutura de informação

Information technology, innovation and infrastructure

Tecnología, innovación e infraestructura de información

Extração semiautomática de taxonomia para domínios especializados usando técnicas de mineração de textos

Fabiane dos Reis Braga

Chefe do Centro de Informações Nucleares da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), Doutorado em Sistemas Computacionais de Alto Desempenho pela COPPE/UFRJ, fabiane@cnen.gov.br, <http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/visualizacv.do?id=K4709086J8>.

Submetido em: 22/08/2017. Aprovado em: 24/10/2017. Publicado em: 22/02/2018.

RESUMO

Apresenta metodologia para a extração semiautomática de uma taxonomia de conceitos, utilizando técnicas de mineração de textos, a partir de um corpus textual. A classificação de textos é uma prática natural do ser humano e uma tarefa crucial para se trabalhar com grandes repositórios. A técnica de agrupamento (*clustering*) de documentos fornece uma estrutura lógica e compreensível que facilita a organização, a navegação e a busca. A maioria dos algoritmos de agrupamento utiliza o modelo de saco de palavras (*bag of words*) para representar um documento. Este modelo gera alta dimensionalidade dos dados, ignora o fato de que diferentes palavras podem ter o mesmo significado e não considera o relacionamento entre elas, presumindo que as palavras são independentes umas das outras. A metodologia proposta apresenta a combinação de um modelo de representação de documentos por conceitos com um método de agrupamento hierárquico de documentos baseado na frequência da coocorrência dos conceitos e uma técnica de rotulação mais representativa, com o objetivo de produzir uma taxonomia de conceitos que possa refletir uma estrutura do domínio do conhecimento. A metodologia foi avaliada em um corpus textual composto de documentos científicos relacionados à área nuclear extraídos da produção científica da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN). Os resultados confirmaram que a mineração de textos serve como poderosa técnica para gerenciar conhecimento encapsulado em grandes coleções de documentos e, assim, apoiar a gestão das atividades de pesquisa da área.

Palavras-chave: Gestão do conhecimento. Agrupamento de documentos. Agrupamento por conjunto de itens frequentes.

Semiautomatic extraction of taxonomy for specialized domains using text mining techniques

ABSTRACT

Presents a methodology for the semiautomatic extraction of a taxonomy of concepts, using techniques of text mining, from a textual corpus. The classification of texts is a natural practice of the human being and a crucial task to work with large repositories. The document clustering technique provides a logical and understandable structure that facilitates organization, navigation and search. Most clustering algorithms use the word of mouth (bag of words) model to represent a document. This model generates a high dimensionality of the data, ignores the fact that different words can have the same meaning and does not consider the relationship between them, assuming that the words are independent of each other. The proposed methodology presents the combination of a document representation model with a hierarchical document grouping method based on the frequency of co - occurrence of the concepts and a more representative labeling technique with the objective of producing a taxonomy of concepts that may reflect structure of the knowledge domain. The methodology was evaluated in a textual corpus composed of scientific documents related to the nuclear area extracted from the scientific production of the National Commission of Nuclear Energy (CNEN). The results confirmed that text mining serves as a powerful technique for managing encapsulated knowledge in large collections of documents and thus supporting the management of research activities in the area.

Keywords: Knowledge management. Grouping of documents. Grouping by set of frequent items.

Extracción semiautomática de taxonomía para dominios especializados usando técnicas de minería de textos

RESUMEN

Se presenta una metodología para la extracción semiautomática de una taxonomía de conceptos, utilizando técnicas de minería de textos, a partir de un corpus textual. La clasificación de textos es una práctica natural del ser humano y una tarea crucial para trabajar con grandes repositorios. La técnica de agrupamiento (clustering) de documentos proporciona una estructura lógica y comprensible que facilita la organización, la navegación y la búsqueda. La mayoría de los algoritmos de agrupación utilizan el modelo de bolsa de palabras para representar un documento. Este modelo genera una alta dimensionalidad de los datos, ignora el hecho de que diferentes palabras pueden tener el mismo significado y no considera la relación entre ellas, presumiendo que las palabras son independientes unas de otras. La metodología propuesta presenta la combinación de un modelo de representación de documentos por conceptos con un método de agrupación jerárquica de documentos basado en la frecuencia de la coocurrencia de los conceptos y una técnica de rotulación más representativa con el objetivo de producir una taxonomía de conceptos que pueda reflejar una estructura del dominio del conocimiento. La metodología fue evaluada en un corpus textual compuesto de documentos científicos relacionados al área nuclear extraídos de la producción científica de la Comisión Nacional de Energía Nuclear (CNEN). Los resultados confirmaron que la minería de textos sirve como una poderosa técnica para administrar conocimiento encapsulado en grandes colecciones de documentos y, de esa forma, apoyar la gestión de las actividades de investigación del área.

Palabras clave: Gestión del conocimiento. Agrupación de documentos. Agrupamiento por conjunto de elementos frecuentes.

INTRODUÇÃO

O conceito de taxonomia torna-se cada vez mais importante à medida que o volume de informações aumenta exponencialmente, e os usuários adquiriram papel-chave tanto na produção como no uso e categorização da informação. As taxonomias são aplicadas para portais institucionais, repositórios institucionais, Web Semântica, ontologias, gestão de informação (IM) e gestão de conhecimento (KM) como um novo motor de consulta ao lado das ferramentas de pesquisa tradicionais. De acordo com Hodge (2000), as taxonomias, como as ontologias e os tesouros, são estruturas de classificação que formam os principais tipos de estruturas de organização e representação do conhecimento. O processo de construção e manutenção de uma taxonomia, quando envolve grandes coleções de textos, demanda tempo e é custoso, tornando-se extremamente complexo. Por esta razão, e devido ao grande volume e riqueza de documentos textuais digitais, surge a necessidade de buscar técnicas automatizadas que auxiliem na identificação de padrões para grandes volumes de dados textuais, que apoiem a condução desse processo visando aperfeiçoá-lo (KASHYAP et al., 2005; ECHARTE et al., 2007).

A metodologia de mineração de textos, conhecida como *Text Mining* (FELDMAN e DAGAN, 1995) surgiu em razão da demanda para o tratamento de dados textuais, escritos em linguagem natural não estruturada, possibilitando encontrar padrões e tendências em conjuntos de documentos, classificar documentos ou ainda comparar documentos. Desta forma, a mineração de textos vem possibilitando às instituições transformar grandes volumes de textos em conhecimentos úteis às suas estratégias.

Gerar uma taxonomia a partir de documentos envolve desafios tais como encontrar relações conceituais ou mapas conceituais que exigem que diversas questões especiais sejam resolvidas. No entanto, técnicas que utilizam algoritmos de agrupamento têm produzido bons resultados. O agrupamento de documentos é uma das mais importantes técnicas da mineração de textos

que aborda a classificação não supervisionada de documentos em diferentes agrupamentos, onde os documentos de cada agrupamento compartilham algumas propriedades em comum de acordo com alguma medida de similaridade. Documentos no mesmo agrupamento apresentam alta similaridade, mas são dissimilares aos documentos que estão em outros agrupamentos (HAN e KIMBER, 2001). Algoritmos rápidos e de alta qualidade de agrupamento de documentos desempenham um papel importante para uma navegação e organização eficaz de informações. Devido as suas características, esta técnica tem sido bastante utilizada para apoiar a geração automática ou semiautomática de taxonomias.

Este trabalho explorou o processo de descoberta de conhecimento e utilizou as técnicas de mineração de textos em uma base de dados textuais de artigos científicos no desenvolvimento de uma metodologia para a geração semiautomática de uma taxonomia de conceitos apresentando uma nova forma de organização desses conhecimentos.

TRABALHOS RELACIONADOS

Nos últimos anos, foram realizadas pesquisas para geração de taxonomia usando uma combinação de várias técnicas. Algumas das abordagens utilizadas para gerar taxonomia automática e semiautomática incluem o seguinte (KASHYAP et al., 2005):

- aplicação de técnicas de PLN (processamento de linguagem natural) para gerar uma taxonomia de conceitos e suas relações;
- uso de abordagens de aprendizagem supervisionada que exigem uma coleção de exemplos de treinamento;
- agrupamentos e métodos de mineração de dados para facilitar a pesquisa, categorização e visualização de dados;
- uso do dicionário WordNet (banco de dados lexical), Web e um tesouro.

O uso de técnicas de descoberta de conhecimento em banco de dados (*knowledge discovery in database* - KDD) na geração de taxonomias, especialmente em relação à tarefa de agrupamento hierárquico, é uma questão que já foi explorada por vários autores. Woon e Madnick (2009) apresentaram um novo método para a construção automática de taxonomias para domínios específicos de pesquisa. A metodologia proposta utiliza frequências de coocorrência de termos como um indicador da proximidade semântica entre os termos. Para apoiar a criação automatizada de taxonomias eles apresentaram uma simples modificação da medida básica de distância e descreveram um conjunto de procedimentos pelos quais essas medidas podem ser convertidas em estimativas da taxonomia desejada. Punera et al. (2005) propuseram um método de geração de hierarquia usando agrupamento de cima para baixo. Os autores geram uma taxonomia com cada nó associado a uma lista de categorias. Cada nó da folha possui apenas uma categoria. Este algoritmo, basicamente, usa dois centroides de categorias que estão mais distantes como as sementes iniciais e, em seguida, aplica o algoritmo *spherical k-means*. Cada categoria é atribuída a um grupo (*cluster*) se a maioria dos seus documentos pertencer ao grupo (sua relação excede um parâmetro predefinido). Caso contrário, esta categoria está associada a ambos os grupos. Esse método gera uma taxonomia com uma categoria possivelmente ocorrendo em múltiplos nós.

Kashyap et al. (2005) apresentaram uma estrutura de experimentação para a construção de taxonomia automatizada a partir de um grande corpus de documentos que envolve: (a) a geração de uma hierarquia de grupos de documentos usando o algoritmo *bisecting K-means* (um algoritmo hierárquico divisivo) com a métrica de distância de cosseno; (B) extração de taxonomia desta hierarquia; E (c) a atribuição de rótulos a nós na taxonomia. Eles recorreram a um conjunto de técnicas de agrupamento e PLN e parâmetros identificados para formar a base de uma estrutura de experimentação.

O algoritmo *Frequent Itemset based Hierarchical Clustering* (FIHC) para agrupamento foi desenvolvido por (FUNG et al., 2003) e se baseia na ideia de conjuntos de itens frequentes (*Frequent Item Sets* FIs) proposta por (AGRAWAL e SRIKANT, 1994). Esta técnica emprega a noção de FIs para a construção e organização dos agrupamentos em uma hierarquia de tópicos. O FIs é um conjunto de termos que coocorrem ou ocorrem conjuntamente em uma fração mínima de documentos. Espera-se que documentos no mesmo agrupamento compartilhem mais FIs em comuns do que com os documentos que estão nos outros agrupamentos. Algumas características importantes dessa abordagem proposta são: redução da dimensionalidade do vetor de documentos, criação de agrupamentos com maior precisão, número de agrupamentos como parâmetro de entrada opcional e facilidade para navegação pelos agrupamentos que apresentam descrições significativas. No entanto, ele ignora o importante relacionamento semântico entre os termos.

Neste trabalho apresenta-se uma metodologia que propõe um método de agrupamento de documentos inspirado no algoritmo FIHC, mas que se baseia na noção de conjuntos de conceitos frequentes para a geração dos agrupamentos e organização dos mesmos numa árvore de tópicos, já que este algoritmo não considera a relação semântica entre os termos. A escolha do método FIHC se deve ao fato de que em comparação com outros métodos de agrupamento como UPGMA aglomerativo (JAIN e DUBES, 1998; KAUFMAN e ROUSSEEUW, 1990), o *Bisecting k-means* (JAIN e DUBES, 1998; KAUFMAN e ROUSSEEUW, 1990) e o HFTC (BEIL; ESTER; XIAOWEI, 2002), o FIHC, teve melhor desempenho em termos de acurácia, eficiência e sensibilidade a parâmetros, pois permite que o usuário defina a quantidade de agrupamentos, e escalabilidade. Além disso, a estrutura hierárquica da árvore de tópicos gerada por este método permite uma navegação mais eficiente, pois apresenta uma rotulação representativa dos agrupamentos.

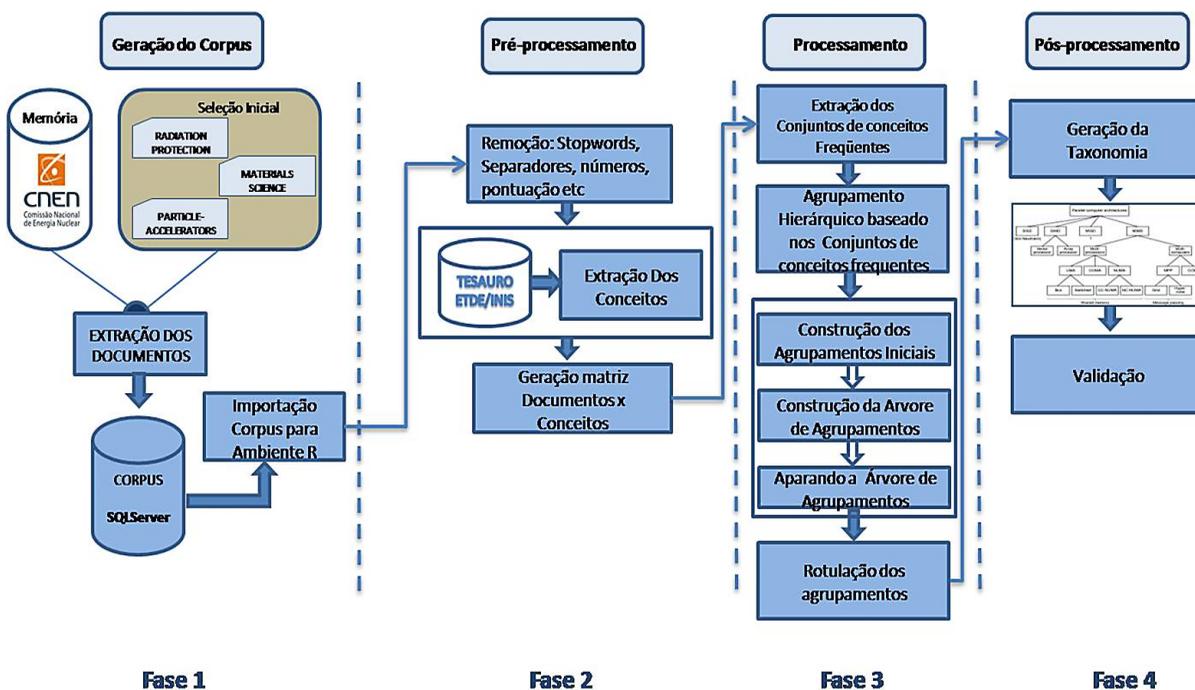
METODOLOGIA PARA EXTRAÇÃO DA TAXONOMIA

A metodologia para extração da taxonomia visa cobrir todas as etapas do processo de mineração de texto, a partir da seleção de documentos que farão parte do corpus até a geração semiautomática de uma estrutura taxonômica. Uma nova abordagem do método hierárquico de agrupamento de documentos, com base na noção de conjuntos de conceitos frequentes, foi aplicada e o resultado final é uma árvore de grupos onde os nós podem ser vistos como tópicos e subtópicos. A estrutura utilizada para gerar a taxonomia a partir de documentos textuais é ilustrada na figura 1.

GERAÇÃO DO CORPUS

O corpus foi composto por documentos da biblioteca digital da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN). São 1841 trabalhos científicos que abordaram várias áreas no domínio nuclear. Estes documentos estavam inicialmente em formato PDF e foram convertidos para o formato de texto. O ambiente de desenvolvimento foi o *software open source* R (R Development Core Team, 2012), poderosa ferramenta para análise de dados e representação gráfica que oferece excelente estrutura para fins de mineração de texto. Essa estrutura permite aos usuários trabalhar de forma eficiente com textos e metadados correspondentes e transformar os textos em representações estruturadas, onde os métodos existentes podem ser aplicados, por exemplo, para agrupamento ou classificação.

Figura 1 – Estrutura para extração da taxonomia



Fonte: Braga (2013)

PRÉ-PROCESSAMENTO DE DOCUMENTOS

Antes do processamento, a coleção de documentos passa por várias etapas de pré-processamento. O pré-processamento é um passo muito importante porque pode afetar o resultado de um algoritmo de agrupamento. O procedimento de pré-processamento consiste nas seguintes subetapas:

- *tokenização*: é utilizada para decompor o documento em cada termo que o compõe. Nossos textos foram divididos em palavras;
- *stopword*: remoção de dígitos e pontuação;
- eliminação de espaço em branco e conversão dos textos em minúsculas;
- etiquetagem de *Part-of-Speech* (POS): foi utilizado o conjunto de etiquetas PENN *Treebank Tag* (MITCHELL et al., 1993).

EXTRAÇÃO DOS TERMOS E CONCEITOS

Um tesouro desempenha papel essencial nos sistemas de recuperação de informações. Em particular, o tesouro de um domínio específico de conhecimento melhora consideravelmente a eficácia da recuperação de informações. Consiste de termos, cada um representando um conceito específico de domínio. O Thesaurus ETDE/INIS contém a terminologia controlada para indexação de todas as informações dentro dos âmbitos do *International Nuclear Information System* (INIS) e da *Energy Technology Data Exchange* (ETDE). A terminologia destina-se a ser utilizada nas descrições de assuntos para a entrada ou recuperação de informações nesses sistemas.

Os conceitos são termos agrupados por significado. Para cada termo, o dicionário de sinônimos ETDE/INIS identificou aqueles com o mesmo significado através da relação preferencial USE ou SEE, UF (*Used For*) e a construção de nossos conjuntos de sinônimos, ou seja, cada conjunto de sinônimos é equivalente a um conceito, como mostrado na figura 2.

Figura 2 – Conjuntos de sinônimos

Conceito 4999 "climates"
Conceito 5000 " climatic change " "global climate change"
Conceito 5001 " nuclear energy " "atomic energy"

Fonte: Braga (2013)

Como os termos correspondem à representação linguística de conceitos em textos (SAGER et al., 1980), o próximo passo é identificar e extrair de cada texto os termos e os termos múltiplos (n-gramas) de interesse para o nosso estudo. Primeiro, identifica-se como tais termos são estruturados sintaticamente. Avaliando dicionários de vocabulários técnicos, descobrimos que a maioria dos termos técnicos consiste principalmente em frases nominais contendo adjetivos, substantivos e algumas preposições e raramente contém verbos, advérbios e conjunções (KATZ e JUSTESON, 1995). A estrutura dos termos técnicos pode ser ilustrada através da avaliação de fontes de diferentes domínios, mas, para este estudo, apenas o tesouro ETDE/INIS foi utilizado.

REPRESENTAÇÃO DE DOCUMENTO BASEADA EM CONCEITO

No modelo de espaço vetorial, um documento é representado como um vetor de atributos $d = (tf_{t_1}, \dots, tf_{t_n})$, onde tf_t retorna a frequência absoluta do termo $t \in T$ no documento $d \in D$, onde D é o conjunto de documentos e $T = \{t_1, t_2, \dots, t_n\}$ é o conjunto de todos os termos diferentes encontrados em D . No método proposto, a medida $Tf-Idf$ (*Term Frequency - Inverse Document Frequency*) é usado no vetor de representação do documento. Esta estatística avalia a importância de um termo para um documento em uma coleção ou corpus, e aumenta a precisão do agrupamento. A importância aumenta proporcionalmente ao número de vezes que uma palavra aparece no documento, mas é compensada pela frequência da palavra no corpus. Em outras palavras, se um termo/palavra aparecer várias vezes em um documento, mas também aparece várias vezes no corpus como um todo, ele receberá uma pontuação menor.

Em última análise, cada documento d é representado por um vetor de peso de conceito. No método proposto, os conceitos são identificados como um conjunto de termos que possuem significados comuns ou que possuem uma relação de sinonímia. A figura 3 mostra o processo de geração da matriz documento-conceito.

A partir de conjuntos de sinônimos, os termos que apresentam essa relação são substituídos pelo conceito principal nos documentos aos quais estão associados. O conceito de tamanho inferior a quatro caracteres e uma frequência inferior a cinco foi eliminado. O peso de cada conceito C no documento d é calculado como:

$$P_c = C_{fc} \times id_{fc}$$

Onde C_{fc} é a soma de cada frequência do termo dos termos associados ao conceito e id_{fc} é a frequência inversa do documento do conceito C , calculando o número de documentos nos quais o conceito C aparece. No final de cada documento, d é representado por um vetor de pesos dos conceitos.

$$d = (P_{c1}, P_{c2}, P_{c3}, \dots, P_{ci})$$

PROCESSAMENTO

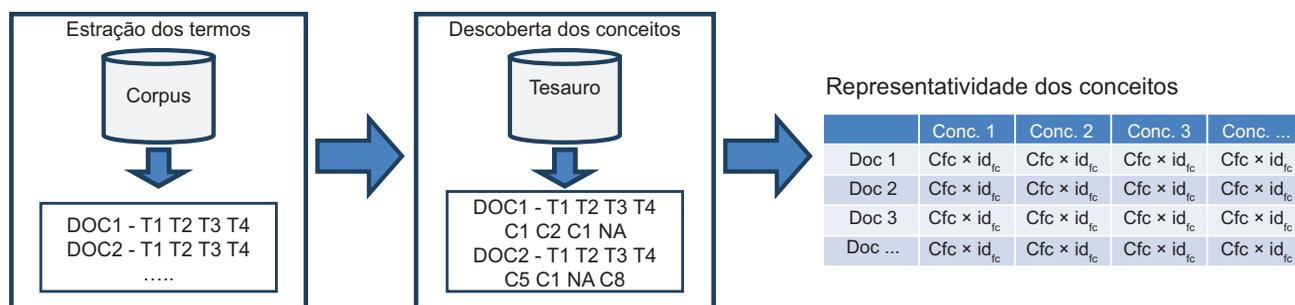
Ao contrário dos métodos aglomerativos e divisivos que são “*document-centered*”, onde a similaridade entre os documentos é ponto chave na construção dos agrupamentos no método FIHC, no qual se baseia este trabalho, a medida de coesão de um agrupamento é feita diretamente usando os conjuntos de itens frequentes, no nosso caso, os conjuntos de conceitos frequentes, é “*cluster-centered*”.

Os documentos que aparecem num mesmo agrupamento compartilham mais conjuntos de conceitos do que aqueles que estão em outros agrupamentos.

O algoritmo para agrupamento de documentos pode ser resumido em três fases: construção dos grupos iniciais, criação de uma árvore de grupos (tópico) e poda da árvore de grupos, caso haja muitos grupos ou, se o usuário quiser refinar a estrutura da taxonomia.

Construindo os grupos: o algoritmo *Apriori* (AGRAWAL e SRIKANT, 1994) foi utilizado no método proposto para gerar os conjuntos de conceitos frequente. Para cada conjunto de conceitos frequente, um grupo inicial é construído para incluir todos os documentos que contêm o conjunto de conceitos específico. Os grupos iniciais se sobrepõem porque um documento pode conter vários conjuntos de conceitos frequentes. Esse conjunto de conceitos frequente é usado como rótulo do grupo para sua identificação. Para cada documento, o “melhor” grupo inicial é identificado e o documento é atribuído apenas ao grupo inicial mais correspondente. A adequação de um grupo C_i para um documento doc_j é medida por uma função de pontuação usando os conceitos dos grupos frequentes dos grupos iniciais. Após essa etapa, cada documento pertence exatamente a determinado grupo. O conjunto de grupos pode ser visto como um conjunto de tópicos no conjunto de documentos.

Figura 3 – Processo para geração da matriz documentos *versus* conceitos



Fonte: Braga (2013)

Construindo a árvore de grupos: na árvore de grupos, cada grupo (exceto o nó raiz) tem exatamente um pai. O tópico de um grupo pai é mais geral que o tópico de um grupo filho, e eles são “semelhantes” até certo ponto. Cada grupo usa um conjunto de k-conceito frequentes como seu rótulo de grupo. Um grupo com um rótulo de grupo de conjunto de conceito k aparece no nível k na árvore. A árvore do grupo é criada de baixo para cima, escolhendo o “melhor” pai no nível k-1 para cada grupo no nível k. O rótulo do grupo do pai deve ser um subconjunto do rótulo do grupo do filho. Tratando todos os documentos no grupo filho como um documento único, o critério para selecionar o melhor pai é semelhante ao da escolha do melhor grupo para um documento.

Podando a árvore de grupos: o objetivo da poda de árvores é remover eficientemente os grupos específicos sobrepostos com base na noção de similaridade intergrupo. A ideia é que, se dois grupos irmãos são muito parecidos, eles devem ser incorporados em um único grupo. Se um grupo filho é muito semelhante ao pai (alta similaridade intergrupo), substitua o grupo filho pelo seu grupo pai. O grupo pai também incluirá todos os documentos do grupo filho.

ROTULANDO OS GRUPOS

As hierarquias dos documentos fornecem uma coleção de pontos de vista em diferentes níveis de granularidade, facilitando a visualização e a análise de grandes coleções de documentos. Os tópicos utilizados como descritores, para cada nível da hierarquia, desempenham um papel importante na assistência à navegação na árvore e na descrição abrangente do grupo. Um dos problemas das metodologias de geração semiautomática e automática de taxonomias é o processo de identificação do tópico ou lista de tópicos que é fundamental para discriminar cada grupo.

Muitas das abordagens existentes para rotulagem de agrupamento hierárquico são baseadas na avaliação da frequência dos termos dentro dos documentos do mesmo grupo; podemos mencionar Popescul e Ungar (2000), que propuseram dois métodos em suas pesquisas. O primeiro método baseia-se no significado do teste Qui-quadrado para detectar diferentes usos

de palavras em diferentes grupos em uma hierarquia de documentos. O segundo método seleciona palavras que ocorrem com frequência em um grupo e efetivamente descreve o agrupamento de outros grupos interessados. Glover et al. (2002) mostraram como uma abordagem simples para listar os termos mais relevantes para cada grupo, ou seja, ordenar os termos com o uso de cálculos estatísticos, pode fornecer uma boa descrição do grupo, diferenciando o grupo de irmãos e pais na hierarquia.

O modelo de rotulagem proposto no trabalho combina as características estatísticas do grupo e seus descendentes em uma pontuação, gerando uma lista de tópicos e subtópicos, que posteriormente são enriquecidos com termos equivalentes extraídos do tesouro ETDE / INIS.

O processo de rotulagem proposto procede da seguinte forma:

- para cada grupo gerado, o algoritmo extrai um conjunto formado pelos conceitos mais frequentes. Um conceito é considerado frequente se estiver contido em uma quantidade mínima de documentos desse grupo. O suporte é fornecido para definir a quantidade mínima de documentos;
- depois de selecionar os conceitos mais frequentes, o algoritmo nos permite expandir os conceitos originais usando o dicionário de sinônimos ETDE/INIS, somando-lhes os termos equivalentes ao conceito, isto é, aqueles com a notação UF no dicionário de sinônimos;
- de acordo com o esquema de enriquecimento proposto associado a cada um desses conceitos, seus termos equivalentes no tesouro são extraídos. Por exemplo, se o conceito principal é “Nuclear Energy”, seu termo equivalente seria “Atomic Energy”; Se o conceito principal for “Radiation protection”, os termos equivalentes seriam “health physics”, “nuclear safety”, “protection (radiation)”, “radiation hygiene”, “radiation safety”, “radiological protection” e “safety” (Nuclear). Assim, se a consulta do usuário contiver o termo “Atomic Energy”, os documentos que contenham esse termo serão recuperados assim como aqueles que contenham “Nuclear Energy”.

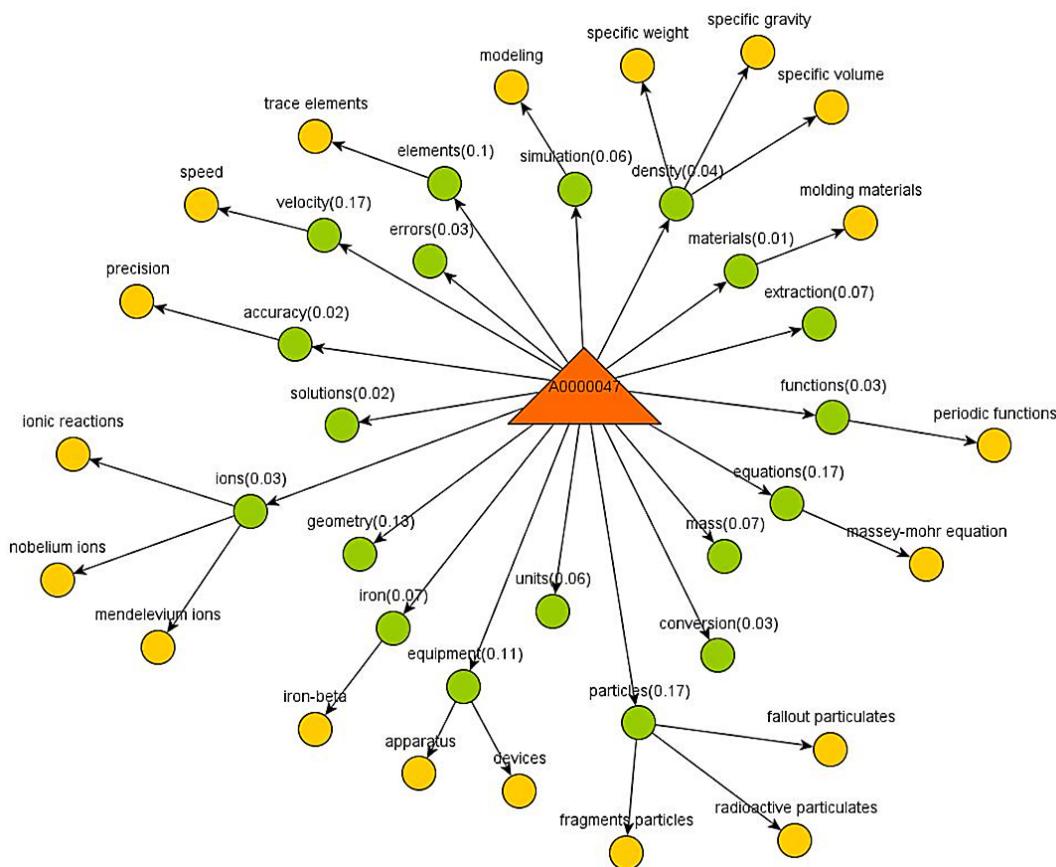
ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Neste trabalho propõe-se um modelo para representação dos documentos baseado em conceitos que considera as relações semânticas entre as palavras. Os termos que compõem os documentos são substituídos por conceitos do Tesouro ETDE/INIS. Na figura 4 pode-se ver a representação do documento A0000047 cujo título é “*Particle trajectory tracing and 2D electromagnetic fields simulations by finite element method*”. O triângulo representa o documento. Os círculos mais internos representam os conceitos identificados no documento, a partir do tesouro, o número entre parênteses ao lado de cada conceito é o peso calculado daquele conceito usando a medida $Tf \times Idf$. Os círculos mais externos associados aos conceitos são os termos pelos quais aquele conceito pode ser referenciado. Por exemplo, os termos “*specific weight*”, “*specific gravity*” e “*specific volume*” podem ser usados para representar o conceito “*density*”.

Este documento está associado à área de “Física das partículas elementares e de campos” segundo os especialistas. No modelo de representação proposto observa-se que os conceitos que representam o documento conseguem traduzir em linhas gerais a área de pesquisa ao qual o documento está associado. A vantagem da utilização deste modelo é que ele reduz as dimensões dos documentos e aprimora a acurácia no agrupamento de documentos sem que haja uma perda significativa na representatividade do documento.

A metodologia proposta apresentou nova estrutura para descoberta de conhecimento em documentos através da construção de uma taxonomia (hierarquia de conceitos) e a categorização dos textos por conceitos a partir da hierarquia. A estrutura taxonômica gerada capturou a hierarquia dos conceitos no corpus, com grau razoável de precisão.

Figura 4 – Representação de um documento



Fonte: Braga (2103)

Tabela 1 – Extrato dos GFIs gerados

CONJUNTO DE GFIs			
1 - GFIs (nível 1)			
radiation_protection	velocity	storage	simulation
2 - GFIs (nível 2)			
radiation_protection, safety	calibration, energy	energy, thickness	emission, energy
3 - GFIs (nível 3)			
Energy, materials nuclear_ energy	Energy, materials, safety	Energy, irradiation, materials	Energy, levels, materials

Fonte: Braga (2103)

A quantidade de GFIs gerados reflete o número inicial de agrupamentos que irá compor a árvore de agrupamentos. Para a geração dos GFIs aplicou-se o algoritmo Apriori na matriz de documentos versus conceitos sendo gerados 133 GFIs. Definir quantidade ideal de agrupamentos é tarefa complexa, pois não há critérios precisos para se basear esta decisão, assim, no primeiro momento, de forma a não se produzir uma árvore muito ampla e/ou profunda foi utilizado um critério subjetivo. Na tabela 1 é mostrado um extrato dos GFIs gerados.

AVALIAÇÃO DA TAXONOMIA

Partindo-se da disponibilidade dos dados resultantes do retorno dos formulários preenchidos pelos especialistas, fez-se a análise estatística para se verificar, no que se refere à classificação dos documentos, a concordância interespecialistas e entre os especialistas e a resposta do algoritmo. A análise dos gráficos indicou que os níveis de concordância entre as classificações feitas pelos especialistas e a classificação do algoritmo, bem como os níveis de concordância interespecialista não foram altos, mas são promissores.

A partir desses resultados buscou-se, então, entender as possíveis causas desse desempenho. Uma das razões encontradas foi o fato de que os especialistas apresentam níveis de conhecimento diferenciados sobre o domínio, o que acabou impactando nas avaliações individuais.

Outro motivo que pode ter contribuído para esse resultado se deve ao fato de que os resumos de alguns documentos não apresentavam a maioria dos conceitos mais frequentes do documento, e assim, os conceitos selecionados pelo algoritmo eram diferentes daqueles selecionados pelos especialistas. Quando solicitado, o texto completo foi fornecido ao especialista. Também foi observado que o especialista, pela sua experiência, utilizava conceitos que não necessariamente apareciam em determinado resumo, mas que estavam presentes na lista de conceitos, ou então, indicavam outros conceitos que não estavam presentes na lista. A ausência de conceitos mais específicos foi um ponto levantado por todos os especialistas.

Com base nos resultados e nas observações feitas, verifica-se que, para melhor desempenho, as etapas da metodologia referentes à identificação e extração dos conceitos, a partir dos textos, a geração dos GFIs, no que diz respeito à quantidade e à construção do rótulo do agrupamento merecem, no futuro, estudo mais aprofundado a fim de atender as solicitações formuladas.

AVALIAÇÃO DA ESTRUTURA TAXONÔMICA

A taxonomia gerada (figura 5) foi submetida aos especialistas para que fizessem suas críticas e sugestões quanto a sua estrutura e a sua usabilidade como ferramenta de apoio ao mapeamento conceitual da produção científica da CNEN.

Além disso, os resultados indicam que ainda há problemas técnicos que devem ser superados antes que este método possa ser totalmente utilizado.

O resultado final, após a aplicação da metodologia, é que a taxonomia gerada poderia permitir um mapeamento conceitual da produção científica da CNEN e que esse conhecimento poderia apoiar a gestão das atividades de pesquisa da instituição. Os resultados mostram que essa abordagem pode ser viável, embora melhorias e aprimoramentos sejam necessários para aumentar sua eficiência.

REFERÊNCIAS

- AGRAWAL, R.; SRIKANT, R. Fast Algorithms for Mining Association Rules in Large Databases. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON VERY LARGE DATA BASES, 20., 1994, Santiago de Chile. *Proceedings...* Santiago de Chile: Morgan Kaufmann, 1994. p. 487-499.
- AIEA. INIS Multilingual Thesaurus. Vienna: AIEA, 2004. Disponível em: <<https://nkp.iaea.org/INISMLThesaurus/>>. Acesso em: 10 set. 2011.
- BEIL F.; ESTER, M.; XIAOWEI, Xu. Frequent term-based text clustering. In: ACM SIGKDD INTERNATIONAL CONFERENCE ON KNOWLEDGE DISCOVERY AND DATA MINING, 8., 2002. *Proceedings...* New York: ACM, 2002. p. 436-442.
- BRAGA, F. *Metodologia para Extração Semiautomática de Uma Taxonomia de Conceitos a partir da Produção Científica da Área Nuclear utilizando Técnicas de Mineração de Textos*. 2013. Tese (Doutorado em Engenharia Civil - Sistemas computacionais de alto desempenho) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE/ UFRJ, Rio de Janeiro, 2013.
- ECHARTE, F. et al. Ontology of Folksonomy: A New Modeling Method. In: SEMANTIC AUTHORIZING, ANNOTATION AND KNOWLEDGE MARKUP WORKSHOP (SAAKM), 2007, Whistler. *Proceedings...* Whistler, British Columbia, 2007.
- FELDMAN, R.; DAGAN, I. Knowledge discovery in textual databases (KDT). In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON KNOWLEDGE DISCOVERY (KDD-95), 1., 1995, Cambridge. *Proceedings...* Cambridge: AAAI/MIT Press, 1995. p. 112-117.
- FUNG, B. C.M. et al. Hierarchical document clustering using frequent itemsets. In: SIAM INTERNATIONAL CONFERENCE ON DATA MINING, SDM, 3., 2003, San Francisco. *Proceedings ...* San Francisco, 2003. p. 59-70.
- GLOVER, E. et al. Inferring hierarchical descriptions. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON INFORMATION AND KNOWLEDGE MANAGEMENT, 11., 2002, New York. *Proceedings ...* New York: ACM, 2002, p. 507-514.
- HAN, J.; KIMBER, M. *Data Mining: concepts and Techniques*. New York: Morgan Kaufmann, 2001.
- HODGE, G. *Systems of knowledge organization for digital libraries: beyond traditional authority files*. Washington: The Digital Library Federation, 2000.
- JAIN, A. K.; DUBES, R. C. *Algorithms for Clustering Data*. Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1988.
- KASHYAP, V. et al. TaxaMiner: an experimentation framework for automated taxonomy bootstrapping. *International Journal of Web and Grid Services*, v. 1, n. 2, p. 240-266, 2005.
- KATZ S.M.; JUSTESON T.S. Technical terminology: some linguistic properties and an algorithm for identification in text. *Natural Language Engineering*, v. 1, n. 1, p. 9-27, 1995.
- KAUFMAN, L.; ROUSSEEUW, P.J. *Finding groups in data: an introduction to cluster Analysis*. New York: Jonh Wiley & Sons, 1990.
- MITCHELL; M.; SANTORINI, B.; MARCINKIEWICZ, M. A. Building a Large Annotated Corpus of English: The Penn Treebank. *Computational Linguistics*, v. 19, n. 2, p. 313-330. Disponível em: <<ftp://ftp.cis.upenn.edu/pub/treebank/doc/cl93.ps.gz>>. Acesso em: 15 ago. 2011.
- POPESCU, A. E.; UNGAR, L. *Automatic labeling of document clusters*. 2000. Disponível em: <ftp://ftp.cis.upenn.edu/pub/datamining/public_html/Publications/labels.pdf>. Acesso em: 11 set. 2012.
- PUNERA, K.; RAJAN, S.; GHOSH, J. Automatically learning document taxonomies for hierarchical classification. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON WORLD WIDE WEB (WWW), 14, 2005, New York. *Proceedings...* New York: ACM, 2005, p. 1010-1011.
- R DEVELOPMENT CORE TEAM. R: a1 language and environment for statistical computing. Vienna: R Foundation for Statistical Computing, 2012. Disponível em: <<http://www.R-project.org/>>. Acesso em: 11 set. 2012.
- SAGER, J. C.; DUNGWORTH, D.; MCDONALD, P. F. *English Special Language: principles and practice in science and technology*: Wiesbaden: Oscar Brandstetter Verlag KG, 1980.
- WOON, W. L.; MADNICK, S. Asymmetric information Distances for Automated Taxonomy Construction. *Knowledge Information Systems*, v. 21, n. 1, p. 91-111, 2009.

Estudo do ecossistema de Big Data para conciliação das demandas de acesso, por meio da representação e organização da informação

Rogério Henrique de Araújo Júnior

Coordenador Adjunto do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação da Universidade de Brasília, Doutor em Ciência da Informação pela mesma instituição, <http://lattes.cnpq.br/4752236489901895>, araujojr@unb.br.

Renato Tarciso Barbosa de Souza

Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação da Universidade de Brasília, Doutor em História Social pela Universidade de São Paulo, <http://lattes.cnpq.br/9941441906608746>, renasou@unb.br.

Submetido em: 22/08/2017. Aprovado em: 24/10/2017. Publicado em: 22/02/2018.

RESUMO

Trata do ecossistema de *Big Data* como subsídio no processo de tomada de decisão. Demonstra que todas as etapas do ciclo documentário integram o *Big Data*, em especial a dedicada à organização da informação, que concilia as demandas de acesso por meio da representação da informação. Apresenta a aplicação do estudo no ambiente da Secretaria de Inspeção do Trabalho (SIT) do Ministério do Trabalho (MTB), com o uso de técnicas e métodos como o diagnóstico organizacional, o Business Intelligence (BI) e o Grupo Cooperativo de Trabalho. A conclusão do estudo aponta formas de melhoria da gestão dos processos no âmbito da administração pública brasileira.

Palavras-chave: Ecossistema de Big Data. Organização da informação e do conhecimento. Representação da informação. Gestão da informação. Sistemas de informação.

Study of the Big Data ecosystem to conciliate access demands, through the representation and organization of information

ABSTRACT

It deals with the Big Data ecosystem as a subsidy in the decision-making process. It demonstrates that all stages of the documentary cycle integrate Big Data, especially that dedicated to the organization of information, which reconciles the demands of access through the representation of information. It presents the application of the study in the environment of the Labor Inspection Secretariat (SIT) of the Ministry of Labor (MTB), using techniques and methods such as organizational diagnosis, Business Intelligence (BI) and Cooperative Work Group. The conclusion of the study points to ways of improving the management of processes within the Brazilian public administration.

Keywords: *Big Data ecosystem. Organization of information and knowledge. Representation of information. Information management. Information systems.*

Estudio del ecosistema Big Data para conciliar las demandas de acceso, a través de la representación y organización de la información

RESUMEN

Se trata del ecosistema de Big Data como subsidio en el proceso de toma de decisión. Demuestra que todas las etapas del ciclo documental integran el Big Data, en especial la dedicada a la organización de la información, que concilia las demandas de acceso por medio de la representación de la información. Se presenta la aplicación del estudio en el ambiente de la Secretaría de Inspección del Trabajo (SIT) del Ministerio de Trabajo (MTB), con el uso de técnicas y métodos como el diagnóstico organizacional, el Business Intelligence (BI) y el Grupo Cooperativo de Trabajo. La conclusión del estudio apunta formas de mejora de la gestión de los procesos en el ámbito de la administración pública brasileña.

Palabras clave: Ecosistema de Big Data. Organización de la información y del conocimiento. Representación de la información. Gestión de la información. Sistemas de información.

INTRODUÇÃO

O estudo do ambiente de facilidades técnicas para armazenamento, processamento e entrega de dados é pressuposto para a gestão da informação e do conhecimento nas organizações. Este ambiente é chamado de ecossistema de *Big Data*. O armazenamento de grandes conjuntos de dados nas organizações em uma plataforma de compartilhamento, como o modelo de armazém de dados ou *datawarehouse*¹, tem trazido novos desafios para a coleta, guarda e disponibilização de dados e informações a serem utilizados no processo de tomada de decisão nas organizações, sobretudo no que diz respeito à exploração dos dados. Segundo Inmon, Terdeman e Imhoff (2001), o processo de exploração consiste na formulação de hipóteses que são aplicadas ao ambiente de dados e tem como fator crítico de sucesso o agrupamento de dados detalhados relevantes e integrados.

Outro aspecto relacionado ao tema diz respeito à organização e representação da informação, o qual enseja uma série de questionamentos quanto aos modelos de armazenamento de dados e de acesso. Há que se considerar, também no âmbito do ecossistema de *Big Data*, o processo de descrição dos dados disponibilizados com aplicação de regras de negócio para grandes transferências.

Considerando que o *Big Data* aporta grande volume de dados estruturados e desestruturados para o processo decisório, a gestão deste aporte deve permitir às organizações condições ideais para análise e julgamento precisos, que subsidiarão decisões que contribuam com o desenvolvimento e aprimoramento corporativo.

Há um fato que se impõe aos sistemas de informação que é a exigência crescente do emprego de imagens que ilustrem o uso de dados por meio de gráficos, esquemas ou tabelas em que possam incidir análise. Esta situação é o que podemos denominar análise visual de dados. No ecossistema de *Big Data*, a possibilidade de visualização dos dados provenientes das diversas fontes disponíveis tem como consequência a valoração das informações a serem usadas no processo decisório nos ambientes corporativos.

O reúso de dados sob a égide de novos pressupostos em torno da solução de problemas traz nova perspectiva para o processo de tomada de decisão, daí o papel da visualização analítica proposta por Aguilar, Pinto Semeler e Soares (2017), segundo a qual o valor que pode ser extraído dos armazéns de dados exige novas formas de visualização, que trazem para a atividade de análise o suporte de tecnologias e soluções que apontam para um campo de trabalho denominado Ciência dos Dados (*Data Science*). Esse campo configura-se como uma oportunidade para a exploração de

¹ Datawarehouse: coleção de dados orientada ao assunto, integrada, não volátil e variante em tempo (INMON, TERDEMAN e IMHOFF, 2001).

grandes volumes de dados por reunir profissionais e desenvolvedores focados na construção de algoritmos para sua visualização.

Diante desse cenário, os aspectos caros ao *Big Data*, ou seja, I. volume que se refere a aplicação de regras de negócio na transferência de dados; II. velocidade que diz respeito a rapidez na fluência dos dados que permite o tratamento em tempo hábil de acordo com as exigências dos usuários e III. variedades dos dados gerados em diferentes tipos de formatos, estruturados, numéricos em bancos de dados tradicionais, textos, entre outros, devem ser tratados como um processo típico de gestão estratégica da informação.

Os pressupostos de pesquisa que apoiam a compreensão do tema exposto neste artigo podem ser assim formulados:

- construção de um modelo de estruturação do ecossistema de *Big Data* deve estar calcada no mapeamento e aplicação de regras de negócio para as transferências de dados;
- plena garantia de acesso às facilidades de armazenamento, processamento e entrega de dados é parte da conciliação das demandas de acesso, por meio da representação e organização da informação; e
- definição de um modelo de organização da informação e do conhecimento é determinante para a construção de uma solução de *Big Data*, o que permitirá o gerenciamento de grande volume de dados estruturados e desestruturados úteis ao processo corporativo de tomada de decisão.

A coleta, o tratamento e a análise da grande quantidade de dados disponíveis para uso das organizações são desafios à efetividade da decisão dos gestores públicos. A situação se complica de acordo com a exigência de requisitos tecnológicos existentes, dentre eles:

- advento do documento eletrônico;
- bases de dados públicas, abertas ou restritas, sobrecarregadas de dados;

- grande quantidade de informações não estruturadas disponíveis em linha (on line); e
- sistemas de informação gerencial antiquados (ARAÚJO JÚNIOR, SOUSA e ALBUQUERQUE, 2015).

Diante disso, as possibilidades de integração dos aspectos tecnológicos e de insumos informacionais pertencentes a um ecossistema de *Big Data* é o que se pretende estudar neste artigo na ambiência da Secretaria de Inspeção do Trabalho (SIT) do Ministério do Trabalho (MTB).

ECOSSISTEMA DE BIG DATA

Big Data é um conjunto de tecnologias voltadas para a gestão de grandes volumes de dados em diferentes formatos (RAMOS, 2015). Uma das suas características é possibilitar a gestão dos dados em grande velocidade de processamento, mas não se refere especificamente à sua organização, nem a rastreabilidade dos dados processados. O conceito vem evoluindo nos últimos dez anos e a sua origem está no *Business Intelligence* (BI), que é o resultado do processo de mineração de dados analíticos voltados para a combinação de dados, aporte de comentários, formatação de metadados e de conteúdo a serem usados no processo decisório. Para Barbieri (2001), o BI é o uso de diversas e variadas fontes de informação que as organizações utilizam para definir estratégias e subsidiar processos organizacionais. Nesse aspecto, os conceitos de *Big Data* e BI são convergentes, levando alguns pesquisadores e técnicos a considerar as duas concepções como uma apenas. Para diversos autores, tais como Davenport (2014), Garcia Marquez e Lev (2016) e Inmon e Linstedt (2014), os conceitos são similares, pois se ajustam em modelos que envolvem captura, apresentação e geração de relatórios para a decisão. Todavia, nenhum autor aponta para a organização dos dados armazenados.

O *Big Data* possui cinco pressupostos básicos que permitem a modelagem dimensional de dados e sua posterior recuperação. Os cinco pressupostos ou 5Vs, de acordo com Walker (2015), são:

- volume: permite a modelagem e análise de extensos volumes de dados;
- velocidade: fornece resultados de pesquisa com agilidade, velocidade em um lapso de tempo compatível com a demanda;
- variedade: processa e fornece conjuntos de dados em diferentes tipos e formatos informacionais;
- veracidade: processa e fornece conjuntos de dados fidedignos, ou seja, íntegros e fiéis aos dados processados e armazenados nos bancos de dados; e
- valor: agrega valor informacional como subsídio ao processo decisório, provendo-o com informação de valor claro para as organizações.

O valor reveste a informação de uma importância estratégica como subsídio ao processo de tomada de decisão, ilustrando com exatidão a proposta de pesquisa que visa estudar o ecossistema de *Big Data* como provedor de informações com valor agregado mensurável e de rastreabilidade que acrescentam relevância aos conjuntos de dados. Cabe ressaltar que essa afirmação pode ser entendida como uma condicionante operacional para a construção de sistemas informacionais baseados em grandes conjuntos de dados.

Como complemento ao entendimento dos cinco pressupostos do *Big Data*, sobretudo no que se refere ao item valor, apresentamos a tabela 1 com as diferenças básicas que um processo de BI enxerga entre dados operacionais e dados informacionais, segundo Barbieri (2001), as quais podem ser adaptadas na compreensão do ecossistema de *Big Data*.

Tabela 1 – Comparação entre dados de natureza operacional e informacional

Características	Dados operacionais	Dados informacionais
Conteúdo	Valores correntes	Valores sumarizados, calculados e integrados de várias fontes
Organização dos dados	Por aplicação nos sistemas de informação	Por assuntos/negócios
Natureza dos dados	Dinâmica	Estática até a atualização dos dados
Formatos das estruturas	Relacional, próprio para computação transacional	Dimensional e simplificado, próprio para atividades analíticas
Atualização dos dados	Atualização campo a campo	Acesso, sem atualização
Uso	Altamente estruturado com processamento repetitivo	Desestruturado com processamento analítico e heurístico
Tempo de resposta	Otimizado em tempo de resposta	Análises mais complexas com tempos de respostas maiores

Fonte: Barbieri, 2001

A comparação entre dados operacionais e dados informacionais aponta para os procedimentos a serem desenvolvidos para trazer ao ecossistema de *Big Data* o foco da informação com valor agregado, que consubstancia a importância do estudo do fenômeno da explosão da informação, bem como responde à questão de pesquisa: Como retirar de grandes quantidades de dados informação útil para a tomada de decisão nas organizações?

O ecossistema de *Big Data* também é conceituado como um ambiente composto por um complexo de facilidades técnicas para armazenamento, processamento e recuperação de dados (GLASS e CALLAHAN, 2015). No estudo do ecossistema de *Big Data* para a conciliação das demandas de acesso, por meio da representação e organização da informação, as características a serem consideradas para a delimitação do escopo da pesquisa serão aquelas propostas por Barbieri (2001), para diferenciar dados operacionais de dados informacionais: conteúdo, organização dos dados, natureza dos dados, formatos das estruturas, atualização dos dados, uso e tempo de resposta.

PROCESSO DE TOMADA DE DECISÃO

O processo para a tomada de decisão enseja ampla consideração das variáveis que influenciam um problema. A decisão precisa ser fruto de um amadurecimento na análise de alternativas de solução e, ao mesmo tempo, espelha o estilo gerencial da liderança responsável pelas decisões. Segundo Gomes, Gomes e Almeida (2009), as decisões podem ser classificadas como simples, complexas, específicas ou estratégicas, e podem apresentar consequências imediatas, de curto ou longo prazo.

Considerando que o processo de tomada de decisão envolve o exame das alternativas de solução, o decisor tem que conhecer com precisão o problema e as suas consequências para estruturar uma decisão que influenciará positivamente o desenvolvimento organizacional.

Segundo Araújo Júnior (1998), a decisão funciona como uma espécie de termômetro da efetividade gerencial, pois coloca à prova a capacidade de resposta da empresa ante os desafios e problemas, assim como a capacidade de apresentar soluções viáveis que propiciem à organização uma visão futura do seu desenvolvimento, ou seja, considera o problema como fruto de uma teia de relações, e não como um fato isolado ou até mesmo casuístico.

Para a consecução de um processo de importância estratégica para as organizações, o processo decisório deverá estar apoiado em insumos informacionais que permitam ao gestor conhecer os ambientes organizacionais para melhor compreender o problema e suas consequências. De outro modo, não há como tomar uma decisão racional e consequente sem que o decisor tenha acesso à informação. Este desafio está na base da utilidade de um ecossistema de *Big Data* para as organizações, ou seja, prover a decisão baseada em informação de valor agregado.

O processo decisório conta com poderosa ferramenta na sua otimização: a informação. Ela é gerada a partir dos dados coletados, sem, contudo, limitar-se a eles. Na verdade informação são dados coletados, organizados, ordenados, aos quais são atribuídos significados e contextos (McGEE e PRUSAK, 1994).

Considerando que o melhor subsídio para o processo decisório é a informação, passamos à consideração de um modelo de gestão de dados e informações com três condicionantes básicos: coleta de dados, processamento e disseminação da informação por meio de produtos e serviços informacionais. Entretanto, os gestores ainda enxergam a informação como um insumo complexo e muitas vezes com valor intangível. Para Davenport (2000), os gestores adeptos de uma abordagem ecológica da informação acreditam que a informação não é facilmente arquivada em computadores; quanto mais complexo o modelo de informação (arquitetura de informação), menor será a sua utilidade; a informação pode ter muitos significados em uma organização; e a tecnologia é apenas um dos componentes do ambiente informacional e não se apresenta como meio adequado para operar mudanças na organização.

A partir dessas considerações, fica claro que o papel da informação na otimização da decisão deverá ser promovido por meio de um sistema que é considerado como uma estrutura interativa de dados sobre a organização, cujo objetivo é servir como base de conhecimento para consultas que proporcionem ao gestor maior clareza no processo de tomada de decisão (ARAÚJO JÚNIOR, 1998).

No processo decisório, a informação é um recurso estratégico e, para esse intento, o ecossistema de *Big Data* surge como solução, já que incorpora todas as técnicas e ferramentas de processamento de grandes quantidades de dados e se comporta como um típico sistema de informação gerencial nas respostas aos gestores.

Araújo Júnior (1998) afirma que a relevância da informação pode ser também compreendida em sua influência na estratégia competitiva, onde uma organização configura suas atividades comerciais e apresenta produtos e serviços diferenciados baseados na consideração das necessidades dos clientes, fato que reforça e integra a visão da importância do *Big Data* e dos sistemas de apoio à decisão nas organizações.

McGee e Prusak (1994) apresentam três perspectivas relacionadas à informação, quando disponíveis em um sistema de busca e recuperação:

- informação para a definição da estratégia: considera o ambiente de competição da organização. Presta-se a identificar ameaças e oportunidades para a empresa, além de facilitar a construção de um cenário propício a resposta competitiva mais eficaz;
- informação e execução da estratégia: a oferta de produtos e serviços está baseada na elaboração de processos baseados na tecnologia. A informação para a execução estratégica constitui-se em uma das ferramentas para a diferenciação de produtos e serviços; e
- informação e integração: os indicadores de desempenho que a informação fornece são importantes para o reposicionamento competitivo das organizações.

ORGANIZAÇÃO E RECUPERAÇÃO DA INFORMAÇÃO

A organização e a recuperação da informação são, respectivamente, o processo e a etapa final do ciclo documentário. Para Café e Sales (2010), a organização da informação é o processo de arranjo de acervos tradicionais ou eletrônicos realizado por meio da descrição física e de conteúdo (assunto) de seus objetos informacionais. A recuperação da informação, segundo Araújo Júnior (2007), é o processo de localizar documentos e itens de informação que tenham sido objeto de armazenamento, com a finalidade de permitir o acesso dos usuários aos itens de informação, objetos de uma solicitação.

A relação que se estabelece entre a organização da informação e a recuperação da informação está ancorada na relação direta que há entre o arranjo de acervos por meio da descrição física e de conteúdo dos objetos informacionais e a posterior localização de documentos e itens de informação armazenados em um sistema.

De todo o modo, cabe a observação de Araújo Júnior (2007), que complementa o entendimento da relação entre a organização da informação e sua recuperação, ao afirmar que o monitoramento sistemático das necessidades dos usuários tem relação direta com os mecanismos de busca, que têm como resultado informações em conformidade com os requisitos predeterminados.

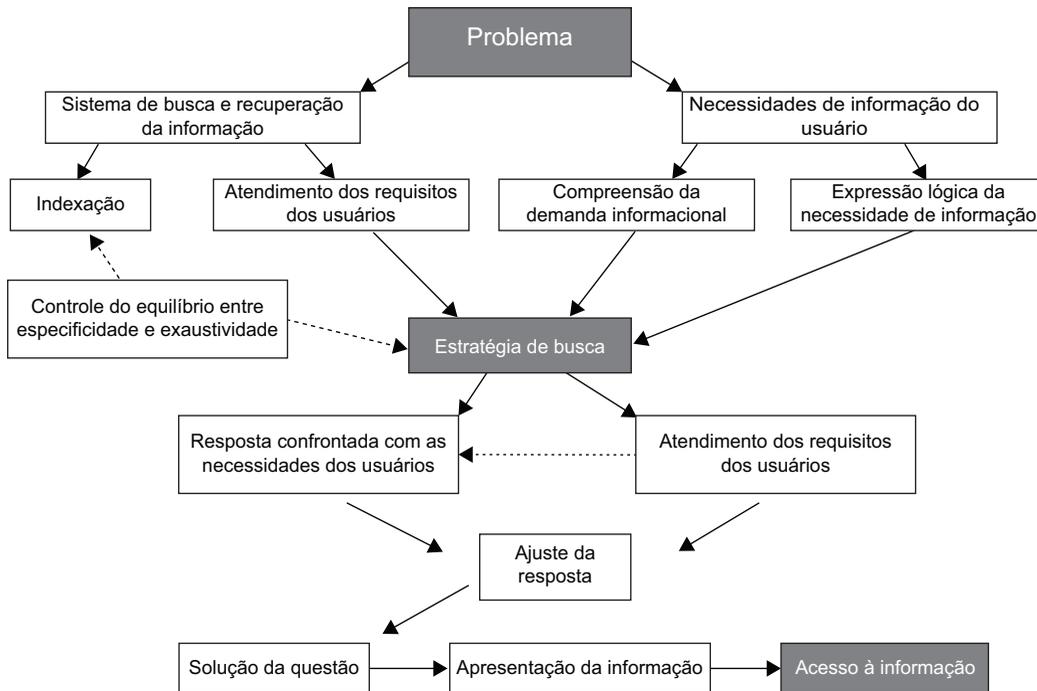
Para Guedes e Araújo Júnior (2014), o processamento da informação será mais eficiente se o armazenamento tiver sido de melhor qualidade, e os produtos resultantes deste processamento deverão ser apresentados na linguagem adequada ao usuário (o que equivale à codificação apropriada para cada destinatário). Os autores acrescentam ainda que a atenção com o ruído, redundância, canal de comunicação e codificação tem reflexos positivos na etapa de interrogação e busca, porque o sistema está em boa forma, organizado e livre de informações desnecessárias ou distorcidas, facilitando a recuperação da informação, que é a própria finalidade do trabalho documentário.

O ciclo documentário está subdividido em 12 operações, conforme enumera Robredo (2005):

- i. seleção: escolha, dentre um conjunto de documentos, daqueles que podem responder às disciplinas ou tópicos cobertos por dado serviço de documentação;
- ii. aquisição: atividade administrativa para adoção de providências de compra, intercâmbio, doação, pagamento e controle de chegada;
- iii. registro ou tombamento: atividade administrativa na qual são atribuídos números de registro para controle da incorporação dos documentos aos acervos das unidades informacionais;
- iv. descrição: atividade de processamento técnico relacionada com o registro das características descritivas dos documentos;
- v. análise ou condensação: etapa de processamento técnico em que são desenvolvidas atividades de sumarização do conteúdo dos documentos, por meio de número limitado de sentenças ou frases que devem expressar a essência temática do documento;
- vi. indexação: atividade de processamento técnico destinada à identificação dos conceitos de que trata o documento, expressando-os na terminologia utilizada pelo profissional da informação em linguagem natural ou com a ajuda de vocábulos ou termos derivados de linguagens documentárias;
- vii. armazenamento dos documentos: etapa em que os documentos, a partir de dados que os descrevam por meio de sistemas de classificação, são armazenados de modo a serem encontrados quando solicitados pelos usuários nas unidades informacionais;
- viii. armazenamento da representação condensada dos documentos: etapa onde os elementos descritivos do conteúdo dos documentos, bem como os números que lhes foram atribuídos na etapa de registro ou tombamento, constituem um conjunto de dados que caracteriza, de forma condensada, cada documento;
- ix. processamento da informação condensada: atividade em que os registros que contêm os elementos representativos dos documentos são submetidos a diversos processamentos manuais ou automatizados;
- x. produtos do processamento: etapa onde são formados os produtos que vão compor o portfólio das unidades informacionais. Vários podem ser os serviços documentários a serem ofertados aos usuários;
- xi. interrogação e busca: etapa na qual a interação entre a gestão do ciclo documentário e a realização de pesquisa nos acervos se dá por uma ação de comunicação e mediação entre os profissionais da informação e os usuários da unidade informacional onde o ciclo documentário se desenvolve; e
- xii. recuperação da informação: esta etapa constitui a finalidade do trabalho documentário. Ela é o resultado das operações realizadas no processo de busca.

É possível entender que a organização da informação deverá ser aplicada como subsídio para a definição do tratamento dos dados do *Big Data*, visando a recuperação da informação demandada. Essa relação subsidia a integração do ecossistema de *Big Data* para a conciliação das demandas de acesso, por meio da representação e organização da informação. A figura 1, que trata do processo de busca e recuperação da informação, traz uma visão geral dos elementos constituintes desse processo, além de colocar o problema como ponto de partida para a organização da informação que deverá apontar para o seu acesso.

Figura 1– Elementos constituintes do processo de recuperação da informação



Fonte: adaptado de Araújo Júnior, 2007

SOBRE O AMBIENTE DE ESTUDO E APLICAÇÃO

O desenvolvimento da pesquisa tem como ambiência a Secretaria de Inspeção do Trabalho (SIT) do Ministério do Trabalho (MTB), especificamente na atividade de inspeção do trabalho, cuja finalidade é a fiscalização do Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS), que é feita por meio de auditorias realizadas pelos auditores-fiscais do trabalho (AFTs) junto aos empregadores em todo o território nacional.

As inspeções são realizadas no local de trabalho e por meio das análises de documentos como folhas de pagamentos, registro de ponto, livros fiscais, sistemas de informação e dados disponíveis sobre as atividades laborais desenvolvidas. São também consultados dados e informações existentes em diversos sistemas institucionais informatizados que compõem o ecossistema de *Big Data*, tais como a Relação Anual de Informações Sociais (Rais), Cadastro Geral de Empregados e Desempregados (Caged), Seguro-Desemprego, Sistema Empresa de Recolhimento do FGTS e Informações à Previdência Social

(Sefip), Base de Dados da Receita Federal, assim como informações disponibilizadas pela Caixa Econômica Federal (CAIXA) referentes a recolhimentos realizados de FGTS, por meio do Sistema do Fundo Garantidor de Crédito (FGC). Também são utilizadas pela fiscalização informações referentes às confissões de débito feitas pelos empregadores em procedimento administrativo próprio e notificações de débito emitidas pelo Ministério do Trabalho. A CAIXA disponibiliza periodicamente para a SIT arquivo com informações referentes aos recolhimentos de FGTS relativos a toda a base de empregadores (Arquivo SADO), para alimentação de sistema institucional utilizado para planejamento fiscal e, também, como fonte de consulta dos auditores-fiscais do trabalho quando da fiscalização.

A integração da informação, quando concretizada, possibilitará o planejamento eficaz das ações de fiscalização e auditoria. Na SIT, o acompanhamento da arrecadação do FGTS e de outros direitos trabalhistas deve ser realizado por meio da integração de várias bases de dados, permitindo o uso e o compartilhamento

das informações disponíveis no Sistema da Receita Federal do Brasil, Receitas estaduais e municipais, além das informações gerenciadas pelas outras Secretarias do próprio Ministério do Trabalho, o que enseja o estudo da viabilidade de implementação de uma visão de ecossistema de bases a ser disponibilizada e efetivamente usada no âmbito do *Big Data*.

É importante ressaltar que o Ministério do Trabalho é ente participante do desenvolvimento do eSocial, sistema de escrituração digital da administração pública, cujo objetivo é estruturar todas as informações relacionadas ao trabalhador, as quais atualmente estão reunidas por meios múltiplos e em diferentes plataformas, muitas vezes protegidas por sigilo. O acesso não autorizado, a disponibilização voluntária ou acidental da senha de acesso ou de informações e a quebra do sigilo constituem infrações ou ilícitos que sujeitam o usuário à responsabilidade administrativa, penal e civil (MINISTÉRIO DO TRABALHO, 2017). Atualmente, o eSocial opera com o módulo do empregador doméstico e armazena todos os eventos trabalhistas, inclusive as folhas de pagamento dos empregados, documento essencial para a fiscalização do FGTS.

Percebe-se que a auditoria e fiscalização do FGTS é tarefa bastante complexa, que exige a análise de um volume de dados considerável, provenientes de diversas fontes. Assim como temos desperdício de material de construção, desperdício de alimentos, desperdício de água, desperdício de energia, é possível verificar empiricamente que há grande desperdício de informação. Isso tem custo muito alto, seja pela duplicidade de esforços, de recursos humanos, materiais e financeiros, o que afeta a eficiência e eficácia da auditoria do FGTS. A pergunta é: como podemos tornar a auditoria eficiente e eficaz, com rapidez, qualidade e a baixo custo com uso de um modelo de ecossistema de *Big Data* para conciliação das demandas de acesso, por meio da representação e organização da informação?

Não obstante, é preciso considerar que os desafios inerentes à gestão dos dados são análise, captura, curadoria, pesquisa, compartilhamento, armazenamento, transferência, visualização e informações sobre privacidade dos dados. Maior precisão nos dados pode levar à tomada de decisões com mais confiança. Além disso, melhores decisões podem significar maior eficiência operacional, redução de risco e redução de custos.

ETAPAS METODOLÓGICAS

O estudo apresentado neste artigo é de caráter descritivo, isto é, os fatos foram diagnosticados, analisados, registrados, classificados e, por fim, interpretados. O ambiente de aplicação permitiu a consideração de um fenômeno inserido em contexto organizacional real, como foi o caso do Centro de Gestão da Informação, Conhecimento e Análise da SIT do MTB, por isso a sua adoção como estratégia para o estudo do ecossistema de *Big Data*.

Segundo Yin (2005), o estudo de caso é uma forma válida e distinta de estudo e investigação, ao considerar situação em que há mais variáveis de interesse do que pontos de dados; presença de várias fontes de evidências; e desenvolvimento prévio de proposições teóricas para conduzir a coleta de dados. Esse foi o caso em questão na SIT.

O estudo foi subdividido em quatro etapas que estão descritas a seguir.

Etapas 1: consistiu na organização e representação da informação que envolveu o diagnóstico das fontes de informação para o trabalho de fiscalização da SIT. Simultaneamente, foi realizado o levantamento preliminar dos modelos: tipos e grandeza de dados, definição do modelo de organização dos dados, construção do modelo da arquitetura para captura e uso dos dados, assim como aplicação física da arquitetura com utilização de tecnologias *Big Data*.

A técnica utilizada foi a modelagem para *Business Intelligence* (BI), que é advinda da engenharia de *software* com aplicabilidade no desenvolvimento corporativo, que permitiu o uso de diversas fontes

de informação como insumo para a formulação de estratégias, possibilitando o diagnóstico previsto nessa etapa e a definição de regras para a formatação de grandes volumes de dados. Segundo Araújo Júnior, Sousa e Albuquerque (2015), o manuseio de repositórios menores e específicos de informação evita a busca e recuperação em “montanhas” de dados, muito mais complexa no seu manejo.

Etapa 2: consistiu na modelagem da informação, que envolveu o levantamento preliminar dos silos de dados de incorporação, determinação das necessidades de informação e construção da gestão de sua distribuição. O método utilizado foi o JAD, sigla para expressão da língua inglesa que pode ser interpretada como “juntos para construir aplicações”. Esse método é largamente utilizado na etapa de levantamento de requisitos para a construção de sistemas informatizados, sendo que mais recentemente passou a ser utilizado também para a construção de outros elementos, tais como os planos estratégicos das organizações (ARAÚJO JR., SOUSA e ALBUQUERQUE, 2015).

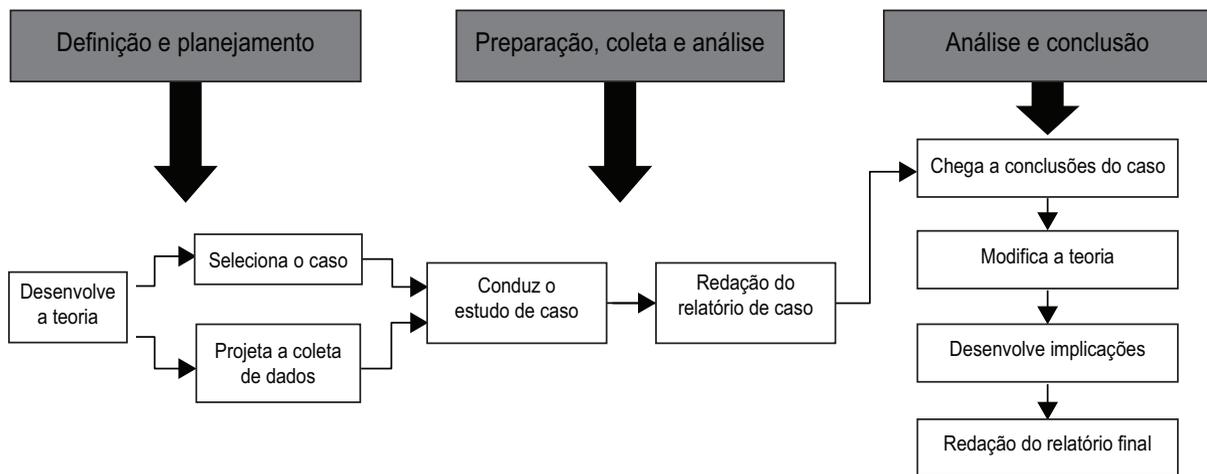
O método prevê a organização de ambientes voltados para a realização de trabalhos cooperativos. Essa organização refere-se à estrutura das reuniões de trabalho, aqui denominadas sessões. Cada sessão possui um objetivo declarado e, com base nesse objetivo, são produzidos os resultados.

As sessões são conduzidas por um facilitador, que domina o método do Grupo Cooperativo de Trabalho. O facilitador é apoiado por um ou mais monitores e são observadas três regras básicas: a quantidade de participantes; o tempo de duração e os intervalos.

Etapa 3: compreendeu a criação do processo de inserção de dados, extração, transformação e carga dos dados (ETL). Na sequência foi iniciada a construção do processo de orquestração, a atualização das bases de dados e a transferência do conhecimento. O método usado foi um dos resultados do desenvolvimento do estudo, e a consequência direta dessa etapa foi a construção de um protótipo que congregou o estudo do ecossistema do *Big Data* do Ministério do Trabalho.

Etapa 4: compreendeu os processos de representação e organização da informação multimodal, que definiu funcionalidades generalizadas, interface de comunicação com sistemas externos, definição das interfaces generalizadas de BI e definição de padrões generalizados de relatórios. O método utilizado foi a técnica da questão gerencial, componente do processo de organização da informação para avaliação e gestão, envolvendo a tomada de decisão (informação gerencial). A figura 2 resume as etapas de investigação.

Figura 2 – Método de estudo de caso



Fonte: adaptado de Yin, 2005

O objetivo do emprego desse método foi o de identificar as necessidades de informação gerencial das comunidades de gestores interessadas no acompanhamento e na avaliação de desempenho dos sistemas que compõem o ecossistema de *Big Data*. As principais vantagens auferidas do seu uso foram garantia do registro preciso das necessidades de informação gerencial dos gestores; obtenção de subsídios para a seleção dos indicadores de desempenho; facilitação da modelagem multidimensional para a estruturação dos mecanismos adequados de armazenamento da informação em bancos de dados; e auxílio na criação e na atualização de indicadores disponíveis.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O tratamento de grandes quantidades de dados que deveriam ser utilizados para gerar informações úteis em processos decisórios constitui desafio para a gestão da informação nas organizações. A complexidade cada vez maior dos mercados e as exigências da regulação governamental em setores estratégicos da economia levam as organizações públicas e privadas a acumular grandes massas documentais em formatos digitais e convencionais. Essa realidade impõe uma busca sistemática por soluções que considerem a transformação de dados em informações.

Nesse contexto, os processos tradicionais de coleta, processamento e disseminação passam a ser considerados além das fronteiras de estudo da ciência da informação e se tornam cada vez mais corriqueiros entre gerentes e mesmo entre os especialistas em gestão estratégica. Antes, o interesse por estudos relativos aos processos de busca e recuperação de informação estava circunscrito a alguns grupos de profissionais, notadamente arquivistas e bibliotecários, mas hoje permeia as preocupações dos tomadores de decisão e os formuladores de políticas públicas e empresariais.

Um bom exemplo para essa nova abrangência na organização da informação está na crescente demanda pelos sistemas de inteligência competitiva, que objetivam a promoção do uso racional de

informações extraídas, por meio de *Big Data* do contexto de atuação das organizações, a fim de melhor posicionar suas ações estratégicas. Um dos elementos centrais desses sistemas é a informação gerada no âmbito organizacional, sendo a coleta, o tratamento, a análise e a disseminação tarefas básicas para o seu desenvolvimento, coincidentes com as etapas do ciclo documentário.

Assim, identificamos três tipos de contribuição da investigação, ora apresentada, para a melhoria da gestão dos processos no âmbito da administração pública:

- a determinação das competências essenciais necessárias à concepção de um modelo de gestão estratégica de dados e de informação passa por estudos sistemáticos dos modelos de gestão dos ecossistemas de *Big Data*, além de conhecimento das necessidades de informação dos usuários que farão uso desses modelos;
- as etapas do ciclo documentário devem integrar a concepção do *Big Data*, sobretudo no que se refere à organização e representação da informação, permitindo estabelecer um processo de busca e recuperação apoiado nas necessidades informacionais dos usuários do ecossistema; e
- o uso de ferramentas de BI propicia o aprimoramento de processos tradicionais da ciência da informação, além de constituir um campo profícuo de pesquisa, de modernização e de adaptação de novas soluções para melhoria do desempenho dos sistemas de informação e dos ecossistemas de *Big Data*.

A proposta de um modelo de ecossistema de *Big Data* para conciliação das demandas de acesso, por meio da representação e organização da informação contribui para a linha de pesquisa de organização e gestão da informação e do conhecimento, pois possibilita o desenvolvimento de soluções de tecnologia da informação aplicada à elaboração de instrumentos de gestão de documentos.

A coleta, o tratamento e a análise de grandes quantidades de dados para uso do governo federal é um desafio claro à efetividade da

decisão dos gestores públicos, que, além disso, têm que lidar com a pouca familiaridade com requisitos tecnológicos e com a cultura limitada da organização da informação, tendo como consequência um processo de análise superficial para subsidiar o processo decisório.

Nesse contexto, a integração dos aspectos tecnológicos e dos insumos humanos qualificados enseja a necessidade de estudo das competências essenciais que devem congregiar ações de gestão dos fluxos informacionais, a fim de fornecer requisitos básicos para a construção de um modelo de ecossistema de *Big Data* que apoie efetivamente a decisão estratégica.

REFERÊNCIAS

AGUILAR, A. G. *Visualização de dados, informação e conhecimento*. Florianópolis: Editora UFSC, 2017.

ARAÚJO JÚNIOR, R. H. de. *Estudo de necessidades de informação dos gerentes do setor editorial e gráfico do Distrito Federal*. 1998.178 p. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) - Universidade de Brasília.

_____. *Precisão no processo de busca e recuperação da informação*. Brasília: Thesaurus, 2007.

_____.; SOUSA, R. T. B. de; ALBUQUERQUE, S. F. de. Métodos, técnicas e instrumentos de organização e gestão da informação nas organizações. In: BAPTISTA, D. M.; ARAÚJO JÚNIOR, R. H. de. (Org.). *Organização da informação: abordagens e práticas*. Brasília: Thesaurus, 2015. p. 44-68.

BARBIERI, C. *Business intelligence: modelagem e tecnologia*. Rio de Janeiro: Axcel Books, 2001.

BRASIL. Ministério do Trabalho. *E Social padroniza portal para melhorar atendimento à população*. Brasília: Ministério do Trabalho, 2017. Disponível em: <<http://trabalho.gov.br/noticias/4567-esocial-padroniza-portal-para-melhorar-atendimento>>. Acesso em: 10 Ago. 2017.

CAFÉ, L.; SALES, R. Organização da informação: Conceitos básicos e breve fundamentação teórica. In: ROBREDO, J.; BRÁSCHER, M. (Orgs.). *Passeios no Bosque da Informação: Estudos sobre Representação e Organização da Informação e do Conhecimento* - EROIC. Brasília: IBICT, 2010. p.115-129. Disponível em: <<http://www.ibict.br/publicacoes/eroic.pdf>>. Acesso em: 10 Ago. 2017.

DAVENPORT, T. H. *Big Data no trabalho: derrubando mitos e descobrindo oportunidades*. Rio de Janeiro: Campus, 2014.

GARCIA MARQUEZ, F. P.; LEV, B. *Big Data management*. New York: Springer, 2016.

GLASS, R.; CALLAHAN, S. *The Big Data-driven business: how to use Big Data to win customers, beat competitors, and boost profits*. New Jersey: John Wiley & Sons, 2015.

GOMES, L. F. A. M.; GOMES, C. F. S.; ALMEIDA, A. T. de. *Tomada de decisão gerencial: enfoque multicritério*. São Paulo: Atlas, 2009.

GUEDES, W.; ARAÚJO JÚNIOR, R. H. de. Estudo das similaridades entre a teoria matemática da comunicação e o ciclo documentário. *Inf. & Soc.: Est., João Pessoa*, v.24, n.2, p. 71-81, maio/ago. 2014. Disponível em: <<http://www.ies.ufpb.br/ojs/index.php/ies/article/view/16498/11492>>. Acesso em: 08 Ago. 2017.

INMON, W. H.; LINSTEDT, D. *Data architecture: a primer for the data scientist: Big Data, data warehouse and data vault*. Burlington: Elsevier, 2014.

INMON, W. H.; TERDEMAN, R. H.; IMHOFF, C. *Data Warehousing: como transformar informações em oportunidades de negócio*. São Paulo: Berkeley, 2001.

McGEE, J. PRUSAK, L. *Gerenciamento estratégico da informação*. Rio de Janeiro: Campus, 1994.

RAMOS, A. *Infraestrutura Big Data com opensource*. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2015.

ROBREDO, J. *Documentação de hoje e de amanhã*. Brasília: Edição de autor, 2005.

WALKER, R. *From Big Data to big profits: success with data and analytics*. New York: Oxford University Press, 2015.

YIN, R. K. *Estudo de caso: planejamento e métodos*. Porto Alegre: Bookman, 2005.

Metodología de inteligencia de negocio para análisis social en la infraestructura de datos enlazados SLOD-BI

Indira Lanza Cruz

Doutoranda em Informática na Universitat Jaume I de Castellón, Espanha, Mestre em Sistemas Inteligentes pela mesma instituição, orcid.org/0000-0003-2413-2799, lanza@uji.es.

María José Aramburu Cabo

Docente e pesquisadora do Departamento de Ingeniería y Ciencia de los Computadores na Universitat Jaume I de Castellón, Espanha, Doutorado em Computer Science pela University of Birmingham, Inglaterra, orcid.org/0000-0002-8026-8351, aramburu@uji.es

Rafael Berlanga Llavori

Docente e pesquisador do Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos da Universitat Jaume I de Castellón, Espanha, Doutor em Physics pela Universidad de Valencia, orcid.org/0000-0002-9155-269X, berlanga@uji.es

Submetido em: 22/08/2017. Aprovado em: 24/10/2017. Publicado em: 22/02/2018.

RESUMEN

Presenta una nueva metodología basada en infraestructuras de datos abiertos vinculados (Linked Open Data LOD) al realizar tareas de análisis en redes sociales. Esta metodología sigue las típicas fases de un proyecto de inteligencia de negocios (Business Intelligence BI), en el que a partir de un conjunto de fuentes de datos se obtienen métricas e indicadores relevantes para los objetivos estratégicos de la organización (Key Performance Indicators KPI). En el nuevo escenario, las fuentes de datos son redes sociales, y los objetivos estratégicos están relacionados con el desempeño de las organizaciones en esas redes sociales. El artículo demuestra los beneficios de representar toda la información relevante para el análisis bajo una misma infraestructura de datos abiertos vinculados, y como métricas e indicadores pueden ser obtenidos y publicados en la misma infraestructura. Estos beneficios destacan la capacidad de compartir entre los miembros de una comunidad todos los elementos relevantes en un análisis social a partir de los datos de origen para los indicadores sociales.

Palabras clave: Datos abiertos vinculados. Análisis de redes sociales. Indicadores sociales.

Business intelligence methodology applied to social analysis in the SLOD-BI linked data infrastructure

ABSTRACT

It presents a new methodology based on Linked Open Data LODs when performing analysis tasks in social networks. This methodology follows the typical phases of a Business Intelligence BI, in which metrics and indicators that are relevant to the organization's Key Performance Indicators (KPIs) are obtained from a set of data sources. In the new scenario, the data sources are social networks, and the strategic objectives are related to the performance of the organizations in these social networks. The article demonstrates the benefits of representing all information relevant to the analysis under a single linked open data infrastructure, and how metrics and indicators can be obtained and published on the same infrastructure. These benefits highlight the ability to share among members of a community all the relevant elements in a social analysis from source data to social indicators.

Keywords: Open linked data. Analysis of social networks. Social indicators.

Metodología de inteligencia de negocios para análisis social de la infraestructura de datos relacionados SLOD-BI

RESUMO

Apresenta uma nova metodologia baseada em infraestruturas de dados abertos vinculados (Linked Open Data LOD) ao executar tarefas de análise em redes sociais. Esta metodologia segue as típicas fases de um projeto de inteligência de negócios (Business Intelligence BI), em que a partir de um conjunto de fontes de dados são obtidos métricas e indicadores relevantes para os objetivos estratégicos da organização (Key Performance Indicators KPI). No novo cenário, as fontes de dados são redes sociais, e os objetivos estratégicos estão relacionados com o desempenho das organizações nessas redes sociais. O artigo demonstra os benefícios de representar toda informação relevante para a análise sob uma mesma infraestrutura de dados abertos vinculados, e como métricas e indicadores podem ser obtidos e publicados na mesma infraestrutura. Esses benefícios destacam a capacidade de compartilhar entre os membros de uma comunidade todos os elementos relevantes em uma análise social a partir dos dados de origem para os indicadores sociais.

Palavras-chave: *Dados abertos vinculados. Análise de redes sociais. Indicadores sociais.*

INTRODUCCIÓN

La inteligencia de negocio (*Business Intelligence*, BI) tiene como objetivo principal extraer el conocimiento estratégico contenido en la información y los datos de una organización. Este conocimiento se suele representar en forma de indicadores estratégicos calculados a partir de las medidas de interés, que a su vez son tomadas de los datos recolectados desde diferentes fuentes e integrados en un esquema multidimensional. Frecuentemente, las medidas tienen carácter corporativo (ventas, costes, clientes, etc.) y son generadas dentro de la misma empresa. Sin embargo, hoy en día, buena parte de la información estratégica relevante para una organización reside en fuentes externas, incluyendo las redes sociales (Zhou, Lei, Wang, Fan, & Wang, 2015) (Fan & Gordon, 2014). En la actualidad, el análisis social es esencial para cualquier negocio y necesita ser monitorizado como cualquier otro sistema de comercialización.

SLOD-BI es una nueva infraestructura semántica diseñada para capturar y publicar datos de opinión con el fin de facilitar tareas BI y análisis de información social. La infraestructura proporciona la funcionalidad necesaria para realizar un análisis masivo de foros de opinión, incluyendo la extracción automática de datos de sentimientos para después enlazarlos semánticamente. Como resultado,

los usuarios pueden incorporar dimensiones de opinión en su análisis, así como analizar los datos corporativos y sociales de manera integrada, lo que está fuera del alcance del BI tradicional.

En este trabajo, consideraremos como información social a toda la información colectiva producida por los clientes y consumidores de un mercado al participar en actividades sociales en línea. También nos referiremos a los datos extraídos de la información social por las herramientas de análisis, como son los datos de sentimiento o hechos de opinión. La cantidad de datos extraídos es masiva por lo que los foros sociales pueden ser considerados como fuentes de Big Data (i.e. fuentes de datos con gran volumen, heterogeneidad y escalabilidad) (Chen, Chiang, & Storey, 2012).

En el presente artículo definimos indicador clave de desempeño o KPI (*Key Performance Indicator*) como un valor medible de forma cualitativa o cuantitativa, generalmente expresado como un porcentaje, que permite evaluar el progreso hacia la consecución de los objetivos planteados en una empresa. La consecución de estos objetivos es revisada periódicamente por los responsables de los departamentos de una empresa. Su reto es encontrar el indicador más idóneo que esté ligado a lo que estén monitorizando (Parmenter, 2015). Los KPI también sirven para saber cómo dinamizar los

canales de la empresa en redes sociales ya que los resultados darán pistas sobre cómo seguir aplicando su estrategia en dichos medios (Guideline Key Performance Indicators, 2015) (Peterson, 2006).

Un indicador social es una medida temporal que permite a una organización medir dinámicamente el impacto de sus actividades en las redes sociales así como determinar el retorno de la inversión (ROI). Por otro lado, las acciones en las redes sociales son definidas en términos de objetivos estratégicos de la organización, que en este caso también tiene un carácter social. Los grandes desafíos de esta línea de investigación residen en la definición dinámica de buenos indicadores sociales, los cuales deben ser capturados y seguidos a partir de la gran cantidad de información que se publica constantemente en las redes sociales. Por tanto, esta línea combina tanto desafíos del BI (definición de objetivos e indicadores estratégicos a partir de almacenes de datos) como los inherentes al manejo de Big Data.

CONTEXTO Y REQUISITOS DEL TRABAJO

A pesar del gran interés comercial que existe en la creación de técnicas analíticas para las redes sociales, existen pocas aproximaciones en la literatura que aborden el tema dentro del área del BI. Algunos trabajos pioneros han sido recientemente revisados en (Berlanga & Nebot, 2015), y básicamente se plantean una correlación entre entidades externas (tales como noticias u opiniones) y entidades internas (los hechos a analizar). Otros trabajos se han centrado en crear modelos multidimensionales para el análisis de opiniones vertidas en las redes sociales acerca de un producto o compañía (Berlanga, y otros, 2015) (García-Moya, 2016). Muchos trabajos del área crean directamente procesos *ad-hoc* que miden algún tipo de indicador sobre un tema determinado en una red social, principalmente de carácter topológico (Wang, Jiao, Abrahams, Fan, & Zhang, 2013), de producto (Yan, Xing, Zhang, & Ma, 2015) (Abrahams, Jiao, Wang, & Fan, 2012) (Chae, 2015), o de sentimiento (polaridad) (Dai, Han, Dai, & Xu, 2015) (He, Wu, Yan, Akula, & Shen, 2015). Actualmente, el análisis de redes sociales está alcanzando un

grado de madurez suficiente como para abordarlo desde un punto de vista más metodológico, tal y como se ha abordado el tema del BI tradicional en los almacenes de datos (*Data Warehouses*, DW) (Diamantini, Potena, & Storti, 2016) (Horkoff, y otros, 2014) (Maté, Trujillo, & Mylopoulos, 2012). Sin embargo, existen peculiaridades en este dominio que no permiten adaptar de forma directa las técnicas BI tradicionales (Berlanga & Nebot, 2015) (Berlanga, y otros, 2015): los datos sociales que deben analizarse se consideran Big Data, y los indicadores sociales son dinámicos, volátiles y menos predecibles en su comportamiento.

Recientemente, se ha producido un elevado interés en la publicación de datos estratégicos como una nube de *datos abiertos y enlazados* (*Linked Open Data*, LOD) (Heath & Bizer, 2011). La iniciativa LOD tiene como principal objetivo crear una infraestructura global de datos semánticos a escala web, la denominada Web 3.0. Basándose en los protocolos web existentes, esta iniciativa propone publicar datos bajo los mismos principios que los documentos web, es decir, deben ser identificados a través de un Identificador Único de Recursos (URI) con el que cualquier usuario o máquina pueda acceder a sus contenidos, y los datos pueden vincularse entre sí a través de sus URI. Para gestionar la red de datos resultante, los datos deben estar provistos de una semántica bien definida que permita a usuarios y máquinas interpretarlos correctamente. Con este propósito, el consorcio W3C ha propuesto varios estándares para publicar y describir semánticamente los datos, principalmente el *Resource Description Framework* (RDF) y el *Ontology Web Language* (OWL). En este trabajo nos referimos como infraestructuras de datos semánticos a las redes de datos resultantes de la publicación y vinculación de datos con los formatos estándar RDF.

A pesar de que proyectos como *Schema.org* están permitiendo la publicación masiva de ofertas de productos como micro-datos, hoy en día aún no existe una infraestructura de datos abierta que permita a los usuarios y aplicaciones realizar directamente tareas de análisis en una gran

cantidad de opiniones publicadas en los medios sociales. La propuesta de SLOD-BI es que dicha infraestructura de datos se ajuste a los principios de la iniciativa LOD (Berlanga, y otros, 2015). Si los datos sociales basados en la Web se migran a la Web 3.0 como datos enlazados con el fin de ser compartidos, validados y finalmente integrados con datos corporativos, entonces se conseguirá habilitar un nuevo escenario de BI global para el análisis social. Además, la mayoría de los datos y vocabularios utilizados por los investigadores y las empresas para realizar el análisis de opiniones podrían ser mejor utilizados si son compartidos, contrastados y validados por la comunidad.

En cuanto a la naturaleza de los datos a publicar en la infraestructura de datos SLOD-BI, hemos identificado un conjunto de requisitos globales que aún no están cubiertos por las propuestas actuales, a saber:

- La infraestructura debe soportar la generación masiva de información social a partir de las contribuciones de los usuarios de los foros de opinión (por ejemplo, revisiones, *tweets*, etc.). Este gran volumen de datos debe ser procesado y los datos de sentimiento deben ser expresados como datos enlazados LOD.
- Los datos de sentimiento publicados en la infraestructura deben ser representados semánticamente bajo vocabularios bien controlados y relaciones taxonómicas útiles. Además, la infraestructura debe garantizar la calidad y homogeneidad de datos, tratando los posibles problemas de multilingüismo e interpretaciones dependientes del contexto. Todos los datos que no sean relevantes deben ser filtrados y descartados.
- El análisis de datos sociales puede implicar la generación masiva de datos de opinión de fuentes sociales (es decir, Big Data). En consecuencia, la infraestructura debe soportar el procesamiento masivo y la distribución de datos, proporcionando particiones óptimas con respecto al uso de datos. Igualmente, la infraestructura debe disponer

siempre de los últimos datos, asegurando el rápido procesamiento de la información social más reciente.

- La infraestructura debe soportar operaciones de análisis complejas que integren datos con dos propósitos diferentes. En muchos casos, los datos sociales serán utilizados durante las operaciones de análisis BI para contextualizar los indicadores corporativos con datos del sentimiento externo, requiriéndose para ello enlazar e integrar previamente ambas categorías de datos. En otros casos, las aplicaciones analizarán la información social como tarea de seguimiento de ciertos eventos de la empresa como campañas de marketing o periodos de promoción. Aunque para estas aplicaciones el objeto de análisis serán los datos sociales, también necesitarán integrarse datos relevantes de las bases de datos corporativas.

La metodología de inteligencia de negocio presentada en este artículo se basa en la utilización de la infraestructura SLOD-BI para la definición de KPI adecuados para el seguimiento de objetivos estratégicos de una organización que opera en cierto dominio y redes sociales. Desde el punto de vista práctico, esta metodología hará uso de los mecanismos y herramientas provistos por la infraestructura para recolectar, almacenar, monitorear, analizar y resumir indicadores sociales de utilidad, a través de los datos publicados por los usuarios de las redes sociales.

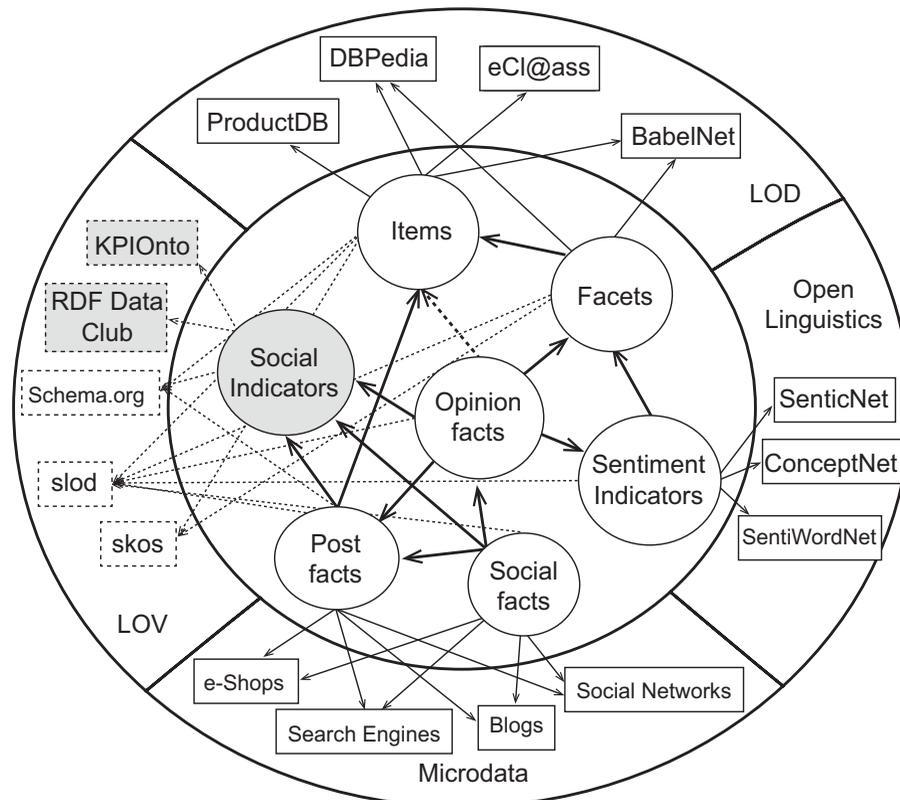
El resto del artículo se organiza de la siguiente manera. Primero se presenta brevemente la infraestructura SLOD-BI para el análisis BI de datos sociales y después se desarrollan las fases de nuestra metodología para el análisis social, brevemente: definición de los objetivos estratégicos, plan de marketing e indicadores clave; patrones de análisis de datos y herramientas LOD disponibles tras la parametrización de dicha infraestructura; y una fase final de validación y reajuste. El artículo termina con las secciones de conclusiones y referencias.

INFRAESTRUCTURA SLOD-BI

La figura 1 presenta los principales componentes utilizados por la infraestructura SLOD-BI para el análisis BI de datos sociales. Como puede verse, el conjunto de datos involucrados se divide en dos capas: en el anillo interno de la figura se agrupan los vocabularios y conjuntos de datos (*datasets*) de la infraestructura, mientras que el anillo externo comprende, por una parte, un grupo de vocabularios externos expresados como datos abiertos y enlazados (*Linked Open Vocabularies, LOV*) y, por otra parte, otro grupo de *datasets* externos directamente relacionados con la infraestructura como, por ejemplo, DBpedia y productDB. Cada componente SLOD-BI consiste en uno o varios *datasets* representando alguna de las perspectivas que se consideran relevantes para el análisis BI de los datos de opinión.

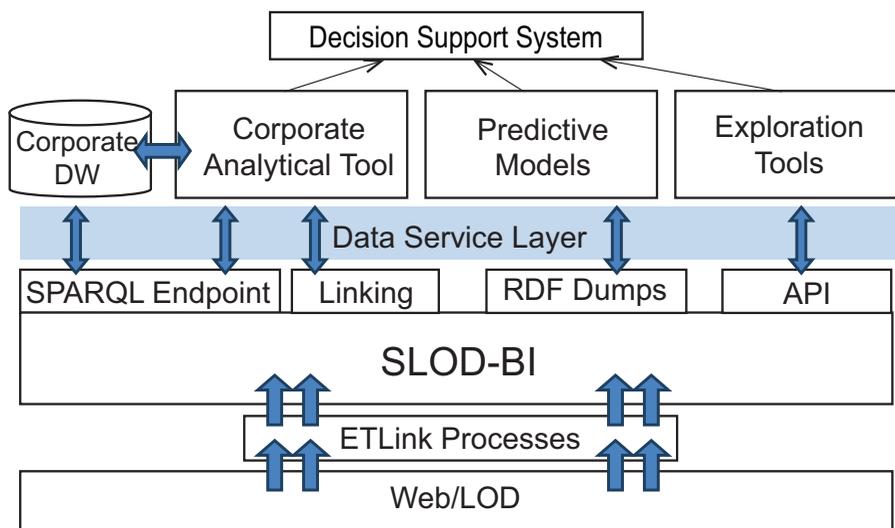
Los enlaces entre las componentes más internas de la infraestructura, representados en la figura 1 con las líneas más gruesas, deben ser semánticamente coherentes, ya que son frecuentemente utilizados para realizar tareas de análisis. Entre otras cosas, esto significa que la infraestructura debe favorecer la composición (*join*) de las tripletas de estos *datasets*. Por otro lado, los enlaces entre las componentes de la infraestructura y los conjuntos de datos externos, representados con las líneas más finas, indican las posibles conexiones entre las entidades de la infraestructura y los *datasets* externos. Estos conjuntos de datos externos son utilizados, principalmente, para realizar operaciones de análisis exploratorio, es decir, para buscar en ellos nuevas dimensiones de análisis (Abelló, y otros, 2014). También desempeñan un papel muy relevante en la adquisición automática de los datos de opinión. Por ejemplo, los datos sociales referentes a algún producto que ya existe en DBpedia podrán ser automáticamente vinculados con el URI de dicho producto en el correspondiente *dataset* de SLOD-BI.

Figura 1 – Infraestructura de datos SLOD-BI



Fuente: Elaborada por los autores, 2017.

Figura 2 – Arquitectura funcional SLOD-BI



Fuente: Berlanga et al.(2015).

En la figura 2 se resumen las unidades funcionales de la infraestructura SLOD-BI necesarias para dar soporte a las anteriores componentes de datos. En la capa inferior, se localizan unos procesos (ETLink Processes) que continuamente seleccionan y supervisan las fuentes de datos sociales para extraer, transformar y vincular su contenido con los *datasets* de la infraestructura. La denominada *Data Services Layer* aloja todos los servicios encargados de producir, a partir de los datos de sentimientos, los datos requeridos por las herramientas analíticas. Estos servicios se implementan sobre una serie de servicios básicos proporcionados por la infraestructura, a saber: (i) un acceso SPARQL para realizar directamente consultas sobre datos de sentimientos, (ii) el servicio *Linking* para enlazar los datos corporativos con los datos de infraestructura (por ejemplo, nombres de productos, ubicaciones, etc.), (iii) un servicio de volcado RDF para los servicios de procesamiento *batch*, (iv) una API para realizar operaciones específicas sobre la infraestructura (por ejemplo, registrar, implementar restricciones de acceso, etc.) y finalmente, (v) herramientas visuales para la exploración de datos.

Obsérvese que en la estructura funcional propuesta, los datos de sentimiento se integran con los datos corporativos en la herramienta *Corporate*

Analytical Tool, haciendo uso para ello de algún servicio intermedio que proporcione los datos adecuados para cada tarea de análisis específica. Adicionalmente, los modelos predictivos y las herramientas de exploración permitirán la ejecución de procesos complejos sobre los datos de sentimientos. En ambos casos, la capa de servicio de datos facilitará la recuperación pertinente de los datos corporativos según sea necesario. Una ventaja importante de usar la capa de servicios de datos para consultar el DW corporativo es que ayuda a mantener el nivel de administración y seguridad de datos necesario para un análisis preciso y confiable (Carey, Onose, & Petropoulos, 2012).

METODOLOGÍA DE ANÁLISIS SOCIAL

A grandes rasgos, la práctica BI abarca dos grandes etapas iterativas: la provisión y la explotación de datos. La etapa de provisión de datos es la que consume más tiempo y la que requiere mayor parte de los recursos financieros y de mano de obra dentro del ciclo de vida de BI (Olszak & Ziemba, 2007). Consiste en el procesamiento de grandes cantidades de información para extraer los datos y métricas con los que calcular los indicadores a analizar. La etapa de explotación de datos está

asociada fundamentalmente a la aplicación del usuario final. Se centra en prácticas relacionadas con el seguimiento y análisis de datos orientado al alcance de los objetivos estratégicos y metas. En el ámbito de la analítica social, es importante añadir las siguientes fases fundamentales: la planificación y programación de las actividades en los medios sociales; el acceso, seguimiento y análisis de hechos e indicadores sociales; la evaluación y desarrollo de decisiones alternativas; y por último, la mejora del desempeño de la organización en los medios sociales.

Tomando como base este modelo y la infraestructura de datos sociales SLOD-BI, proponemos una metodología para el análisis social BI que consta de los siguientes fases: 1) definición de objetivos estratégicos de la organización y su plan de marketing en los medios sociales; 2) definición de indicadores clave KPI para el seguimiento de los objetivos estratégicos en los medios sociales; 3) identificación de patrones de datos para análisis social; 4) selección de herramientas LOD para análisis social en SLOD-BI; 5) parametrización de la infraestructura SLOD-BI; 6) validación y reajuste de la infraestructura. En las siguientes secciones se detalla cada una de las fases de esta metodología.

OBJETIVOS ESTRATÉGICOS Y EL PLAN DE MARKETING EN LOS MEDIOS SOCIALES

Las acciones que una organización ejecuta en las redes sociales tienen que ser diseñadas en términos de sus objetivos estratégicos. Es decir, a partir de los objetivos a los que se quiere llegar (por ejemplo, aumentar el número de ventas de un producto, el número de clientes de un servicio o aumentar la cuota de mercado sobre un público específico), para cada servicio o producto afectado hay que definir un plan de marketing en los medios sociales (González, Menéndez, & C. Seoane, 2013). Entre otras cosas, disponer de un plan de marketing hace posible determinar las métricas e indicadores sociales que se deben monitorizar.

Más detalladamente, se puede decir que una vez se han identificado los servicios, productos y/o perfiles del cliente potencial a los que se quiere llegar, se deben establecer los objetivos estratégicos y el plan de marketing a ejecutar en los medios sociales. Estos objetivos han de ser específicos, alcanzables y medibles (Muñoz Vera & Elósegui, 2011). Para cada objetivo, el plan de marketing debe planificar una estrategia de consecución, así como la manera en que se va a monitorizar sus actuaciones en los medios sociales, o sea, qué indicadores sociales se van a calcular y con qué periodicidad se van a medir.

INDICADORES CLAVE PARA EL SEGUIMIENTO DE LOS OBJETIVOS ESTRATÉGICOS

El cálculo de indicadores sociales requiere procesar Big Data procedente de los medios sociales para obtener unas métricas predefinidas. Es fundamental analizar con detenimiento cada una de las métricas que obtenemos de las redes sociales y evaluar si se correlacionan con el cumplimiento de alguno de nuestros objetivos estratégicos, cómo puede ser “aumentar el número de ventas”. El objetivo final es utilizar los datos adquiridos para mejorar los esfuerzos de marketing, sin embargo, el desafío que afrontan los vendedores es que la naturaleza de la conversación social además de tener un volumen enorme se encuentra dispersa, lo que dificulta el agregado y consolidación de la información en una visión con significado para la empresa.

IDENTIFICACIÓN DE PATRONES DE DATOS PARA SOCIAL BI

En esta etapa se deben identificar y especificar las fuentes y patrones de datos que son necesarias para poner en marcha el sistema de BI para análisis social. Estas estructuras permiten la representación y almacenamiento de los datos sociales para su integración con los sistemas internos de una compañía. En la figura 3, se representa la relación entre los principales patrones de BI que intervienen durante el análisis social. Los patrones de análisis en el lado de datos corporativos de la figura

corresponden al modelo multi-dimensional (MD) tradicional de un almacén de datos típico (Codd, Codd, & Salley, 1993) Los patrones en el lado de los datos sociales constituyen la principal contribución de nuestra propuesta metodológica.

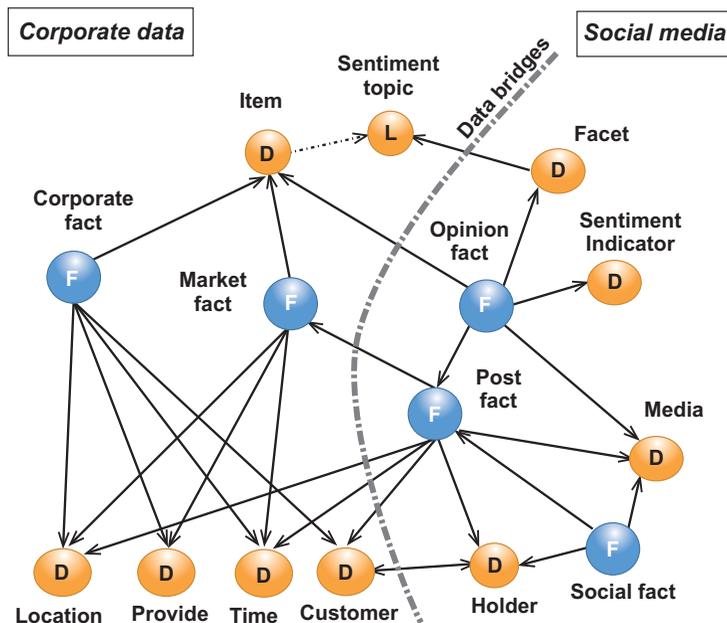
En la figura 3 los hechos están etiquetados con la letra “F”, representan observaciones espacio-temporales de alguna medida (por ejemplo unidades vendidas, número de comentarios positivos o índice de impacto de un producto), mientras que las dimensiones representadas por la letra “D”, representa el contexto de dichas observaciones.

Los hechos que están relacionados con los datos sociales son hechos de opinión, hechos de mensajes, hechos sociales y hechos de indicadores. Los hechos de opinión (*Opinion Facts*) son observaciones sobre sentimientos expresados por usuarios concernientes a facetas concretas de un *item* (i.e. producto o servicio objeto del análisis), junto con sus indicadores de sentimiento. Los hechos de mensaje (*Post Facts*) son observaciones de la información publicada sobre un *item* objetivo, el cual puede incluir una serie de hechos de opinión. Los hechos sociales (*Social Facts*) proveen información relevante sobre los usuarios y sus opiniones en el contexto de la comunidad a la que pertenecen (Berlanga, y otros, 2015).

En este trabajo se incluyen los hechos de indicador (*Indicator Fact*) que constituye el patrón que modela las observaciones asociadas a los indicadores sociales definidos. Una observación estará conformada por el valor calculado en cierto medio para un indicador determinado sobre las dimensiones producto, área y tiempo. Un ejemplo concreto de un hecho de indicador podría ser el valor calculado para el indicador “índice de impacto” para un producto determinado (marca de automóvil), en área geográfica especificada (España), en la red social Twitter, en un período dado (enero 2017). Para el cálculo de una observación se utilizará la fórmula del indicador asociado, cuyas variables corresponden a las medidas obtenidas en los patrones de los hechos de mensaje, opinión y sociales antes mencionados.

El hecho de indicador es el patrón fundamental durante el análisis social, ya que resume y registra los resultados calculados para cada indicador social definido, facilitando así su seguimiento, análisis y la toma de decisiones. A su vez sirven de entrada para otros procesos relacionados con la toma de decisiones y emisión de alertas, entre otras funciones en la organización.

Figura 3 – Patrones de análisis SLOD-BI



Fuente: Berlanga et al.(2015)

SELECCIÓN DE MÉTODOS LOD PARA EL BI SOCIAL

La plataforma SLOD-BI ofrece la infraestructura necesaria para implementar el análisis social BI y constituye la herramienta fundamental de nuestra propuesta metodológica. Sobre SLOD-BI se propone incorporar nuevas estructuras semánticas para modelar el procesamiento de indicadores sociales: Indicador, Fórmula, Hechos de Indicador (*Indicator Facts*) y Dimensión. A su vez, se define un catálogo básico de indicadores sociales y las fórmulas para su cálculo. Por último, se definen nuevos mecanismos de extracción, transformación y carga para la gestión de las observaciones asociadas a los indicadores definidos.

Para representar los indicadores sociales se propone hacer uso de la ontología KPIOnto del proyecto SemPI (Diamantini, Potena, & Storti, 2016). Su característica distintiva es que permite la representación lógica de las fórmulas asociadas a los KPI, permitiendo hacer explícitas las relaciones algebraicas entre los indicadores. Un indicador puede ser un dato atómico (por ejemplo, una info-métrica en SLOD-BI) o compuesto (la combinación de otros indicadores). Las dependencias de un indicador compuesto se definen por medio de una expresión algebraica $f(I_1, \dots, I_n)$, siendo a su vez I_1, \dots, I_n fórmulas de otros indicadores.

Por otra parte, para el registro y seguimiento de las observaciones asociadas a los indicadores sociales (*Indicator Facts*) se hará uso del vocabulario RDF Data Cube propuesto por la W3C (<https://www.w3.org/TR/vocab-data-cube/>), ya que su modelo es compatible con el modelo de cubo que subyace al SDMX (Statistical Data and Metadata eXchange), norma ISO para intercambiar y compartir datos estadísticos y metadatos entre organizaciones. Este vocabulario permite especificar las unidades de medida, los factores de escala y los metadatos, así como el estado de la observación.

La extensión propuesta para la infraestructura SLOD-BI original se representa en la figura 1 de forma sombreada. Esta extensión incluye un nuevo conjunto de datos (*Social Indicators*) el cual contiene las nuevas estructuras de datos propuestas en este trabajo:

indicadores sociales (*Social Indicator*), dimensiones de indicador (*Dimension*) y sus observaciones asociadas (*Indicator Fact*). Se incorporan también nuevos vínculos semánticos con los vocabularios Schema.org, KPIOnto y RDF Data Cube.

PARAMETRIZACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA SLOD-BI PARA EL ANÁLISIS SOCIAL

En esta sección describiremos los aspectos más relevantes de los nuevos componentes para definir indicadores de análisis social, a saber: *Indicator*, *Dimension*, *Formula* e *Indicator Fact*. Los *datasets* se han definido siguiendo los criterios de la W3C. Las características de los *datasets* asociados a los componentes *Item*, *Facets*, *Sentiment*, *Post* and *Opinion Facts* pueden consultarse en el artículo donde se propuso SLOD-BI (Berlanga, y otros, 2015).

CLASE INDICADOR SOCIAL

Este componente modela la estructura de un indicador social y sus instancias describen las métricas que permiten seguir el desempeño en las redes sociales. La clase que lo representa es `slod:SocialIndicator`, que heredará todas las propiedades de la clase `kpi:Indicator` (Diamantini, Potena, & Storti, 2016). Las propiedades básicas que utilizaremos son: nombre, identificador, acrónimo, definición, dimensiones compatibles, fórmula, unidad de medida (referida como *Measurement Units Ontology3* en idi.fundacionctic.org/muo/muo-vocab.html) y la función de agregado. Por otro lado, la propiedad *maps-to* del vocabulario RTM (<http://www.ontopia.net/doc/5.2.1/misc/rdf2tm.html>) se aplica para vincular cada indicador atómico con el valor de una medida social capturada en SLOD-BI (por ejemplo, el número de seguidores o el número de veces que se compartió una opinión). La tabla 1 muestra las principales propiedades de la clase `slod:IndicadorSocial`.

También proponemos un catálogo básico de indicadores sociales para la puesta en marcha del sistema de análisis social, representado en la figura 4. Es importante destacar que debe existir

compatibilidad entre los indicadores participantes en las fórmulas, es decir, deben tener exactamente las mismas dimensiones que pueden especificarse explícitamente o heredar las de sus vecinos en las fórmulas y superclases.

CLASE INDICATORFACT

La clase `slod:indicatorFact` representa las observaciones asociadas a un indicador determinado para diferentes dimensiones (ej.: producto, espacio, tiempo). Para describir una observación se hace uso de la estructura *Observation* del esquema RDF Data Cube (espacio de nombre `qb`). Este vocabulario cubre gran parte de los aspectos necesarios para conformar los metadatos del componente *Indicator Facts*, al que añadimos nuevas extensiones que referencian al producto analizado y al indicador calculado. La tabla 2 muestra las propiedades principales asociadas a la clase `slod:indicatorFact` que hereda de `qb:Observation`.

La figura 5 muestra, mediante un ejemplo para el cálculo del indicador social de impacto, `PKI_Impact`, las relaciones semánticas de todos los componentes que intervienen en la infraestructura para el análisis social: indicadores sociales (`SocialIndicator`), dimensiones (`Dimension`) y las observaciones o hechos (`IndicatorFact`). En la figura, las relaciones de tipo *es-un* están representadas con flechas azules, y el resto de relaciones con flechas etiquetadas.

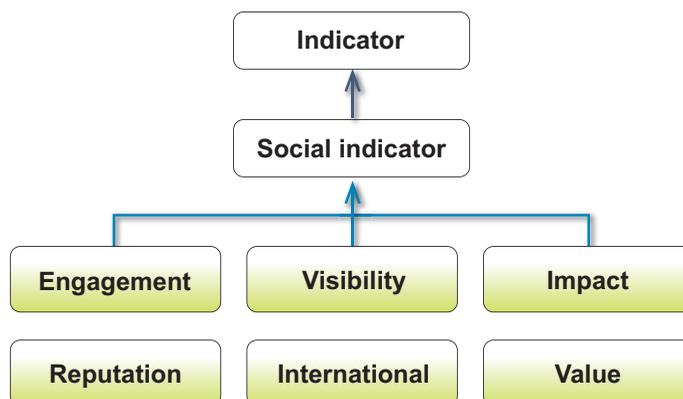
La relación (`slod:PKI_indegree`, `maps-to`, `slod:indegree`) representa la vinculación del valor de un indicador social con la métrica capturada en SLOD-BI.

Tabla 1 – Propiedades para describir un indicador social

Propiedad	Rango	Descripción
<code>kpi:hasUnitOfMeasure</code>	<code>xsd:string</code>	Indica la unidad de medida del indicador.
<code>kpi:hasFormula</code>	<code>rdf:resource</code>	Indica la fórmula para el indicador definida en SLOD-BI.
<code>kpi:hasAggrFunction</code>	<code>rdf:resource</code>	Indica la función de agregado del indicador.
<code>kpi:hasDimension</code>	<code>rdf:resource</code>	Indica una dimensión que es compatible con un indicador.
<code>rtm:maps-to</code>	Data and Object Properties	Hace una equivalencia entre propiedades. Hace un mapeo con una propiedad compatible del componente Social Fact de SLOD-BI.
<code>slod:hasPeriodicity</code>	Time	Periodicidad de evaluación del indicador.

Fuente: Elaborada por los autores, 2017

Figura 4 – Catálogo básico de indicadores sociales para SLOD-BI



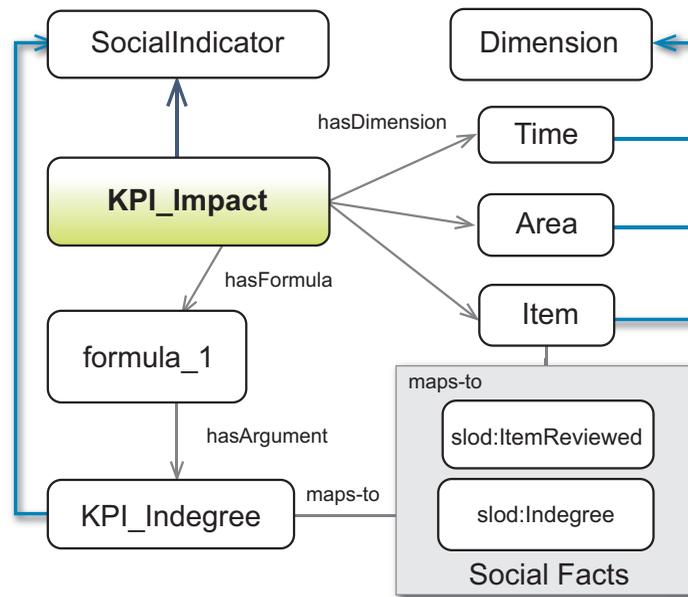
Fuente: Elaborada por los autores, 2017

Tabla 2 – Propiedades para describir un IndicatorFact

Propiedad	Rango	Descripción
sdmx-dimension:timePeriod	xsd:dateTime	Dimensión tiempo utilizada para el indicador asociado
sdmx-dimension:refArea	slod:Community	Dimensión área
s:itemReviewed	slod:Item	Dimensión que especifica el elemento sobre el cual se hace la consulta
slod:hasIndicatorAssociated	slod:SocialIndicator	Indica el indicador social vinculado a esta observación
sdmx-measure:obsValue	xsd:Double	Valor que toma el indicador que se está midiendo en la observación
s:dateCreated	s:Date	Fecha de la observación

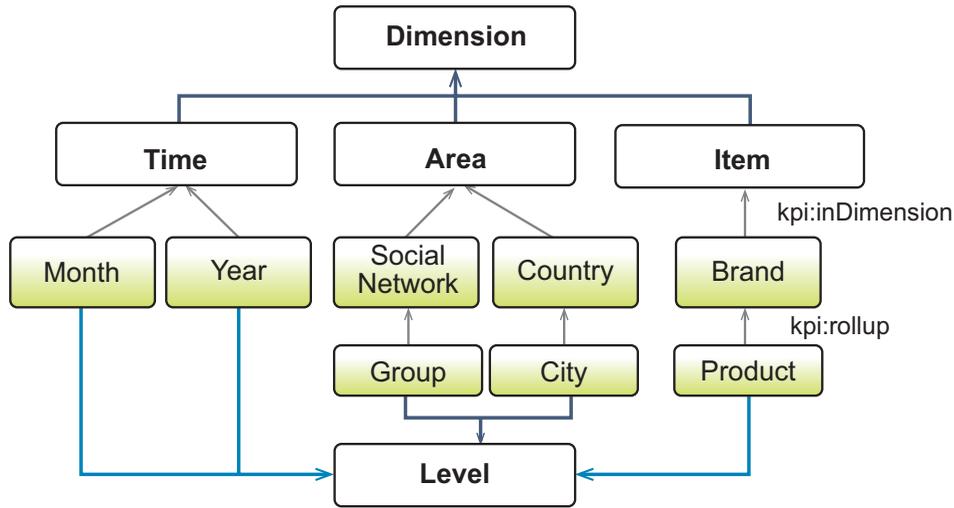
Fuente: Elaborada por los autores, 2017

Figura 5 – Un ejemplo gráfico para la representación de indicadores en SLOD-BI.



Fuente: Elaborada por los autores, 2017

Figura 6 – Fragmento del catálogo de dimensiones propuesto para SLOD-BI



Fuente: Elaborada por los autores, 2017.

CLASE DIMENSION

En el contexto del proyecto, para describir las dimensiones se utiliza un enfoque similar al propuesto en (Diamantini, Potena, & Storti, 2016). Partiendo de la superclase `kpi:Dimension`, proponemos un catálogo de clases que describen las dimensiones básicas: `Time`, `Area` e `Item`. Los niveles estarán representados por las subclases primitivas disjuntas de la dimensión a la que pertenecen. Por ejemplo, la dimensión

`Time` puede agrupar niveles asociados a períodos como mes, trimestre o año; la dimensión `Area` representa el ámbito de los datos sociales recuperados por ejemplo a nivel de país, comunidad o red social; mientras para `Item` los niveles pueden ser marca, organización o un producto analizado. Algunos ejemplos de instancias de cada nivel podrían ser para marca “Marca X de automóvil”, para mes “2017-01” y para red social “Twitter”. En la figura 6 se muestra un fragmento del catálogo propuesto.

ETLINK PARA LA POBLACIÓN DE INDICADORES

La infraestructura SLOD-BI implementa una serie de procesos de extracción, transformación y carga de datos (ETL) para poblar los conjuntos de

datos propuestos. Los procesos ETL en SLOD-BI difieren notablemente de los implementados en los almacenes de datos tradicionales, motivo por el que se denominan procesos ETLINK. En primer lugar, los nodos de extracción de datos deben procesar formatos semi-estructurados (e.g., JSON, XML, etc.) y conectarse a servicios web para extraer los datos sociales relevantes (e.g., API REST de Twitter, API REST de Facebook, etc.). Por otra parte, la transformación de datos depende de operaciones de procesamiento de textos para generar datos de sentimiento, y requieren consultas frecuentes a la infraestructura de datos para vincular los datos producidos. Finalmente, la fase de carga de datos debe ser expresada en formato RDF. El flujo de datos es implementado a través de *scripts* en Python, que hacen uso del paquete de clases *pygrametl* diseñado para la gestión de almacenes de datos (dimensiones y hechos). En el contexto de esta solución, en lugar de usar SQL, se utilizan primitivas de RDF (RDFLib library) para generar datos intermedios, y SPARQL para consultarlos. Los operadores del flujo de trabajo son capaces de consumir y producir datos en forma tabular (CSV) o de tripletas RDF (Berlanga, y otros, 2015).

En el contexto de una solución para el análisis de indicadores sociales, se propone implementar un nuevo proceso ETLink, a modo de servicio web, que permita la consulta y publicación de datos de las nuevas estructuras definidas en las secciones anteriores. Brevemente, se trata de un proceso periódico que consiste en tres fases fundamentales: (i) definir la consulta SPARQL para la captura de datos asociados al indicador definido, (ii) crear nodos para la interpretación y cálculo de las fórmulas definidas en los indicadores, y por último (iii) publicar las observaciones generadas en la infraestructura de datos, de acuerdo a la periodicidad de cada indicador definido.

VALIDACIÓN/EVALUACIÓN A PARTIR DE UN CASO DE USO

Con el propósito de validar la metodología propuesta, se desarrolló un prototipo sobre la infraestructura SLOD-BI para la definición y seguimiento de indicadores sociales en el dominio de alquiler de vehículos. Actualmente la infraestructura está poblada con vocabularios y datos RDF generados a partir de opiniones publicadas en Twitter y en varios medios sociales especializados en el tema (datos disponibles en <http://krono.act.uji.es/SLOD-BI/sparql>).

A continuación, se detalla cómo se implementa el proceso para la obtención de un indicador de análisis social mediante la resolución de un caso de uso concreto. Una empresa de alquiler de coches se ha planteado como objetivo estratégico aumentar el número de clientes y a su vez repercutir en un incremento del número de alquileres. Para ello la empresa se ha trazado un plan de marketing digital cuyo objetivo es aumentar el impacto de la marca en las redes sociales y los medios digitales. Como objetivos específicos se plantea ampliar el alcance de la marca hacia ciertas comunidades de usuarios (por zona geográfica), y aumentar el número de seguidores e interacciones en las redes sociales. Así, la empresa decide definir un indicador social de Impacto que mida para cada mes la repercusión de sus acciones en estos medios.

La forma de trabajar en la infraestructura propuesta consistiría en tres fases. En la primera fase, la empresa define el indicador social Impacto en función de los patrones de análisis proporcionados por SLOD-BI. Concretamente, debe definir la fórmula del indicador, las dimensiones y la periodicidad con la que se realizarán sus observaciones. Una vez definido y validado el indicador, se ejecutarían de forma automática los procesos ETLink encargados de generar las observaciones según van recogiendo datos en la infraestructura. Finalmente, mediante consultas SPARQL, la empresa puede visualizar los valores del indicador Impacto en su cuadro de mando. De este modo, la empresa podrá contrastar estos datos con los indicadores internos de la empresa (e.g., ventas), y sacar conclusiones sobre la evolución del objetivo estratégico planteado. A continuación, se desarrollan cada una de las etapas para el caso de uso propuesto.

DEFINICIÓN DE LOS INDICADORES SOCIALES

Los indicadores sociales se definen como clases expresadas en RDF. Como se dijo anteriormente, estas clases utilizan vocabularios existentes como Schema.org (prefijo *sc*), KPIOnto (prefijo *kpi*) y RDF Data Cube (prefijo *qb*) además de los propios de SLOD-BI (*slod*). Estos últimos han sido extendidos con las clases y propiedades propuestas en este artículo (*socialIndicator* e *indicatorFact*).

En la figura 7 se muestra un fragmento del indicador de Impacto propuesto por la empresa, el cual se basa a su vez en otros indicadores atómicos que se enlazan de forma directa a métricas de SLOD-BI (*reposting*).

Figura 7 – Fragmento de la definición del KPI de Impacto en formato Turtle RDF

```

...
slod:KPI_Impact
    a slod:SocialIndicator;
    kpi:acronym "ENG" ;
kpi:hasAggregationFunction slod:Sum ;
    kpi:hasDimension slod:Time, slod:Item, slod:Area
;
kpi:unitOfMeasure "#";
slod:hasPeriodicity slod:Monthly;
    kpi:hasFormula [
        kpi:hasFunction om:divide;
        kpi:hasArgument [ kpi:hasFunction
om:plus;
    kpi:hasArgument [ kpi:hasArgumentPosition "1"^^xsd:int ;
        kpi:hasArgumentName
"addend" ;
        kpi:hasArgumentValue
slod:KPI_indegree ],
        [
kpi:hasArgumentPosition "2"^^xsd:int ;
kpi:hasArgumentName "addend" ;
kpi:hasArgumentValue slod:KPI_Reposting ]
    ],
        [
kpi:hasArgumentPosition "3"^^xsd:int ;
        kpi:hasArgumentName "addend" ;
        kpi:hasArgumentValue
slod:KPI_TotalPosts ]
    ].
slod:KPI_Reposting
a slod:SocialIndicator;
    rtm:maps-to slod:reposting.
...

```

Fuente: Elaborada por los autores, 2017

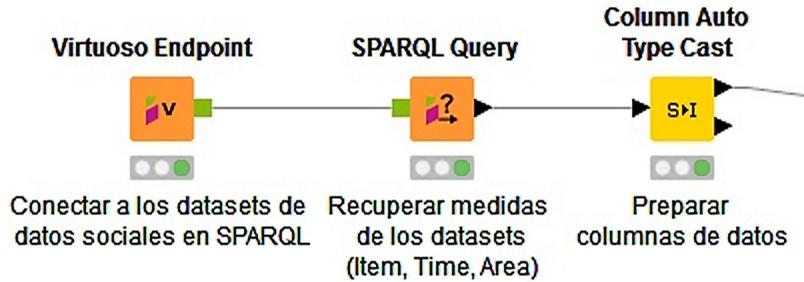
PROCESOS ETLINK PARA OBTENER LAS OBSERVACIONES DE LOS INDICATORFACTS

Una vez definido y publicado el indicador, se generaría la consulta SPARQL al punto de acceso o *endpoint* de SOLD-BI que permite obtener los datos primarios (métricas y agregado de datos). Por ejemplo, para el cálculo de KPI_Impact, se necesitan las métricas de *reposting* (veces que un post es compartido), *indegree* (promedio de seguidores observado en un post), y número total de posts. Estas métricas se contextualizan en las dimensiones de tiempo, ítem y comunidad. La consulta SPARQL correspondiente a este indicador trabajaría con el patrón *Social Fact* (ver figura 3). Cabe mencionar que dicha consulta está parametrizada por la dimensión de tiempo, ya que las observaciones se agrupan según la periodicidad definida en el indicador (en este caso mensual). La construcción de la consulta SPARQL es guiada por los predicados “maps-to” que vinculan de forma directa los elementos del indicador con las métricas concretas de la infraestructura.

A modo ilustrativo mostramos la implementación del proceso ETLINK asociado a este indicador con la herramienta KNIME (<http://www.knime.org>), especialmente adecuada para la definición de procesos de carga (ETLs) y el análisis y visualización de datos.

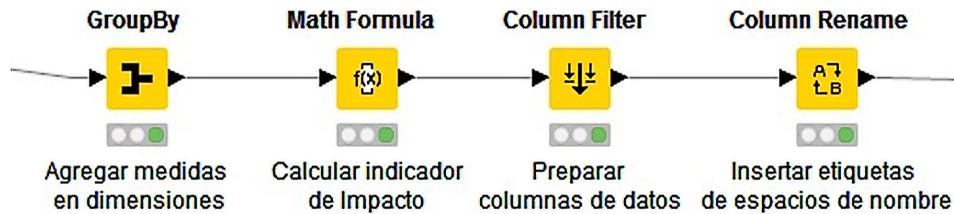
Las figuras 8-10 muestran el flujo de trabajo implementado en KNIME: (i) consulta de datos primarios sobre la infraestructura de SLOD-BI; (ii) preparación de datos mediante un agregado tipo suma, cálculo de la fórmula asociada al indicador KPI_Impact, preparación de datos para generar las tripletas de cada observación; generación de tripletas de cada observación (*IndicatorFact*); (iii) almacenado/publicación de las observaciones. La figura 11 muestra un fragmento de las tripletas asociadas a las observaciones generadas en KNIME.

Figura 8 – Captura de pantalla de la simulación del proceso ETLLink en Knime (etapa i)



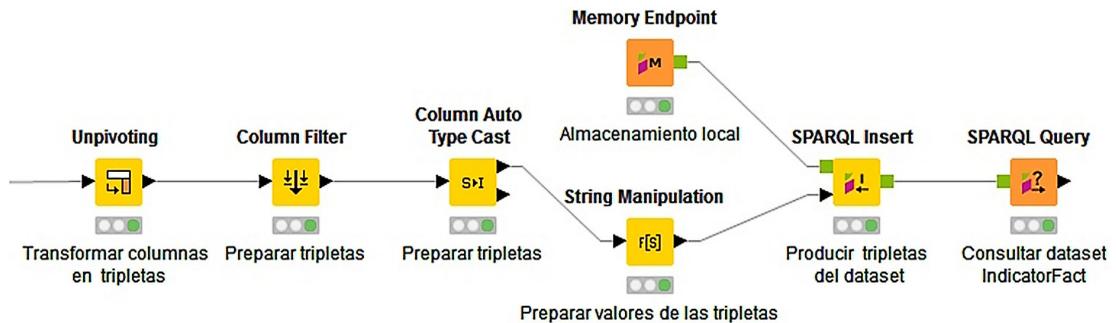
Fuente: Elaborada por los autores, 2017.

Figura 9 – Captura de pantalla de la simulación del proceso ETLLink en Knime (etapa ii)



Fuente: Elaborada por los autores, 2017

Figura 10 – Captura de pantalla de la simulación del proceso ETLLink sobre Knime (etapa iii)



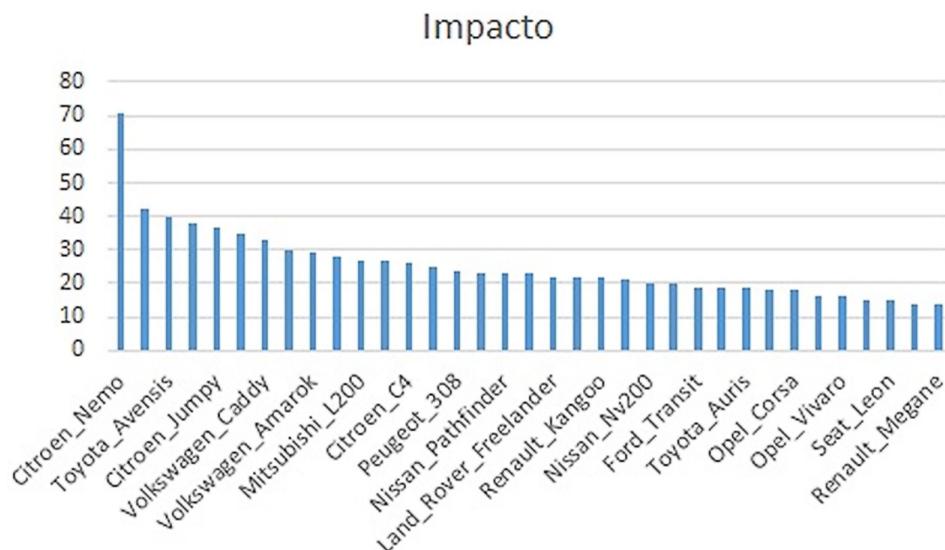
Fuente: Elaborada por los autores, 2017

Figura 11 – Resultados obtenidos en el flujo de ETLLink asociado al indicador social Impact

S sub	S pred	S obj
http://krono.act.uji.es/slobdi/IndicatorFact/Row29	slod:hasIndicatorAssociated	<http://krono.act.uji.es/SocialIndicator/KpiImpact>
http://krono.act.uji.es/slobdi/IndicatorFact/Row29	sdmx-measure:obsValue	14
http://krono.act.uji.es/slobdi/IndicatorFact/Row29	sdmx-dimension:timePeriod	<http://reference.data.gov.uk/id/month/2014-10>
http://krono.act.uji.es/slobdi/IndicatorFact/Row29	s:itemReviewed	http://krono.act.uji.es/datasets/cars/Renault_Megane
http://krono.act.uji.es/slobdi/IndicatorFact/Row29	s:dateCreated	2016-11-20T15:45:31.777322+01:00
http://krono.act.uji.es/slobdi/IndicatorFact/Row3	slod:hasIndicatorAssociated	<http://krono.act.uji.es/SocialIndicator/KpiImpact>
http://krono.act.uji.es/slobdi/IndicatorFact/Row3	sdmx-measure:obsValue	71
http://krono.act.uji.es/slobdi/IndicatorFact/Row3	sdmx-dimension:timePeriod	<http://reference.data.gov.uk/id/month/2014-10>
http://krono.act.uji.es/slobdi/IndicatorFact/Row3	s:itemReviewed	http://krono.act.uji.es/datasets/cars/Citroen_Nemo
http://krono.act.uji.es/slobdi/IndicatorFact/Row3	s:dateCreated	2016-11-20T15:45:31.777322+01:00
http://krono.act.uji.es/slobdi/IndicatorFact/Row9	slod:hasIndicatorAssociated	<http://krono.act.uji.es/SocialIndicator/KpiImpact>
http://krono.act.uji.es/slobdi/IndicatorFact/Row9	sdmx-measure:obsValue	22
http://krono.act.uji.es/slobdi/IndicatorFact/Row9	sdmx-dimension:timePeriod	<http://reference.data.gov.uk/id/month/2014-10>
http://krono.act.uji.es/slobdi/IndicatorFact/Row9	s:itemReviewed	http://krono.act.uji.es/datasets/cars/Land_Rover_Freelander
http://krono.act.uji.es/slobdi/IndicatorFact/Row9	s:dateCreated	2016-11-20T15:45:31.777322+01:00

Fuente: Elaborada por los autores, 2017

Gráfica 1 – Gráfica con las observaciones del indicador Impacto para octubre de 2014.



Fuente: Elaborada por los autores, 2017

La gráfica 1 muestra los valores calculados para el indicador social Impacto, sobre distintas marcas de coche, en el mes de octubre del 2014, en el ámbito de la red social Twitter. Los resultados están ordenados decrecientemente para identificar, a simple vista, la marca con más/menos impacto en el período observado. Estos valores pueden ser comparados con los resultados de otros indicadores sociales (por ejemplo, el uso de diversas fórmulas para estimar un mismo indicador social). También pueden ser contrastado con datos corporativos (ej. volumen de alquileres por marca) para una mejor comprensión de los resultados y facilitar la toma de decisiones.

CONCLUSIONES

En este artículo se ha presentado una metodología para la definición y seguimiento de indicadores sociales sobre la infraestructura de datos enlazados y abiertos denominada SLOD-BI. Esta metodología se ha basado también en los principios de los datos LOD, creando y publicando como datos semánticos tanto las definiciones de los indicadores sociales como las observaciones realizadas sobre la propia infraestructura de datos.

Entre los principales beneficios de esta metodología destaca el hecho de que los indicadores estén directamente enlazados con las métricas y los datos que las alimentan, de forma que es posible identificar de forma sencilla el origen de los valores de dichos indicadores. Por otro lado, el hecho que los indicadores sean también datos semánticos permite aplicar técnicas de validación sobre sus fórmulas. Como trabajo futuro se estudiará la creación automática de las descripciones y consultas SPARQL asociadas a las fórmulas KPIs, así como el descubrimiento de métricas adecuadas a determinados objetivos estratégicos.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido financiado por el Ministerio de Economía y Comercio con el proyecto del Plan Nacional de I+D con número de contrato TIN2014-55335-R.

REFERENCIAS

- ABELLÓ, A. et al. Using Semantic Web Technologies for Exploratory OLAP: A Survey. *IEEE Trans. on Knowledge and Data Engineering*, p.571 – 588, 2014.
- ABRAHAMAS, A. S. Vehicle defect discovery from social media. *Decision Support Systems*, v. 54, n.1, p.87-97, 2012.
- BERLANGA, R.; NEBOT, V. Context-Aware Business Intelligence. *Lecture Notes in Business Information Processing*, v. 253, p. 87-110, 2015.
- BERLANGA, R. et al. SLOD-BI: An Open Data Infrastructure for Enabling Social Business Intelligence. *International Journal on Data Warehousing and Data Mining*, v.11, n.4, p. 1-28. 2015.
- CAREY, M. J.; ONOSE, N.; PETROPOULOS, M. Data Services. *Commun. ACM* , v.55, n. 6, p. 86-97, 2012.
- CHAE, B. K. Insights from hashtag# supplychain and Twitter analytics: Considering Twitter and Twitter data for supply chain practice and research. *International Journal of Production Economics*, v. 165, p. 247-259, 2015.
- CHEN, H.; CHIANG, R. H.; STOREY, V. C. Business intelligence and analytics: from Big Data to big impact. *MIS Q.*, v. 36, n.4, p.1165-1188, 2012.
- CODD, E. F.; CODD, S. B.; SALLEY, C. T. Providing OLAP (On-Line Analytical Processing) to User-Analysts: An IT Mandate. E. F. Codd and Associates. 1993.
- DAI, W. et al. Emotion recognition and affective computing on vocal social media. *Information & Management*, v. 52, n.7, p. 777-788, 2015.
- DIAMANTINI, C.; POTENA, D.; STORTI, E. SemPI: A semantic framework for the collaborative construction and maintenance of a shared dictionary of performance indicators. *Future Generation Comp. Syst.*, v.54, p. 352-365, 2016.
- FAN, W.; GORDON, M. D. The Power of Social Media Analytics. *Communications of the ACM*, v. 57, n.6, p. 74-81, 2014.
- GARCÍA-MOYA, L. Modeling and analyzing opinions from customer reviews. 2016. Tesis (Doctoral) - Universidad Jaime I, Castellón de La Plana, 2016.
- GONZÁLEZ, N.; MENÉNDEZ, J. L. ; C. SEOANE. Revisión y propuesta de indicadores (KPI) de la Biblioteca en los medios sociales. *Revista Española de Documentación Científica*, v.36, n.1, 2013.
- PRICEWATERHOUSECOOPERS . *Guideline Key Performance Indicators*. Melbourne: Public Record Office Victoria. 2015.
- HE, W. et al. A novel social media competitive analytics framework with sentiment benchmarks. *Information & Management*, v.52, n.7, p. 801-812, 2015.
- HEATH, T.; BIZER, C. *Linked Data: Evolving the Web into a Global Data Space*. US: Morgan & Claypool, 2011.
- HORKOFF, J. et al. Strategic business modeling: representation and reasoning. *Software and System Modeling*, v.13, n.3, p. 1015-1041, 2014.
- MATÉ, A.; TRUJILLO, J.; MYLOPOULOS, J. Conceptualizing and Specifying Key Performance Indicators in Business Strategy Models. In: Atzeni, P.; Cheungm, D.; Ram, S. (Ed.). *Lecture Notes in Computer Science*. Berlin: Springer, 2012. p. 282-291.
- MUÑOZ VERA, G.; ELÓSEGUI, T. *El arte de medir: manual de analítica web*. Barcelona: Profit, 2011.
- OLSZAK, C. M. & ZIEMBA, E. Approach to Building and Implementing Business. *Interdisciplinary Journal of Information, Knowledge, and Management*, 2007.
- PARMENTER, D. *Key Performance Indicators: developing, implementing, and using Winning KPIs*. Hoboken: John Wiley & Sons, 2015.
- PETERSON, E. T. *The Big Book of Key Performance Indicators. Web Analytics Demystified*. 2006.
- WANG, G. A. et al. ExpertRank: a topic-aware expert finding algorithm for online knowledge communities. *Decision Support Systems*, v.54, n.3, p. 1442-1451, 2013.
- YAN, Z. et al. EXPRS: An extended pagerank method for product feature extraction from online consumer reviews. *Information & Management*, v. 52, n. 7, p. 850-858, 2015.
- ZHOU, M. et al. Social Media Adoption and Corporate Disclosure. *Journal of Information Systems*, v. 29, n.2, p. 23-50, 2015.

Visualização analítica das palavras-chaves nos eventos científicos: proposta a partir do Currículo Lattes

Jether Oliveira Gomes

Mestre e Doutorando em Modelagem Matemática e Computacional pelo Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG), <http://lattes.cnpq.br/6063087854331543>, jetherog@gmail.com

Thiago Magela Rodrigues Dias

Docente e pesquisador do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG), Doutor em Modelagem Matemática e Computacional pelo Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG), <http://lattes.cnpq.br/4687858846001290>, thiagomagela@gmail.com

Adilson Luiz Pinto

Docente e pesquisador da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Doutor em Documentación pela Universidad Carlos III de Madrid (UC3M), Espanha, <http://lattes.cnpq.br/4767432940301118>, adilson.pinto@ufsc.br

Gray Farias Moita

Docente e pesquisador do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG), Doutor em Aeronáutica pelo Imperial College of Science, Technology and Medicine (ICSTM), Inglaterra, <http://lattes.cnpq.br/2550201329788172>, gray@dppg.cefetmg.br

Submetido em: 22/08/2017. Aprovado em: 24/10/2017. Publicado em: 22/02/2018.

RESUMO

A produção de trabalhos científicos apresentou crescimento importante nas últimas décadas, sendo a internet seu principal fator de acesso e difusão. Consequentemente, nota-se um esforço global de todas as áreas do conhecimento quanto a estudos sobre dados de publicações científicas, a fim de conhecer o que tem sido pesquisado. Tais estudos podem servir a diversos propósitos, como fornecer base para construção de políticas de incentivo à pesquisa visando novos avanços na ciência. O objetivo deste trabalho é identificar e analisar os principais tópicos de pesquisas publicados em cada grande área do conhecimento, durante a trajetória da ciência brasileira por pesquisadores doutores que possuem currículos cadastrados na Plataforma Lattes. Para isso, após a aquisição dos currículos dos doutores, foi desenvolvido um arcabouço de componentes responsável por filtrar, tratar e consolidar separadamente os dados das publicações científicas a serem analisados. Dentre esses dados, estão todas as palavras-chave de artigos publicados entre 1962 e 2016 em anais de congressos e em periódicos, que são ranqueadas em cada grande área do conhecimento através da aplicação da medida de popularidade de tópico baseado em frequência. Os resultados possibilitaram uma caracterização geral das palavras-chave utilizadas pelos doutores, e assim, identificar os principais tópicos de pesquisas desenvolvidos em cada grande área do conhecimento. Como considerações finais, observou-se a sinergia entre as grandes áreas do conhecimento quanto aos principais tópicos de investigação e também a contribuição de cada grande área em quantitativo de artigos publicados.

Palavras-chave: Palavras-chave. Tópicos de pesquisas. Bibliometria. Plataforma Lattes.

Analytical visualization of the keywords in scientific meeting: proposed from the Lattes platform

ABSTRACT

The production of scientific papers has presented important growth in the last decades, the Internet being their main factor of access and diffusion. Consequently, there is a global effort of all fields of knowledge regarding studies of scientific publications data, in order to know what has been researched. Such studies can serve a number of purposes, such as providing a basis for developing policies to stimulate research aiming at new advances in science. In this context, the objective of this work is to identify and analyze the main topics of research published in each major field of knowledge during the trajectory of Brazilian science by PhD researchers who have curricula registered in the Lattes Platform. To this end, after the acquisition of the doctors' curricula, a framework of components was developed responsible for filtering, treating and consolidating separately the data of the scientific publications to be analyzed. Among these data are all article keywords published between 1962 and 2016 in congress annals and journals that are ranked in every major field of knowledge through the application of frequency-based topic popularity measure. The results allowed a general characterization of the keywords used by the graduates, and thus, to identify the main topics of research developed by each major area of knowledge. As final considerations, we observed the synergy between the major areas of knowledge regarding the main topics of research and also the contribution of each large area in quantitative of published articles.

Keywords: Keywords. Research topics. Bibliometrics. Lattes Platform.

Visualización analítica de las palabras-clave en los eventos científicos: propuesta a partir del currículo Lattes

RESUMEN

La producción de trabajos científicos ha presentado un crecimiento importante en las últimas décadas, siendo Internet el principal factor de acceso y difusión de estos. En consecuencia, se nota un esfuerzo global de todas las áreas del conocimiento en cuanto a estudios sobre datos de publicaciones científicas, a fin de conocer lo que ha sido investigado. Tales estudios pueden servir a diversos propósitos, como proporcionar base para la construcción de políticas de incentivo a la investigación buscando nuevos avances en la ciencia. En este contexto, el objetivo de este trabajo es identificar y analizar los principales tópicos de investigaciones publicados en cada gran área del conocimiento durante la trayectoria de la ciencia brasileña por investigadores doctores que poseen currículos registrados en la Plataforma Lattes. Para ello, después de la adquisición de los currículos de los doctores, se desarrolló un marco de componentes responsable por filtrar, tratar y consolidar por separado los datos de las publicaciones científicas a ser analizadas. Entre estos datos se incluyen todas las palabras clave de artículos publicados entre 1962 y 2016 en anales de congresos y en periódicos que se clasifican en cada gran área del conocimiento a través de la aplicación de la medida de popularidad de tópico basada en frecuencia. Los resultados posibilitar una caracterización general de las palabras clave utilizadas por los doctores, y así identificar los principales tópicos de investigación desarrollados por cada gran área del conocimiento. Como consideraciones finales, se observó la sinergia entre las grandes áreas del conocimiento en cuanto a los principales tópicos de investigación y también la contribución de cada gran área en cuantitativo de artículos publicados.

Palabras clave: Palabras clave. Temas de investigación. Bibliometría. Plataforma Lattes.

INTRODUÇÃO

O grande número de informações disponibilizadas pela internet e a sociabilização da atividade científica por parte de redes de pesquisadores são os fatores essenciais para o atual desenvolvimento da ciência (BRITO et al., 2016). Serviços como bibliotecas digitais e sítios para registro individual de produção científica são alguns exemplos de como a internet tem contribuído quanto ao número de trabalhos publicados. Os trabalhos publicados podem ser acessados instantaneamente contribuindo para a expansão do conhecimento (DIAS, 2016).

Para Carneiro (2003), o conhecimento é o principal elemento para a geração do desenvolvimento. A divulgação científica contribui para popularização do conhecimento e aproxima o cidadão comum dos benefícios que tem direito de reivindicar para a melhoria do seu bem-estar social, dando-lhe uma visão mais clara sobre os problemas que enfrenta no dia a dia.

Numa sociedade competitiva, implementar o conhecimento técnico e científico é tarefa primordial para alavancar o desenvolvimento econômico e social (CAVACINI, 2016). Porém, muitas das vezes, seu plano de implementação é condicionado à existência de recursos limitados e a imposição cada vez maior de racionalidade e objetividade na aplicação dos poucos recursos disponíveis.

Tão importante quanto ter investimentos é ter habilidade para controlar, entender e medir o nível científico das nações e/ou grupos individualizados, negócios e fundações que devem decidir suas prioridades científicas. Portanto, torna-se imprescindível estudar a produção científica para a implementação desse conhecimento, superação das dificuldades e alcance dos pressupostos de racionalidade e objetividade (SAES, 2005).

Diante disso, pesquisadores de todos os domínios têm dedicado esforços com intuito de analisar a produção científica sobre diferentes perspectivas, como, por exemplo, a partir da análise de tópicos extraídos de publicações científicas.

Neste caso, um tópico pode ser entendido como termo que representa um dos assuntos associados a determinado documento (BORGES et al., 2015).

Assim, trabalhos que analisam tópicos de pesquisa constituem formas de melhorar a compreensão do comportamento de grupos de pesquisadores, bem como evidenciar o que tem sido produzido acerca da ciência. Adicionalmente, outras informações podem ser descobertas, a saber: (1) principais tópicos em discussão, (2) tópicos novos, e (3) tendências de pesquisas. A partir destas descobertas, ainda é possível realizar análises baseadas em agrupamento, ranqueamento e recomendação. Trabalhos dessa natureza também funcionam como uma boa revisão da literatura, o que permite, por exemplo, a verificação por parte do setor industrial se o que está sendo desenvolvido pela ciência contempla as necessidades da indústria (KHAN; WOOD, 2015).

Para tanto, tais trabalhos geralmente utilizam títulos e resumos de publicações científicas para extrair tópicos de pesquisas e analisá-los através de aplicação de métodos bibliométricos ou técnicas baseadas em redes sociais ou análises de tendências. Entretanto, títulos e resumos podem não representar de maneira efetiva os principais assuntos abordados, devido à necessidade do autor se preocupar com a estrutura semântica dos termos em suas descrições. Logo, uma abordagem interessante é a análise das palavras-chave de publicações científicas, pois são inseridas cuidadosamente por seus respectivos autores para descrever os assuntos principais que permeiam o trabalho de forma clara e objetiva sem se preocupar com questões semânticas (MCCLOSKEY, 1998; YI; CHOI, 2012; KHAN; WOOD, 2015). Neste trabalho, palavras-chave de artigos científicos são igualmente referenciadas como tópicos de pesquisas.

Dentre os trabalhos encontrados na literatura, geralmente as análises realizadas utilizam um conjunto restrito de dados advindos de repositórios internacionais, que são específicas de determinada área ou periódico. No entanto, por tratarem de análises específicas e utilizarem de repositórios internacionais, não podem

representar de modo abrangente o que é produzido no Brasil. Com isso, analisar fonte de dados que englobe diversos tipos de publicações, principalmente em veículos nacionais de diversas áreas, passa a ser tarefa relevante para a compreensão da ciência brasileira.

Nesse contexto, para análises sobre o desenvolvimento científico brasileiro, o repositório de dados da Plataforma Lattes é tido como um diferencial (LANE, 2010). O repositório é composto por dados de grupos de pesquisas, instituições e currículos de mais de 5 milhões de indivíduos (DIAS, 2016). Também é fonte de informação para órgãos que avaliam o Sistema Nacional de Pós-Graduação do Brasil, e agências de fomento que financiam pesquisas e ofertam bolsas de estudos. Contudo, mesmo estando disponível livremente na internet, esses dados ainda não foram amplamente analisados (DIGIAMPIETRI, 2015). Dos trabalhos que exploram os dados, poucos são os que analisam as palavras-chave das publicações. Geralmente utilizam termos extraídos dos títulos dos artigos de um conjunto restrito de currículos, na tentativa de destacar os principais assuntos abordados.

Assim, este trabalho tem como objetivo realizar uma análise sobre as palavras-chave de artigos publicados entre 1962 e 2016 em anais de congressos e em periódicos pelos doutores que têm currículos cadastrados na Plataforma Lattes. O estudo contempla a extração e processamento das palavras-chave, para, posteriormente, serem realizadas análises bibliométricas, a fim de identificar e mapear os tópicos de interesses de cada grande área do conhecimento, evidenciando-os que possuem destaque para medir o relacionamento entre elas quanto aos principais tópicos de investigados.

TRABALHOS CORRELATOS

Esforços para identificar e analisar tópicos de pesquisa constitui um jeito de melhorar a compreensão do que se tem produzido acerca da ciência, e a partir disto, auxiliar nos mais variados cenários quanto à tomada de decisão no contexto científico.

De acordo com Choi et al. (2011) e Khan e Wood (2015), os estudos podem ser baseados tanto em termos extraídos dos títulos das publicações quanto das palavras-chave de produções bibliográficas.

Por exemplo, Vinkers et al. (2015) estudaram os resumos e títulos de artigos científicos publicados entre 1974 e 2014 extraídos da PubMed, com o intuito de investigar as tendências de utilização de termos positivos, negativos e neutros. Para tanto, definiram conjuntos de termos para cada classe, para, em seguida, serem quantificados por período de tempo e comparados com os livros cadastrados no Google Books Ngram Viewer. Os resultados mostraram que os resumos e os títulos estão cada vez mais contendo termos positivos, o que provavelmente está relacionado à evolução da literatura científica. Contudo, os autores ressaltaram que tal fato pode estar ligado ao exagero dos pesquisadores na utilização de uma linguagem positiva perante seus resultados.

Pollack e Adler (2015) realizaram análises bibliométricas para descobrir tendências de pesquisas na área de gerenciamento de projetos a partir de 94.472 artigos publicados entre 1962 e 2012, cadastrados nos repositórios da Scopus e Web of Science. Eles realizaram comparações entre as palavras-chave e os termos de resumos dos artigos quanto à frequência, sua variação de utilização ao longo do tempo e a coocorrência para identificar os tópicos emergentes.

Em Zhu et al. (2015), os autores analisaram as palavras-chave de 363.458 teses, publicadas entre 1986 e 2014, referentes à indústria de petróleo e gás cadastradas no repositório do repositório da China National Knowledge internet (CNKI), para entender o processo de desenvolvimento da área e evidenciar os assuntos atuais. Inicialmente, realizaram a mineração dos dados e, em seguida, analisaram as frequências, coocorrências e as redes das palavras-chave.

Já no trabalho de Chen et al. (2015), os autores analisaram palavras-chave de artigos com o propósito de evidenciar o foco de pesquisa das universidades da China na área de ciência da informação.

Para tal, propuseram e utilizaram o método KAI (Keyword Activity Index) para identificar os principais tópicos das 8 melhores universidades, que foi representada por um total de 277.721 palavras-chave referentes a 65.653 artigos publicados no período de 2000 a 2013 registrados no repositório Full Text.

Em Silva et al. (2016), os autores propuseram uma metodologia baseada em técnicas de redes sociais e análises de textos para selecionar artigos mais relevantes de determinada área do conhecimento e mapear sua organização. Primeiramente, os artigos mais relevantes foram destacados através da utilização de redes de citações, onde cada artigo é tratado como um nó da rede e cada citação de um artigo por outro é considerada uma conexão. Em seguida, foram realizadas análises dos termos extraídos dos títulos e resumos das publicações com intuito de destacar os termos mais importantes para rotular as comunidades existentes.

Hong et al. (2016) realizaram a combinação de análises bibliométricas, coocorrência de termos e técnicas de análises de redes sociais para identificar a estrutura do conhecimento e a evolução dos tópicos de pesquisas relacionados a médicos que atuaram como clínicos gerais no período de 1999 a 2014. Os dados para estudos foram coletados no repositório da PubMed, sendo 10.704 publicações e seus 42.695 termos *Mesh* associados. Estes dados foram agrupados e analisados por faixas de tempo, para facilitar a verificação da evolução dos tópicos de pesquisas.

Vários outros trabalhos têm analisado publicações científicas para compreensão sobre a evolução da ciência com diferentes propósitos, como taxas de carbono (ZHANG et al., 2016), gestão na América Latina (RONDA-PUPO, 2016); linhas de produtos de software (HERADIO et al. 2016), tendências de pesquisas (RAVIKUMAR et al., 2015); epidemiologia na Alemanha (PETER et al., 2016); saúde no Brasil (PEREIRA et al., 2007); repercussão do acidente de Chernobyl (MRYGLOD et al., 2016); entre outros.

Entretanto, é importante destacar que os trabalhos referenciados até o momento utilizam dados de repositório internacionais (determinada área ou periódico). A seguir, são apresentados os poucos e recentes trabalhos encontrados que analisam tópicos de pesquisas e que utilizam fontes de dados nacionais (mais especificamente dados da Plataforma Lattes).

Em Medeiros e Mena-Chalco (2013), os autores analisaram 633.508 currículos e 4.946.990 publicações para estudar a rede social dos indivíduos de áreas distintas. Adicionalmente, calcularam as frequências dos termos dos títulos para identificar quais são mais utilizados em cada época. Em continuação, utilizaram mapas de termos e árvores de mapas para as 200 palavras mais frequentes de cada área por período de tempo.

O trabalho de Digiampietri et al. (2014) apresentou uma análise sobre a rede social formada a partir 2002 currículos de indivíduos que atuam no Brasil em inteligência artificial ou inteligência computacional. Além disso, analisaram a frequência relativa dos termos contidos nos títulos dos artigos publicados entre 1993 a 2012 para ilustrar a evolução dos temas abordados ao longo de cada ano.

Trucolo e Digiampietri (2014a) aplicaram regressões nas medidas de importância *TF-IDF* dos termos extraídos de 34.289 títulos de artigos publicados pelos doutores da ciência da informação entre 1991 e 2012, para identificar tendências de pesquisas. Assim, um termo foi considerado tendência se possuísse alta previsão de *TF-IDF*. Em Trucolo e Digiampietri (2014b), os autores aplicaram as mesmas regressões nos termos de 57.501 títulos de artigos publicados entre 1911 e 2011 pelos professores de ciência da computação. Em continuação, Trucolo (2016) considerou a fonte geradora da informação, e com isso, utilizou também resultados de métricas de redes sociais para análises de tendências nos mesmos dados estudados em Trucolo e Digiampietri (2014b).

Dentre os trabalhos apresentados, verificou-se que a estratégia de analisar termos extraídos dos títulos das publicações científicas tem recebido grande atenção dos estudos (no caso da Plataforma Lattes, são todos). Embora esta estratégia tenha validade, claramente possui suas limitações, uma vez que nem sempre os títulos conseguem expressar de modo efetivo todo o conteúdo abordado pelo trabalho. Com isso, a análise das palavras-chave que são associadas aos artigos vem ganhando força na literatura, pois foram escolhidas cuidadosamente pelos próprios autores com o foco principal de evidenciar os tópicos centrais que permeiam o trabalho de maneira objetiva.

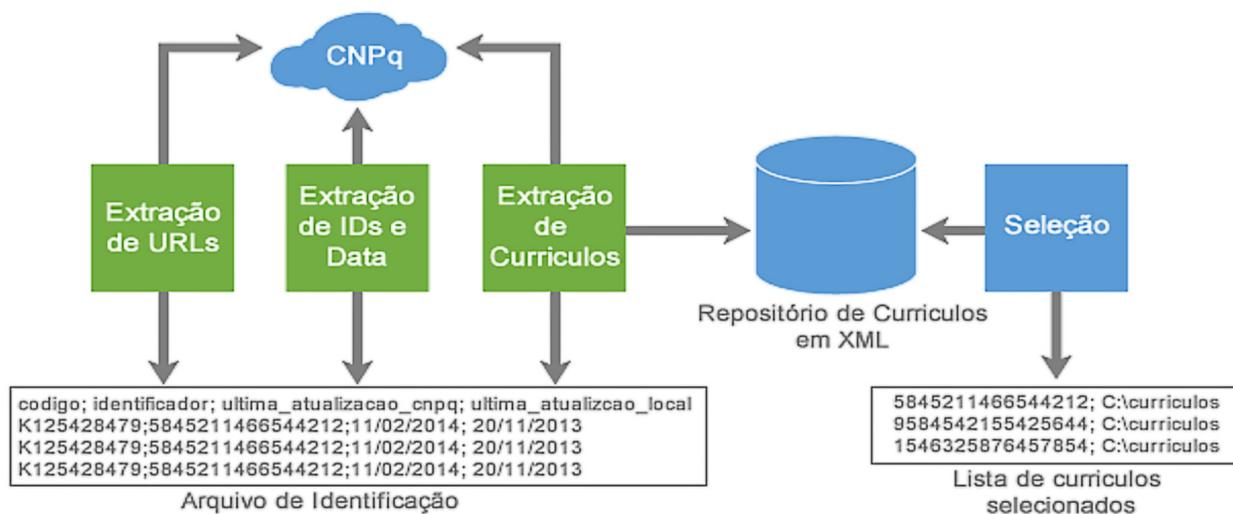
Diante do exposto, o presente trabalho apresenta-se como a análise abrangente sobre as palavras-chave dos artigos publicados pelos doutores brasileiros que possuem currículos cadastrados na Plataforma Lattes para destacar os principais tópicos de pesquisas de cada grande área do conhecimento e verificar a relação entre elas.

MATERIAIS E MÉTODOS

A motivação escolha da Plataforma Lattes como fonte de informação está relacionada basicamente a quatro fatores: (i) aos dados estarem disponíveis na internet e não terem sido amplamente analisados (DIGIAMPIETRI, 2015); (ii) tratar da integração de dados de produções científicas de todas as áreas de C&T existentes na ciência brasileira ao longo de toda trajetória; (iii) por não negligenciar os artigos publicados em periódicos nacionais que muitas vezes não são indexados, e também os artigos de anais de congresso (DIAS, 2016); e, (iv) por ser uma poderosa fonte para fornecimento de dados de alta qualidade para medir e avaliar o desempenho acadêmico nacional (LANE, 2010).

A aquisição dos currículos dos doutores na versão XML (eXtensible Markup Language) foi realizada através da utilização do LattesDataXplorer, desenvolvido por Dias (2016) para coletar os dados científicos contido nos currículos cadastrados na Plataforma Lattes (figura 1).

Figura 1 – Processo de aquisição dos dados LattesDataXplorer



Fonte: Dias (2016)

Inicialmente, todos os currículos cadastrados na Plataforma Lattes são extraídos através da execução de três etapas pelo LattesDataXplorer, a saber: (1) extração de URLs, responsável por adquirir as referências únicas para os currículos cadastrados, (2) extração de Ids, para possibilitar o acesso a cada currículo e extrair seu identificador, e (3) extração dos currículos, responsável pelo download e armazenamento em disco dos arquivos. Para, posteriormente, através do módulo de seleção, selecionar dentre estes, os currículos que possuem nível de capacitação doutorado concluído, definindo assim o conjunto principal de arquivos XML a serem processados por este trabalho.

Em continuação, apesar de os currículos XML da Plataforma Lattes permitirem o cadastramento de várias outras informações, neste trabalho optou-se por utilizar apenas informações de artigos científicos publicados em anais de congressos e em periódicos, com o intuito de assim representar a produção científica brasileira. A justificativa se dá pelo fato dos artigos serem considerados o principal caminho de disseminação de novos conhecimentos na maioria das disciplinas científicas (RONDA-PUPO, 2015).

A figura 2 apresenta uma visão geral do arcabouço de componentes desenvolvidos que suporta as análises desejadas.

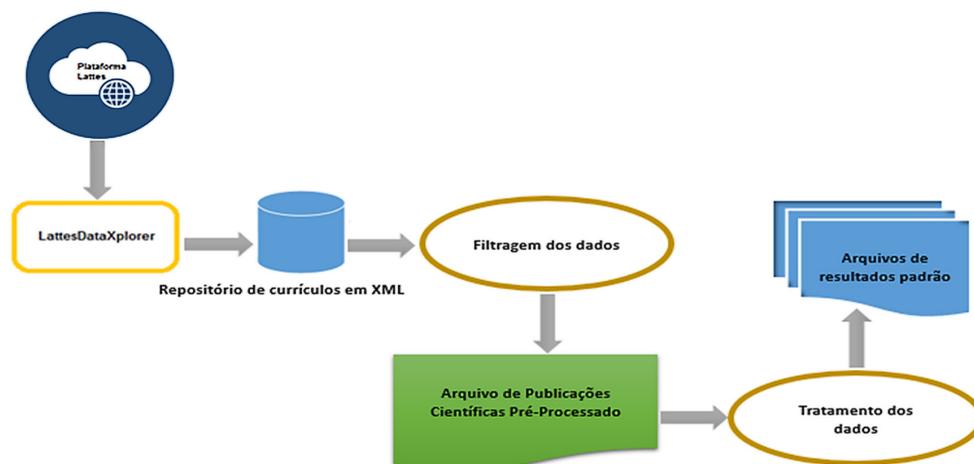
Nela, os componentes “filtragem dos dados” e “tratamento dos dados” são os responsáveis pelo processo de seleção e tratamento dos dados dos currículos a serem analisados, e, concomitantemente, diminuir o tempo de processamento computacional.

Os componentes de “filtragem dos dados” e “tratamento dos dados” são ilustrados com maiores detalhes na figura 3.

De posse dos currículos, o componente de “filtragem dos dados” realiza a etapa de mineração nos arquivos XML para extrair as informações dos artigos publicados em anais de congressos e em periódicos, armazenando-as à parte num arquivo de publicações científicas, e com isso, definindo o conjunto de dados centrais a serem estudados. Esses dados incluem: identificador do currículo; grande área da publicação; ano de publicação; idioma, tipo de publicação; título e palavras-chave.

Em contrapartida, o componente de “tratamento dos dados” processa os dados do arquivo de publicações científicas para tratá-los e caracterizá-los, e, a partir destes, construir um conjunto dos arquivos de resultados padrão para facilitar a realização das análises. Esse componente realiza basicamente três etapas, a saber: limpeza e agrupamento dos dados, normalização dos dados e elaboração dos arquivos.

Figura 2 – Visão geral do conjunto de componentes



Fonte: Elaborado pelos autores

Figura 3 – Processo de filtragem e tratamento dos dados



Fonte: Elaborado pelos autores.

LIMPEZA E AGRUPAMENTO DOS DADOS

Tendo em vista que o cadastramento das palavras-chave de um artigo científico no repositório curricular da Plataforma Lattes é de responsabilidade dos respectivos pesquisadores, e isso é feito livremente por eles, o que significa que pode ser inserido qualquer conjunto de caracteres como uma palavra-chave. A partir disto, geralmente tem-se uma coleção muito grande de palavras-chave sem nenhum padrão predefinido. Na tentativa de contornar esse problema, foi desenvolvido um método que realiza o processamento das palavras-chave com o objetivo de excluir termos que não representam tópicos de pesquisas. Além disso, o método agrupa as palavras-chave que foram escritas de formas distintas, mas que possuem mesmo valor semântico.

O método inicia-se obtendo as palavras-chave de cada artigo. Diante disso, cada uma das palavras-chave são associadas ao idioma que foi cadastrado para o artigo, para servir de referência no processo de *radicalização* (*stemming*). Em continuação, no processo de *lowercase*, todas as palavras são convertidas para minúsculo. No processo de *stopWords*, são removidos os termos que não possuem valores semânticos. Em seguida, cada uma das palavras-chave passa por um processo de

normalização para extrair os acentos e caracteres especiais. E, por último, o processo de radicalização consiste na redução das palavras-chave a seu radical, para evitar a inclusão de palavras com o mesmo significado de formas distintas. No caso de palavras-chave compostas, o processo é executado em cada termo individualmente e, em seguida, são concatenados formando uma só palavra.

A tabela 1 apresenta exemplo de transformação de palavra-chave de artigo científico após a execução da etapa de limpeza e agrupamento.

Tabela 1 – Exemplo de transformação de palavra extraída de artigo científico

Etapa Algoritmo	Resultado
Recebimento da Palavra-Chave	Gerência de Dados
Detecção de idioma	Gerência de Dados, Português
LowerCase	gerência de dados, Português
StopWords	gerência dados, Português
Normalização	gerencia dados, Português
Radicalização	gerenc dad, Português gerenc-dad

Fonte: Elaborado pelos autores

NORMALIZAÇÃO DOS DADOS

No repositório curricular da Plataforma Lattes, quando considerado um conjunto de currículos de indivíduos que realizaram trabalhos em colaboração, não é uma situação incomum dois pesquisadores cadastrarem para um artigo que publicaram juntos utilizando diferentes informações. Em contrapartida, o preenchimento igualitário das informações pode gerar duplicidade de dados, impactando em determinadas análises.

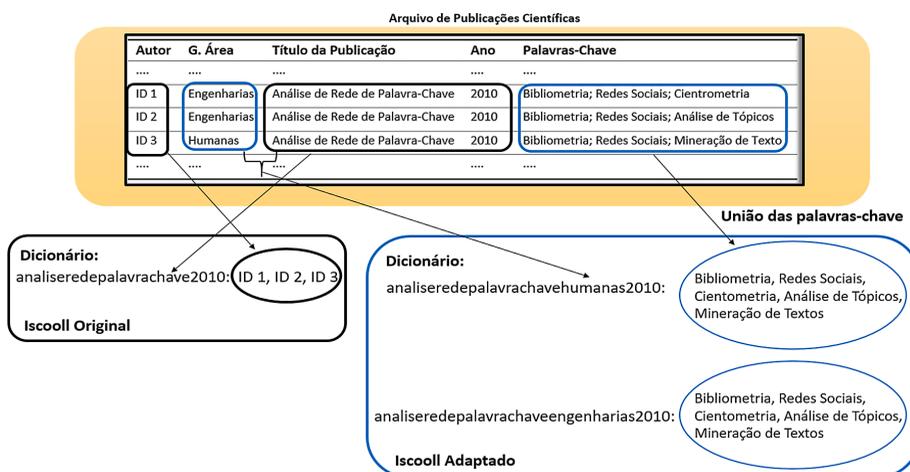
Assim, a normalização tem o objetivo eliminar as inconsistências citadas. Para tanto, fez-se necessário uma adaptação no método ISCooll proposto por Dias e Moita (2015) para identificar colaborações científicas em grande volume de dados. Enquanto o ISCooll original utiliza um dicionário para vincular os artigos a seus autores, o ISCooll adaptado adota um dicionário para vincular os artigos ao conjunto união das palavras-chave. Outra diferença está na formação da chave do dicionário; enquanto ISCooll original utiliza o título do artigo concatenado com o ano de publicação, o ISCooll adaptado adiciona também a grande área da publicação. A figura 4 exemplifica o resultado da aplicação do ISCooll original e adaptado a artigo científico realizado em coautoria.

Portanto, ao término do processamento do conjunto de artigos pelo método ISCooll adaptado, o dicionário contemplará: (1) em casos de publicações em coautoria, onde os autores informaram a mesma grande área, será considerado um único artigo acompanhado com conjunto união das palavras-chave associadas, e (2) em casos de trabalhos em coautoria em que os autores informaram grandes áreas distintas, o número de artigos será de acordo com a quantidade de diferentes grandes áreas informadas.

ELABORAÇÃO DOS ARQUIVOS

A elaboração dos arquivos tem como intuito facilitar as análises e contribuir na diminuição dos dados a serem processados. Para análises mais abrangente, os arquivos de resultados padrão foram divididos em arquivos que consideram a coautoria (processados pelas etapas de limpeza e normalização) e os que contém todo o conjunto de artigos (processados apenas pela etapa de limpeza). Portanto, foram construídos três arquivos de seguintes formatos: (i) arquivo de indivíduos por palavras-chave (identificador do currículo, palavra-chave1,... palavra-chaveN); (ii) arquivo de palavras-chave por ano e grande área (palavra-chave, ano, frequência e grande área da publicação) e (iii) arquivo de frequência de palavras-chave por ano e quantidade de publicação (ano, frequência palavra-chave, quantidade de publicação e grande área da publicação).

Figura 4 – Exemplo de processamento dos métodos ISCooll original e adaptado



Fonte: Elaborado pelos autores

RESULTADOS

Os dados foram coletados em abril de 2017, totalizando 265.170 currículos de indivíduos com doutorado concluído das diversas áreas do conhecimento científico brasileiro. Dentre os currículos, cerca de 74% possuem data de última atualização nos últimos dois anos, o que comprova a contemporaneidade das informações. Para as análises foram considerados os dados de artigos publicados em anais de congressos e em periódicos referentes ao período de 1962 até 2016.

Neste ponto, para tornar as análises mais abrangentes e coesas ao contexto, foi necessário a consideração de duas visões sobre os dados extraídos: a **visão geral**, que contabiliza todos os artigos e palavras-chave extraídos dos currículos e, a **visão colaboração**, que considera apenas um único artigo em coautoria de mesma grande área do conhecimento associado ao conjunto união de suas respectivas palavras-chave. Assim, a tabela 2 apresenta o quantitativo de artigos e palavras-chave extraídos dos currículos dos doutores, considerando as visões geral e de colaboração.

Os dados apresentados correspondem a toda produção de artigos cadastrados nos currículos extraídos. A quantidade de artigos registrados nos currículos dos doutores representa cerca de 70% do número total de artigos contidos no repositório da Plataforma Lattes (DIAS, 2016), que, aliado à diversidade e contemporaneidade de atualização destes pondera a validade do conjunto analisado.

Portanto, é possível destacar considerável preferência dos doutores sobre artigos em congressos. Como esperado, o total de artigos na visão colaboração é cerca de 25% menor que o total da visão geral, devido aos artigos terem sido registrados em coautoria. Entretanto, o número total de palavras-chave da visão colaboração é maior que da visão geral, fato este devido aos autores cadastrarem diferentes palavras-chave e/ou grandes áreas para o mesmo artigo realizado em coautoria. Outra situação também esperada é quanto ao número de palavras-chave ser maior que o número de artigos, visto que cada artigo pode ter até 6 palavras-chave na Plataforma Lattes.

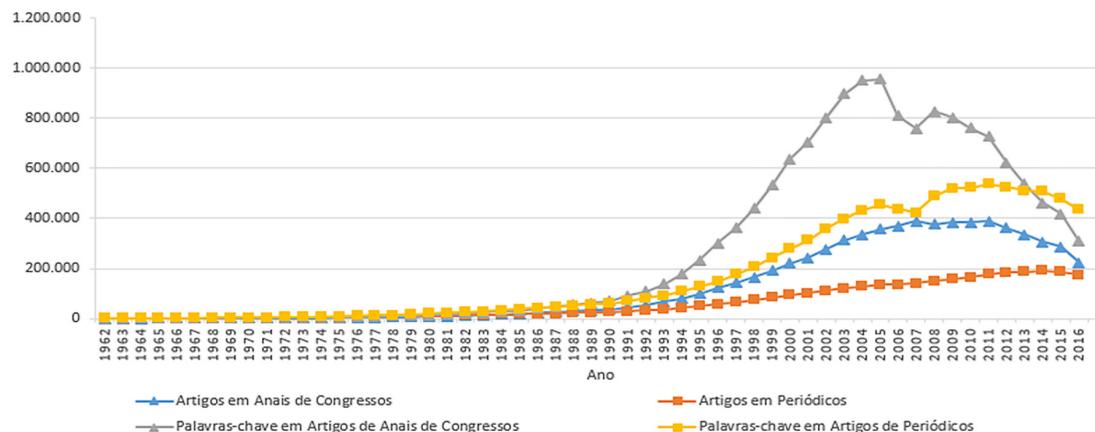
Para maiores detalhes, a figura 5, construída a partir da visão colaboração, ilustra os quantitativos dos arquivos e suas palavras-chave ao longo do período analisado.

Tabela 2 – Quantitativo de artigos científicos e suas palavras-chave dos currículos dos doutores

	Tipo de Publicação	Artigos	Palavras-chave vinculadas aos artigos
Geral	Anais de Congresso	8.881.237 (65,4%)	14.284.910 (61,6%)
	Periódicos	4.685.011 (34,6%)	8.889.527 (38,4%)
	Total	13.566.248 (100%)	23.174.437 (100%)
Colaboração	Anais de Congresso	6.776.671 (67,5%)	14.839.228 (61,2%)
	Periódicos	3.263.993 (32,5%)	9.417.084 (38,8%)
	Total	10.040.664 (100%)	24.256.312 (100%)

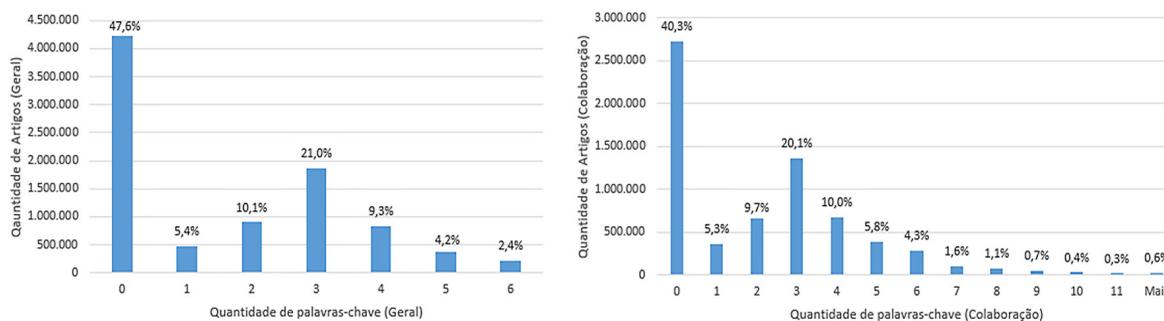
Fonte: Elaborado pelos autores. Dados da pesquisa

Figura 5 – Quantitativo de artigos e suas palavras-chave por ano



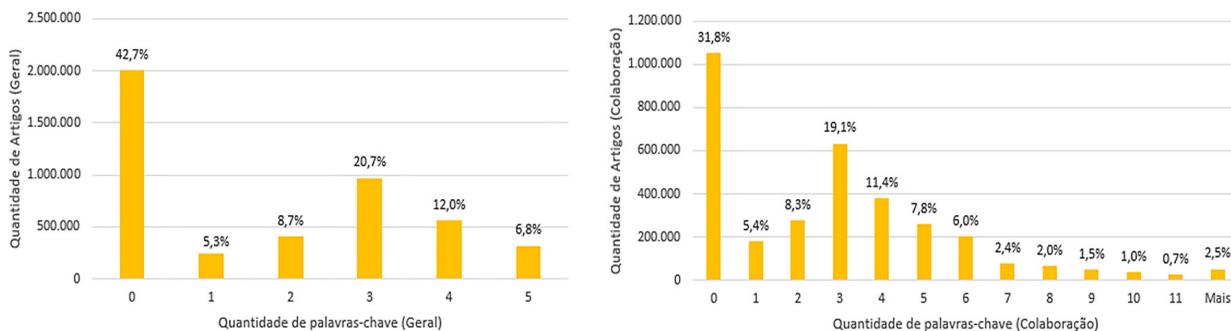
Fonte: Elaborado pelos autores

Figura 6 – Distribuição dos artigos de congressos pelo número de palavras-chave



Fonte: Elaborado pelos autores

Figura 7 – Distribuição dos artigos de periódicos pelo número de palavras-chave.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Como pode ser observado, para a maioria dos anos as curvas das palavras-chave em anais de congressos e em periódicos apresentam o mesmo comportamento dos artigos. Outra situação é que o maior número de palavras-chave não ocorreu no mesmo ano do maior número de artigos. Percebe-se ainda que as palavras-chave tiveram crescimento considerável entre 1995 e 2005, pois em congressos cresceram 443% e os periódicos 197%. No entanto, a partir de 2005, houve queda de 67% em congressos e 18,9% em periódicos. A queda acentuada em congressos nos últimos anos demonstra maior interesse dos doutores quanto a periódicos, visto que a partir de 2014 o número de palavras-chave em periódicos superou congressos, fato este possivelmente devido à exigência da Capes considerar apenas artigos em periódicos em suas avaliações.

As figuras 7 e 8 apresentam os histogramas referentes a distribuição do número de artigos por quantidade de palavras-chave a partir das visões geral e colaboração respectivamente.

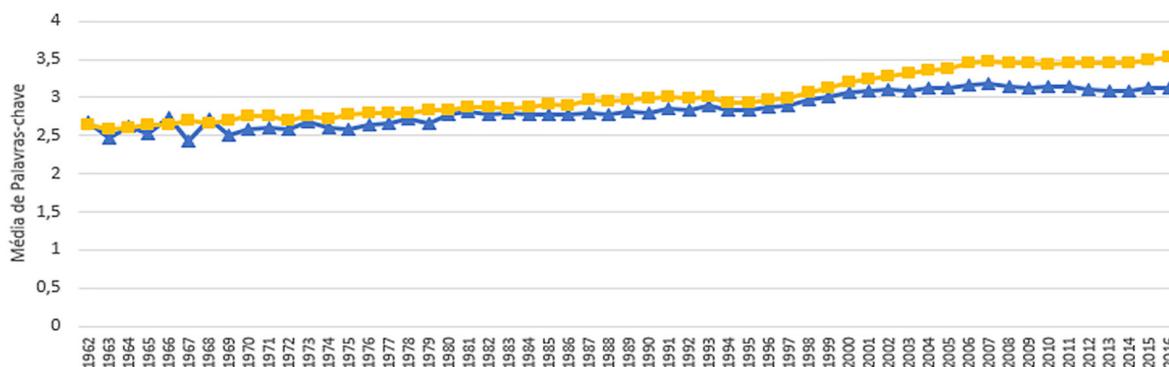
Destaca-se que grande parte dos artigos (em média 45% visão geral e 36% colaboração) não possui nenhuma palavra-chave. Além disso, cerca de 15% têm entre uma e duas palavras-chave. Adicionalmente, através da visão colaboração, é possível comprovar que os doutores que realizaram trabalhos em coautoria, inseriram diferentes palavras-chave para o mesmo artigo, sendo que os números de palavras são superiores à capacidade aceita pela Plataforma Lattes.

Assim, para possibilitar uma análise mais detalhada acerca da relação entre o número de palavras-chave utilizadas por artigo, a figura 8, com base na visão geral e considerando apenas o quantitativo dos artigos que possuem palavras-chave, apresenta a média de palavras-chave por artigos ao longo do período analisado.

Percebe-se que a média de palavras-chave por artigo em periódicos é superior a congressos para praticamente todo o período. E que a partir de 1999 a média de palavras-chave por artigo sempre foi superior a 3, destacando-se as médias em periódicos, que para o mesmo período cresceu cerca de 8% em relação a congressos.

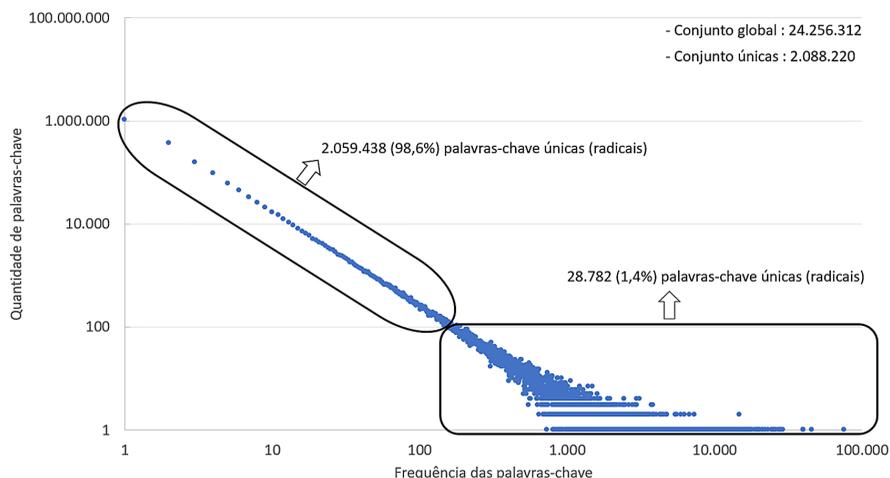
Uma informação muito importante para a compreensão sobre a organização do conjunto das palavras-chave em análise diz respeito ao quantitativo de palavras por frequência de utilização. Assim, com base na visão colaboração, a figura 9 apresenta a distribuição da quantidade de palavras-chave por frequência. Além disso, mostra também o quantitativo de palavras-chave únicas, ou seja, palavras que foram processadas pela etapa de limpeza e agrupamento dos dados.

Figura 8 – Média de palavras-chave por artigo publicado



Fonte: Elaborado pelos autores

Figura 9 – Distribuição de quantidade de palavras-chave por sua frequência



Fonte: Elaborado pelos autores.

Assim, observa-se que 24.256.312 palavras-chave (conjunto global), após processadas, se reduziram a 2.088.220 palavras-chave únicas. Dentre estas, apenas 1,4% das palavras-chave únicas possuem frequência superior a 100, enquanto 98,6% foram utilizadas menos de 100 vezes. Essa informação mostra que os doutores brasileiros têm concentrado mais esforços acerca de um conjunto específico de temas ao longo do tempo, e, com isso, confirmando uma das leis clássicas da Bibliometria, Lei de Zipf, na qual se descreve que um pequeno número de palavras é usado muito mais frequentemente.

A grande área do conhecimento é uma das informações requeridas durante o cadastramento dos artigos nos currículos da Plataforma Lattes. De acordo com Dias (2016), a lista das grandes áreas disponíveis na Plataforma segue, de modo geral, a mesma utilizada pela Capes, salvo pequenas distinções. Assim, torna-se factível entender quais são as contribuições científicas de cada uma para a ciência brasileira e, com isso, verificar se existem grandes áreas distintas trabalhando no mesmo tema de pesquisa. A seguir, a tabelas 3, construída com base nas visões colaboração, apresenta o quantitativo de artigos e suas palavras-chave por grande área do conhecimento.

Tabela 3 – Artigos em anais de congresso e periódicos e suas palavras-chave, visão colaboração

Grande Área	Anais de Congresso		Periódicos	
	Artigos	Palavras-chave	Artigos	Palavras-chave
Ciências Agrárias	1.055.864 (15,58%)	2.690.973 (18,13%)	391.365 (11,99%)	1.463.971 (15,45%)
Ciências Biológicas	1.052.861 (15,53%)	2.318.147 (15,62%)	487.447 (14,93%)	1.658.380 (17,61%)
Ciências da Saúde	1.459.741 (21,54%)	2.495.641 (16,81%)	813.826 (24,93%)	2.143.681 (22,76%)
Ciências Exatas e da Terra	899.138 (13,26%)	2.093.349 (14,10%)	439.256 (13,45%)	1.291.121 (13,71%)
Ciências Humanas	855.866 (12,62%)	1.845.203 (12,43%)	432.052 (13,23%)	1.106.906 (11,75%)
Ciências Sociais Aplicadas	422.929 (6,24%)	928.006 (6,25%)	291.937 (8,94%)	665.511 (7,06%)
Engenharias	696.512 (10,27%)	1.916.713 (12,91%)	210.263 (6,44%)	709.994 (7,53%)
Linguística, Letras e Artes	228.704 (3,37%)	465.312 (3,13%)	136.480 (4,18%)	320.626 (3,40%)
Outra	105.056 (1,55%)	85.884 (0,57%)	61.367 (1,88%)	56.894 (0,60%)
Total	6.776.671 (100%)	14.839.228 (100%)	3.263.993 (100%)	9.414.084 (100%)

Fonte: Elaborado pelos autores. Dados da pesquisa

Logo, em relação às palavras-chave em anais de congressos, destaca-se a ciências agrárias, pois representa mais de 18% do conjunto total de palavras-chave, contudo não é a responsável pelo maior número de artigos publicado. Isto aconteceu devido os indivíduos que atuam na grande área ciências da saúde (responsável pelo maior número de artigos publicados) não terem associados palavras-chave em parte dos artigos cadastrados em seus currículos. A respeito dos periódicos, cerca de 26% das palavras-chave referem-se à produção da grande área de ciências da saúde, que nesse caso também foi responsável pelo maior número de artigos publicados. Com base nos baixos valores encontrados da grande área Outra, optou-se pela desconsideração das informações referentes a esta área para o restante das análises.

Em continuação, para conhecer os principais tópicos de pesquisas de cada grande área do conhecimento, todo o conjunto de palavras-chave únicas, resultado do processamento dos dados com base na visão colaboração, foi agrupado de acordo com a área associada ao artigo, onde, posteriormente, foram ranqueadas de acordo com a medida de importância de tópicos baseada em frequência. Assim, a tabela 4 apresenta o ranqueamento das principais palavras-chave utilizadas nos artigos científicos publicados entre 1962 e 2016 em cada grande área do conhecimento.

Destaca-se a palavra-chave educação, utilizada 50.333 vezes pelos doutores que publicaram na grande área ciências humanas, e concomitantemente, a palavra mais frequente dentre todas as grandes áreas, tendo aparecido, 12.693 a mais que enfermagem, palavra-chave mais utilizada em publicações da grande área ciências da saúde. Isso mostra que a grande área ciências humanas contribuiu cerca de 66% para tornar a palavra-chave educação a mais utilizada pelos doutores brasileiros em toda história, uma vez que foi utilizada 75.855 vezes no total. Além disso, é a palavra-chave que mais vezes apareceu entre as principais de todas as grandes áreas, ou seja, também é tema de pesquisa de interesses nas ciências da saúde, ciências exatas e da terra e ciências sociais aplicadas.

Por fim, outras palavras-chave são utilizadas por diferentes grandes áreas. Para facilitar visualização desta relação, a tabela 5 apresenta o coeficiente de similaridade das principais palavras-chave entre cada par de grande área do conhecimento. Neste contexto, coeficiente de similaridade mede o quão dois conjuntos principais de palavras-chave são iguais (a taxa da interseção entre eles), independentemente da ordem do ranqueamento destas palavra-chave em cada conjunto.

Tabela 4 – As palavras-chave mais frequentes em cada grande área entre 1962 e 2016

Ranque	Ciências Agrárias	Frequência	Ciências Biológicas	Frequência	Ciências da Saúde	Frequência
1	Bovinos	22.570	Taxonomia	15.110	Enfermagem	37.640
2	Cães	18.890	Ratos	11.770	Epidemiologia	26.527
3	Sementes	13.177	Trypanosoma Cruzi	10.912	Idoso	20.819
4	Soja	13.049	Amazônia	9.788	Crianças	20.470
5	Milho	12.984	Ecologia	9.105	Diagnóstico	13.365
6	Ovinos	12.417	Cerrado	8.977	Adolescentes	13.098
7	Controle Biológico	11.532	Morfologia	8.504	Qualidade de Vida	11.403
8	Qualidade	11.167	Biodiversidade	8.255	Obesidade	11.290
9	Equinos	10.508	Mata Atlântica	7.588	Ratos	10.818
10	Irrigação	10.342	Peixes	7.511	Educação Física	10.661
11	Suínos	9.633	Conservação	7.201	Tratamento	10.567
12	Nutrição	9.566	Citogenética	6.608	Aids	9.908
13	Cultivo	9.443	Anatomia	6.329	Educação e Saúde	9.703
14	Germinação	9.429	Plantas Medicinais	6.291	Câncer	8.639
15	Adução	8.810	Epidemiologia	5.647	Educação	8.494

(Continua)

Tabela 4 – As palavras-chave mais frequentes em cada grande área entre 1962 e 2016

(Conclusão)

Ranque	Ciências Exatas e da Terra	Frequência	Ciências Humanas	Frequência	Ciências Sociais Aplicadas	Frequência
1	Sensoriamento Remoto	7.885	Educação	50.333	Comunicação	9.974
2	Geoprocessamento	5.378	Formação do Professor	37.174	Políticas Públicas	7.825
3	Biodiesel	4.426	Políticas Públicas	14.583	Estratégia	6.597
4	Ensino de Química	4.230	Gênero	12.700	Sustentabilidade	6.522
5	Amazônia	4.136	História	12.606	Educação	5.965
6	Geoquímica	4.015	Currículo	11.595	Inovação	5.660
7	Catalisador	3.956	Educação Ambiental	11.418	Jornalismo	5.308
8	Sedimentos	3.685	Cultura	11.001	Turismo	5.216
9	Adsorção	3.557	Memória	10.386	Marketing	5.073
10	Síntese	3.475	Trabalho	10.265	Design	5.033
11	Educação e Matemática	3.397	Psicanálise	9.192	Brasil	4.800
12	Ensino de Física	3.384	Identidade	9.098	Desenvolvimento Sustentável	4.556
13	Educação	3.200	Educação Infantil	8.987	Desenvolvimento Regional	4.415
14	Espectroscopia	2.999	História da Educação	8.777	Meio Ambiente	4.297
15	Flavonoides	2.938	Educação Especial	8.620	Administração	4.279

Ranque	Engenharias	Frequência	Linguística, Letras e Artes	Frequência
1	Compósitos	6.088	Literatura	6.350
2	Otimização	5.535	Leitura	6.024
3	Concreto	5.300	Análise Discursiva	5.893
4	Simulação	4.994	Discurso	5.650
5	Corrosão	4.937	Literatura Brasileira	5.612
6	Reciclagem	4.388	Identidade	4.587
7	Biodiesel	4.360	Formação do Professor	4.075
8	Modelagem	4.155	Ensino	4.019
9	Ergonomia	3.977	Memória	3.864
10	Biomateriais	3.958	Artes	3.663
11	Cerâmicas	3.852	Poesia	3.592
12	Propriedades Mecânicas	3.755	Tradução	3.237
13	Elementos Finitos	3.715	Literatura Comparada	3.128
14	Resíduos Sólidos	3.611	Língua Portuguesa	3.094
15	Adsorção	3.579	Linguagem	3.083

Fonte: Elaborado pelos autores. Dados da pesquisa.

Tabela 5 – Coeficiente de similaridade por grandes áreas entre 1962 e 2016

	Ciências Agrárias	Ciências Biológicas	Ciências da Saúde	Ciências Exatas e da Terra	Ciências Humanas	Ciências Sociais Aplicadas	Engenharias	Linguística, Letras e Artes
Ciências Agrárias	X	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Ciências Biológicas		X	13,33%	6,66%	0%	0%	0%	0%
Ciências da Saúde			X	6,66%	6,66%	6,66%	0%	0%
Ciências Exatas e da Terra				X	6,66%	6,66%	13,33%	0%
Ciências Humanas					X	13,33%	0%	20,00%
Ciências Sociais Aplicadas						X	0%	0%
Engenharias							X	0%
Linguística, Letras e Artes								X

Fonte: Elaborado pelos autores. Dados da pesquisa.

verifica-se que apenas ciências agrárias não possui relação de similaridade dentre seus respectivos principais tópicos com os assuntos centrais das outras grandes áreas. em contrapartida, todas as grandes áreas restantes se relacionam entre si quanto ao interesse em pelo menos um tópico de pesquisa. Dentre estas, destaca-se a ciências exatas e da terra, que possui o maior número de relações: ciências biológicas (amazônia); ciências da saúde (educação); ciências humanas (educação); ciências sociais aplicadas (educação) e; engenharias (adsorção, biodiesel). No entanto, quando observada a força do relacionamento, evidenciam-se ciências humanas e linguística, letras e artes, pois possuem a maior semelhança (20%) entre os principais tópicos de pesquisas que trabalham. São eles: identidade, formação do professor e memória.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tendo em vista o estudo realizado, ressalta-se que este tipo de análise se caracteriza como importante mecanismo, pois possibilita identificar quais os tópicos mais impactantes dentre uma comunidade de pesquisa. Ao analisar as palavras-chave dos currículos cadastrados na Plataforma Lattes, é possível considerar publicações realizadas em anais de congressos e periódicos nacionais não indexados, o que não é factível quando verificado repositório de dados internacionais. Logo, é possível obter uma visão mais precisa dos tópicos mais investigados pelos pesquisadores brasileiros.

Através dos resultados encontrados, foi possível apresentar uma caracterização geral sobre as palavras-chave utilizadas pelos doutores brasileiros. Com base na medida de frequência, nota-se que pequeno número de palavras-chave recebe maior atenção por parte dos doutores, enquanto grande quantidade de assuntos foram poucos estudados. No âmbito das grandes áreas do conhecimento, tem-se ciências agrárias como a responsável pelo maior número de palavras-chave em congressos (cerca de 18%) e ciências da saúde em periódicos (cerca de 23%).

Em seguida, observou-se que linguística, letras e artes e ciências humanas possuem maior interesse em comum, tendo semelhança em 20% dos principais tópicos estudados. Já ciências agrárias não possui relação com nenhuma outra grande área.

Entretanto, apesar da validade dos resultados, percebe-se que a análise das palavras-chave utilizando apenas medida de importância baseado em frequência sofre influência quantitativa, que no caso da Plataforma Lattes, que possui artigos publicados nas mais variadas conferências e periódicos com diferentes níveis de qualidades, análises apenas quantitativas podem levar a percepções equivocadas. Com isso, em trabalhos futuros, espera-se que sejam realizadas análises que consideram fatores temporais para mapear os principais tópicos de pesquisas de cada grande área ao longo do tempo, análises baseadas em técnicas de redes sociais para determinar as palavras-chave mais centrais, e ainda, características qualitativas apropriadas ao contexto da Plataforma Lattes. Além disso, devido à pouca padronização existente no registro das palavras-chave por parte dos pesquisadores quanto às áreas do conhecimento, espera-se também a utilização de um thesaurus para tal finalidade.

REFERÊNCIAS

BORGES, V. A.; NOGUEIRA, B.M.; BARBOSA, E. F. Uma análise exploratória de tópicos de pesquisa emergentes em Informática na Educação. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, v. 23, n. 1, p. 1-13, 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.5753/rbie.2015.23.01.85>

BRITO, A. G. C.; QUONIAM, L.; MENA-CHALCO, J. P. Exploração da Plataforma Lattes por assunto: proposta de metodologia. *Transinformação*, v.28, n.1, p. 77-86, 2016.

CARNEIRO, D.M. C&T em prol da cidadania. Fapemig. 2003. Disponível em: http://lqes.iqm.unicamp.br/canal_cientifico/pontos_vista/pontos_vista_artigos_opiniao27-1.html.

CAVACINI, A. Recent trends in Middle Eastern scientific production. *Scientometrics*, v. 109, n. 1, p. 423-432, 2016. Disponível em: <http://link.springer.com/article/10.1007/s11192-016-1932-3>

CHEN, G. et al. Identifying the research focus of Library and Information Science institutions in China with institutions keywords. *Scientometrics*, v. 103, n. 2, p. 707-724, 2015. Disponível em: <http://link.springer.com/article/10.1007/s11192-015-1545-2>.

CHOI, J.; SANGYOON, Y.; LEE, K.C. Analysis of keyword networks in MIS research and implications for predicting knowledge evolution. *Information & Management*, v. 48, n. 8, p. 371-381, 2011. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.im.2011.09.004>

DIAS, T. M. R.; MOITA, G. F. A method for the identification of collaboration in large scientific databases. *Em Questão*. v.21, n.2, 2015. Disponível em <http://seer.ufrgs.br/index.php/EmQuestao/article/view/53259>

DIAS, T. M. R. Um estudo da produção científica brasileira a partir de dados da Plataforma Lattes. 2016. 181p. Tese (Doutorado em Modelagem Matemática e Computacional) - Programa em Pós-Graduação em Modelagem Matemática e Computacional, CEFET-MG, Belo Horizonte, 2016.

DIGIAMPIETRI, L. A. Análise da rede social acadêmica brasileira. 2015. 160 p. Tese (Livre Docência) - Escola de Artes, Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo - USP, São Paulo, 2015.

DIGIAMPIETRI, L. A.; PERES, S. M.; SILVA, L. A. Rede de Relacionamentos Brasileira de Inteligência Artificial e Computacional. In: ENCONTRO NACIONAL DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E COMPUTACIONAL - ENIAC, 11., 2014, São Paulo. *Anais...* São Paulo, 2014. p. 1-6.

HERADIO, R. et al. A bibliometric analysis of 20 years of research on software product lines. *Information and Software Technology*, v. 72, p. 1-15, 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.infsof.2015.11.004>

HONG, Y. et al. Knowledge structure and theme trends analysis on general practitioner research: A Co-word perspective. *Bio Med Central*, v. 17, 2016. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4734860>

KHAN, G. F.; WOOD, J. Information technology management domain: emerging themes and keyword analysis. *Scientometrics*, v. 105, n. 2, p. 959-972, 2015. Disponível em: <http://link.springer.com/article/10.1007/s11192-015-1712-5>.

LANE, J. Let's make science metrics more scientific. *Nature*, v. 464, n. 7288, p. 488-489, 2010.

MCCLOSKEY, D. N. The rhetoric of economics. University of Wisconsin. 1998.

MEDEIROS, C.; MENA-CHALCO, J. P. The Dynamics of Multidisciplinary Research Networks -Mining a Public Repository of Scientists CVs. World Social Science: social transformations and the digital ages, Montreal, Canadá, 2013.

- MRYGLOD, O. et al. Quantifying the evolution of a scientific topic: reaction of the academic community to the Chernobyl disaster. *Scientometrics*, v. 106, p. 1151- 1166, 2016. Disponível em: <<http://link.springer.com/article/10.1007/s11192-015-1820-2>>.
- PEREIRA, J.C.R. et al. Who's who and what's what in Brazilian Public Health Sciences. *Scientometrics*, v. 73, p. 37- 52, 2007. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s11192-007-1787-8>
- PETER, R.S. et al. Epidemiologic research topics in Germany: a keyword network analysis of 2014 DGEpi conference presentations. *European Journal of Epidemiology*, v. 31, p. 635- 638, 2016. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10654-016-0141-y>>.
- POLLACK, J.; ADLER, D. Emergent trends and passing fads in project management research: A scientometric analysis of changes in the field. *Project Management*, v. 33, n. 1, p. 236-248, 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijproman.2014.04.011>
- RAVIKUMAR S.; AGRAHARI A.; SINGH S.N. Mapping the intellectual structure of scientometrics: a co-word analysis of the journal *Scientometrics* (2005-2010). *Scientometrics*, v. 102, n. 1, p. 929-955, 2015. Disponível em: <<http://link.springer.com/article/10.1007/s11192-014-1402-8>>
- RONDA-PUPO, G. Knowledge map of Latin American research on management: Trends and future advancement. *SAGE - Social Science Information*, v. 55, n. 1, p. 3 - 27, 2015. Disponível em: <<http://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0539018415610225>>.
- SAES, S.G. Aplicação de métodos bibliométricos e da co-word analysis na avaliação da literatura científica brasileira em ciências da saúde de 1990 a 2002. 2005. Dissertação (Doutorado) – Programa em Pós-Graduação em Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.
- SILVA, F.N. et al. Using network science and text analytics to produce surveys in a scientific topic. *Journal of Informetrics*, v. 10, n. 2, p. 487 - 502, 2016. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1751157715301966>>.
- TRUCOLO, C. C.; DIGIAMPIETRI, L. A. Análise de tendências da produção científica nacional na área de Ciência da Informação: estudo exploratório de mineração de textos. *AtoZ: novas práticas em informação e conhecimento*, v. 3, n. 2, p. 87-94, 2014a. Disponível em: <<http://revistas.ufpr.br/atoz/article/view/41341>>.
- TRUCOLO, C. C.; DIGIAMPIETRI, L. A. Trend Analysis of the Brazilian Scientific Production in Computer Science. *Revista de Sistemas de Informação da FSMA*. 2014b. p. 2-10.
- TRUCOLO, C.C. Análise de tendências em redes sociais acadêmicas. 2016. Dissertação (Mestrado). Programa em Pós-Graduação em Sistemas de Informação, São Paulo, 2016.
- VINKERS, C. H.; TIJDINK, J. K.; OTTE, W. M. J. Use of positive and negative words in scientific PubMed abstracts between 1974 and 2014: retrospective analysis. *BMJ*, 2015. Disponível em: <<http://www.bmj.com/content/351/bmj.h6467>>.
- ZHANG, K. et al. A bibliometric analysis of research on carbon tax from 1989 to 2014. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, v. 58, p. 297-310, 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rser.2015.12.089>
- ZHU, L. et al. Keywords co-occurrence mapping knowledge domain research base on the theory of Big Data in oil and gas industry. *Scientometrics*, v. 105, n. 1, p. 249-260, 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s11192-013-1019-3>
- YI, S., CHOI, J. The organization of scientific knowledge: the structural characteristics of keyword networks. *Scientometrics*, v. 90, n. 3, p. 1016-1026, 2012. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s11192-011-0560-1>

***Big Data* e a saúde negligenciada em dengue, zika e chicungunha: uma análise translacional da tríplice ameaça no século 21**

Jorge Lima de Magalhães

Pesquisador em Saúde Pública e Coordenador do Mestrado em Gestão, Pesquisa e Desenvolvimento na Indústria Farmacêutica da Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ), Pós-Doutorado em Inteligência Competitiva para Saúde Pública no Institut de Recherche en Sciences de l'Information et de la Communication da Aix-Marseille Université, França, <http://lattes.cnpq.br/9829199474735249>, jorgemagalhaes@far.fiocruz.br

Zulmira Hartz

Subdiretora para a Gestão do Conhecimento e Investigação do Instituto de Higiene e Medicina Tropical (IHMT) da Universidade Nova de Lisboa (UNL), Pós-Doutorado em Avaliação em Saúde na École Nationale de Santé Publique, Canadá, <http://lattes.cnpq.br/6658303414466015>, zhartz@ihmt.unl.pt

Marlede Souza Menezes

Mestranda em Gestão, Pesquisa e Desenvolvimento na Indústria Farmacêutica da Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ), Especialista em Tecnologia Industrial Farmacêutica pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), <http://lattes.cnpq.br/0631205913102405>, marledemenezes@gmail.com

Luc Quoniam

Professeur à l'Université de Toulon, Docteur en Sciences de l'Information et de la Communication à l'Université Aix Marseille III, <http://lattes.cnpq.br/4754764003480925>, mail@quoniam.info

Submetido em: 22/08/2017. Aprovado em: 24/10/2017. Publicado em: 22/02/2018.

RESUMO

Nos últimos anos, a literatura associada ao *Big Data* em saúde tem crescido rapidamente, necessitando de estudos bibliométricos e cientométricos para uma abordagem com visualização que conduza a mineração profunda e revele um panorama de informações essenciais para subsidiar os tomadores de decisão. O uso da informática na saúde é crucial e é definida como a aplicação sistemática de informação, informática e tecnologia em áreas de saúde pública, incluindo vigilância, prevenção, preparação e promoção da saúde. As principais aplicações são promover a saúde de toda a população e prevenção de doenças. A ênfase na prevenção de doenças usando grande variedade de intervenções é aspecto que torna a saúde pública, via informática, diferente dos demais campos da área da ciência da informação. Este trabalho explora 100 milhões de patentes na base European Patent Office usando o software livre Patent2Net. As tendências tecnológicas e oportunidades à saúde pública global de dengue, zika e chicungunha permitem analisar os dados científicos e tecnológicos desta tríplice ameaça, bem como suas correlações. São identificados oportunidades de inovação e geração de informações essenciais para os gestores. Foram extraídas 1.975 patentes e 3.177 famílias de patentes, com maior índice de classificação CIP A61K, o que configura várias oportunidades para preparações médicas em suas variadas formas. O pico de publicação ocorreu no ano de 2016, sendo os últimos 10 anos os mais intensos em depósitos concedidos. Os maiores detentores de patentes são cientistas e empresas localizadas nos EUA. A localização dos pesquisadores e respectivos detentores é identificada.

Palavras-chave: Saúde pública. Dengue. Zika. Chicungunha. Big Data. Gestão do conhecimento.

Big data and neglected health in dengue, zika and chikungunya: a translational analysis of the triple threat in the 21st century

ABSTRACT

In recent years, the literature associated with Big Data in health has grown rapidly, requiring bibliometric and scientometric studies for a visualization approach that leads to deep mining and reveals a panorama of information essential to support decision makers. The use of information technology in health is crucial and is defined as the systematic application of information, computing and technology in public health areas, including surveillance, prevention, preparation and health promotion. The main applications are to promote the health of the whole population and prevention of diseases. The emphasis on disease prevention using a wide range of interventions is one aspect that makes public health, via information technology, different from other fields in the area of information science. This work explores 100 million patents in the European Patent Office base using patent2Net free software. The technological trends and opportunities for the global public health of dengue, zika and chicungunha allow to analyze the scientific and technological data of this triple threat, as well as its correlations. Opportunities for innovation and the generation of key information for managers are identified. A total of 1,975 patents and 3,177 patent families were obtained, with the highest CIP A61K classification, which provides several opportunities for medical preparations in their various forms. The publication peak occurred in 2016, with the last 10 years being the most intense in deposits granted. The largest patent holders are scientists and companies located in the USA. The location of the researchers and their holders is identified.

Keywords: *Public health. Dengue. Zika. Chicungunha. Big data. Knowledge management.*

Big data y la salud olvidada en dengue, zika y chikunguña: un análisis traslacional de la triple amenaza en el siglo 21

RESUMEN

En los últimos años, la literatura asociada al Big Data en salud ha crecido rápidamente, necesitando estudios bibliométricos y cientométricos para un enfoque con visualización que conduzca a la minería profunda y revele un panorama de informaciones esenciales para subsidiar a los tomadores de decisión. El uso de la informática en la salud es crucial y se define como la aplicación sistemática de información, informática y tecnología en áreas de salud pública, incluyendo vigilancia, prevención, preparación y promoción de la salud. Las principales aplicaciones son promover la salud de toda la población y prevención de enfermedades. El énfasis en la prevención de enfermedades usando gran variedad de intervenciones es un aspecto que hace la salud pública, vía informática, diferente de los demás campos del área de la ciencia de la información. Este trabajo explora 100 millones de patentes en la base European Patent Office usando el software libre Patent2Net. Las tendencias tecnológicas y oportunidades para la salud pública global de dengue, zika y chicunguna permiten analizar los datos científicos y tecnológicos de esta triple amenaza, así como sus correlaciones. Se identifican oportunidades de innovación y generación de información esencial para los gestores. Se extrajeron 1.975 patentes y 3.177 familias de patentes, con mayor índice de clasificación CIP A61K, lo que configura varias oportunidades para preparaciones médicas en sus variadas formas. El pico de publicación ocurrió en el año 2016, siendo los últimos 10 años los más intensos en depósitos concedidos. Los mayores titulares de patentes son científicos y empresas ubicadas en los Estados Unidos. Se identifica la ubicación de los investigadores y sus poseedores.

Palabras clave: *Salud pública. Dengue. Zika. Chikungunya. Big Data. Gestión del conocimiento.*

INTRODUÇÃO

A era do conhecimento traz o grande desafio de gerenciar o fenômeno *Big Data* existente na Web visível ou oculta (LYNCH, 2008a; QUONIAM, LUCIEN, 2010a). Esse elemento se traduz em manipular enorme volume de dados estruturados e não estruturados. O procedimento não é trivial e torna-se difícil processá-los usando meios tradicionais de banco de dados, softwares e técnicas, pois excedem toda a capacidade de processamento tradicional. Nesse contexto, uma das alternativas são as ferramentas Web 2.0, nas quais o usuário deixa de ser passivo no processo de comunicação para se tornar elemento ativo e que acrescenta valor às informações (BRUYÈRE; SOLER; QUONIAM, 2010; O'REILLY, 2007).

Segundo a Lei de Moore, os números de transistores dos chips dobram a cada 18 meses e com custo constante (LENTE; RIP, 1998). Paralelamente, a capacidade *per capita* tecnológica do mundo para armazenar informações praticamente dobrou a cada 40 meses desde a década de 80. A partir de 2012, todos os dias são criados 2,5 quintilhões ($2,5 \times 10^{18}$) de bytes.

A chegada do século XXI e a globalização dos mercados têm provocado mudanças profundas na era do conhecimento, dentre elas, essa geração de dados e informações que são disponibilizadas em rede alcançam números sem precedentes na história da humanidade. Esses dados criados são, praticamente, instantâneos (LYNCH, 2008a).

Esse fenômeno crescente de dados é denominado *Big Data* e se apresenta como desafio constante para identificar os dados *core*, extraí-los, tratá-los e, por conseguinte, disponibilizá-los de modo gerencial para análise dos tomadores de decisão, sejam de empresas, governo ou da academia. Portanto, novas atividades surgem, como o *Data scientist*, no afã de buscar continuamente melhorar a forma de lidar com o *Big Data*, conseqüentemente, novas formas de análises têm aparecido em função dos constantes desdobramentos tecnológicos. Nesse âmbito, a tecnologia da informação tem contribuído significativamente no auxílio de resolução de

problemas em qualquer área da ciência (LYNCH, 2008b; QUONIAM, LUCIEN, 2010b), como por exemplo a saúde pública.

A problemática do *Big Data* se traduz em manipular enorme volume de dados estruturados e não estruturados, tornando-se tão grande, que é difícil processá-los usando meios tradicionais de banco de dados, softwares e técnicas, pois excedem toda a capacidade de processamento tradicional. Nesse contexto, uma das alternativas são as ferramentas Web 2.0 - termo cunhado entre as empresas O'Reilley e MediaLive International, na conferência de 2004. O conceito 2.0 pode ser caracterizado como "interação", em que o usuário deixa de ser passivo no processo de comunicação para se tornar elemento ativo e que acrescenta valor às informações, tornando implícita a existência de uma arquitetura de participação contínua e que envolve de maneira direta cada indivíduo. Pode exemplificar-se como a Wikipedia, Facebook, *blogs* etc (BRUYÈRE; SOLER; QUONIAM, 2010; O'REILLY, 2007; QUONIAM, LUCIEN, 2010b).

Considerando a ferramenta 2.0 Wikiminer, verifica-se que 47% dos dados existentes no universo do *Big Data* são relativos à área da saúde. Assim, pode-se concluir que há necessidade de que sejam desenvolvidas novas metodologias de diagnóstico no intuito de superar o limite humano de análise dos dados. Cabe ressaltar que o volume de dados é oriundo da Web visível, onde corresponde a 4% dos dados da Web. Os 96% restantes referem-se à Web profunda, onde estão os dados mais "preciosos" e, portanto, torna-se necessário o uso de ferramentas específicas como programas de *data mining* e até licenças para acesso a base de dados (HUBERMAN, 2012; MAGALHÃES; QUONIAM, 2013; NAKAYAMA, 2004).

A Organização Mundial da Saúde (OMS) afirma que 80% da população mundial não tem acesso aos medicamentos essenciais. Eles vivem em países de baixa ou média renda e, portanto, são negligenciados. Neste contexto, é premente novas abordagens translacionais a fim de realizar pesquisas para área da saúde não mais tradicionais. Esta realidade se potencializa com a

possibilidade de aparecimento das doenças endêmicas e daquelas que perpetuam as condições de pobreza, como por exemplo, as doenças negligenciadas (DNs), que não atraem investimentos das *Big Pharma* por não gerarem lucro; como exemplo dengue, zika e chicungunha (MAGALHAES et al., 2013; MOON; BERMUDEZ; HOEN, 2012; MOREL et al., 2009; WHO, 2008).

O conhecimento científico precisa ser traduzido em tecnologia, como as patentes e, conseqüentemente, o potencial de *Big Data* tecnológico explorado através da translacionalidade da pesquisa possa ser traduzido para o bem da humanidade, ou seja, a apropriação da inovação pela sociedade (LEAN et al., 2008; POSSAS et al., 2015). Segundo o Instituto Nacional de Propriedade Industrial (Inpi), patente é uma propriedade temporária de uma invenção ou modelo de utilidade concedido pelo Estado aos inventores, autores ou outras pessoas físicas ou jurídicas titulares de direito sobre a criação. Existem dois tipos de patentes: a) patentes de invenção (PI) - devem ser inovadoras e tem duração de 20 anos; b) modelo de utilidade (MU) - tem duração de 15 anos. Com o tempo de vigência da patente expirado, a invenção pode ser reproduzida por terceiros, propiciando então a reprodução genérica à marca. Espera-se findo o prazo patentário, a geração de mais acessibilidade para a população, haja vista preços mais acessíveis (MAGALHAES et al., 2014; MDIC. INPI - INSTITUTO NACIONAL DE PROPRIEDADE INDUSTRIAL, 2016).

A pesquisa translacional tem seu início na ciência básica (pesquisa básica ou laboratorial), na pesquisa clínica e sua conclusão na aplicação prática do conhecimento apreendido. Através da gestão do conhecimento, com ferramentas não triviais, o enlace dessas pesquisas permite suprimir o hiato das etapas e, conseqüentemente, favorecer a apropriação do conhecimento existente pela população, resultando na inovação propriamente dita (WOOLF, 2008). Portanto, uma translação do conhecimento potencializada por redes colaborativas de pesquisa auxiliada pelo *Big Data* científico e tecnológico da saúde negligenciada pode auxiliar os tomadores de decisão no fomento da inovação para as DN (HARTZ,

2013; MAGALHAES; MARTINS; HARTZ, 2015; WHO SPECIAL PROGRAMME ON RESEARCH & TRAINING IN TROPICAL DISEASES, 2006).

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), existem 17 DNs, e elas não dispõem de tratamentos eficazes ou adequados. Estima-se que há cerca de 1 bilhão de pessoas (um sexto da população mundial) sofrendo de alguma DN. Embora sejam típicas de países pobres e atinjam primordialmente as populações dos países em desenvolvimento, elas têm aumentado nos países desenvolvidos, gerando um impacto devastador sobre a humanidade (WHO, 2010).

Dentre as DNs, pode-se elencar a dengue: ela vem emergindo rapidamente de uma doença viral propensa a pandemias em muitas partes do mundo, ainda mais ao se considerar a tríplice ameaça dos últimos anos (dengue, zika e chicungunha). É uma infecção viral transmitida por mosquitos que causa doença grave semelhante à gripe e, às vezes, traz uma complicação potencialmente letal chamada dengue grave. A incidência de dengue aumentou 30 vezes nos últimos 50 anos. Estima-se que 50 a 100 milhões de infecções ocorram anualmente em mais de 100 países endêmicos, colocando em risco quase metade da população mundial. Existem cerca de 2,5 bilhões de pessoas ou 40% da população mundial vivendo em áreas de risco favorável à transmissão. A dengue é endêmica em pelo menos 100 países na Ásia, no Pacífico, nas Américas, na África e no Caribe (ANTUNES et al., 2014; BEZERRA et al., 2016; GUZMAN et al., 2010; WHO | TDR, 2006).

Outra doença é a chicungunha: doença viral transmitida por mosquitos descrita pela primeira vez durante um surto no sul da Tanzânia em 1952. Trata-se de um vírus de RNA que pertence ao gênero alphavirus da família Togaviridae. O nome “chikungunya” deriva de palavra na língua Kimakonde, que significa “tornar-se contorcido” e descreve a aparência curvada dos doentes com dor nas articulações (artralgia) (WHO, 2013). Nos últimos anos esta doença tem se proliferado e na região das Américas a partir de 2013, especificamente atingindo o Brasil.

O Vírus Chikungunya é transmitido pelos mosquitos *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus*, comuns em muitas partes das Américas. A infecção com o vírus chikungunya raramente é fatal, mas provoca febre e dor articular grave na maioria das pessoas. Logo, torna-se premente estudar novos subsídios para esta doença.(CDC, 2016; NAPOLI et al., 2012a; REMME et al., 2002; WHO | TDR, 2013).

A zika é um vírus transmitido pelo *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus*. Foi identificado pela primeira vez no Brasil no ano de 2015. O vírus recebeu a mesma denominação do local de origem de sua identificação em 1947, após detecção em macacos sentinelas para monitoramento da febre amarela, na floresta Zika, em Uganda (ZANLUCA et al., 2015). É considerada uma doença viral aguda, caracterizada por exantema maculopapular pruriginoso, febre intermitente, hiperemia conjuntival não purulenta e sem prurido, artralgia, mialgia e dor de cabeça. A maior parte dos casos apresenta evolução benigna e os sintomas geralmente desaparecem espontaneamente após 3-7 dias. No entanto, observa-se a ocorrência de óbitos pelo agravo, aumento dos casos de microcefalia e de manifestações neurológicas associadas à ocorrência da doença (DE ARAÚJO et al., 2016; SIKKA et al., 2016a; ZANLUCA ', 2015).

Dada a emergência, é necessário compreender a saúde a partir de sua dimensão social e como fonte de riqueza, configurando um CEIS que vincula segmentos industriais de alto dinamismo e a prestação de serviços assistenciais. Esse complexo incorpora os novos paradigmas tecnológicos determinantes do dinamismo e competitividade em longo prazo das economias nacionais, como a química fina, biotecnologia, a microeletrônica e os novos materiais, a nanotecnologia, o aproveitamento sustentável da biodiversidade, entre outros. Praticamente todos os segmentos compreendidos na terceira revolução tecnológica, fundamentais ao Brasil do futuro, têm na saúde espaço crítico para seu desenvolvimento (COSTA; GADELHA; MALDONADO, 2012).

Portanto, pensar saúde apenas como ônus ao orçamento público é uma perspectiva míope. O segmento contribui para a cidadania e para a geração de investimentos, inovações, renda, emprego e receitas para o Estado (GADELHA, 2005, 2008). Igualmente, as DNs, como a tríplice ameaça dengue, zika e chikungunya ainda carecem de ações dentro do CEIS.

Diante do cenário epidemiológico para saúde pública, da evolução tecnológica e do *Big Data* em saúde, há que se pensar melhores planejamentos para a translação do conhecimento em saúde, a fim de combater as mazelas que afetam a humanidade. É preciso melhor manejo do conhecimento e da tecnologia com meios não tradicionais, como valorização das redes colaborativas para disseminação do conhecimento e respectivo desenvolvimento a efetiva inovação.

OBJETIVO

Identificar e avaliar de forma translacional o *Big Data* para doenças negligenciadas, no que tange a cenários, ações, competências essenciais, patentes e parcerias, bem como o potencial das redes sociais para uso na saúde pública, no intuito de contribuir para a inovação no enfrentamento das doenças negligenciadas.

Analisar as ferramentas colaborativas disponíveis via Web 2.0 e identificar as que são aplicáveis à análise para saúde pública, especificamente às doenças negligenciadas, como por exemplo, a tríplice ameaça (dengue, zika e Chikungunya). Testar e explorar as mesmas a fim de proporcionar resultados para auxílio aos tomadores de decisão, como monitoramento, identificação de moléculas, tendências tecnológicas etc.

METODOLOGIA

Foram realizadas buscas das referências científicas em bases de dados indexadas como Scielo, SCOPUS e Web of Science. Os dados científicos foram obtidos pelo mecanismo de busca semântica do GoPubMed, que utiliza a base de dados MEDLINE, através da ontologia categorizando o que é essencial e fundamental em relação ao termo de busca utilizado.

Utilizou-se o *software* CarrotLingo3G para tratamento e plotagem dos dados. Neste caso foi utilizado o termo chikungunya OR zika OR dengue. Foram resgatados 22.474 documentos e após mineração a própria base disponibilizou estatísticas essenciais em cluster para as tendências científicas no período de 1970 a agosto de 2017.

Para acesso aos dados tecnológicos (patentes) foram utilizadas a base European Patent Office (EPO) por meio do *software* livre Patent2Net (P2N) - *open patent service*. Para identificar e extrair os dados relativos ao conhecimento tecnológico da tríplice ameaça (dengue, zika e chicungunha, utilizou-se o P2N com a seguinte estratégia de busca: (ta = dengue) OR (ta = zika) OR (TA = zika) OR (ta = chikungunya), no dia 17 de agosto de 2017. Foram recuperadas 1975 patentes e, posteriormente, aplicadas pelo P2N as correlações dos termos de identificação de cada patente (detentor da patente, ano de publicação, classificação internacional de patentes, país do detentor da patente, país de depósito, empresa detentora da patente e cientista da patente) e plotados gráficos, tabelas e figuras das tendências tecnológicas.

DISCUSSÃO E RESULTADOS

TRÍPLICE AMEAÇA

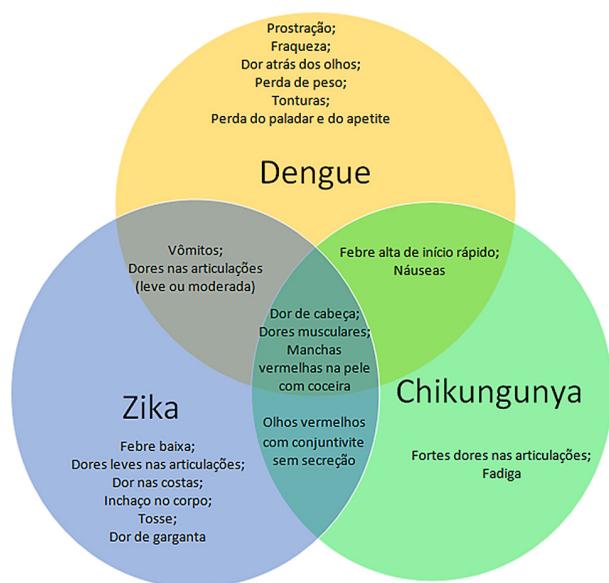
As DNs dengue, zika e chicungunha têm promovido grande emergência mundial pela ameaça que este trio tem causado nos últimos anos:

- dengue: os pacientes desenvolvem febre alta e repentina. Esta fase febril aguda dura de dois a sete dias e é geralmente acompanhada de dor de cabeça, dores musculares, dores nas articulações, prostração, fraqueza, dor atrás dos olhos, coceira e manchas vermelhas na pele, náusea, perda de peso, vômitos, tontura, perda do apetite e do paladar. Os pacientes que melhoram após a queda de febre são considerados casos de dengue sem sinais de alerta. Dependendo do estágio (DEN1, DEN2, DEN3, DEN4) da doença, ela pode levar ao óbito (BEZERRA et al., 2016; HOBER et al., 1995; RACLOZ et al., 2012).

- zika vírus: foi isolado pela primeira vez na floresta Zika de Uganda, em 1947. Durante meio século, o vírus foi descrito como causador de infecções esporádicas humanas na África e na Ásia, até 2007, quando ocorreu uma epidemia de febre de zika em Yap Island, Micronésia. Já em 2013, uma grande epidemia foi relatada na Polinésia Francesa, concomitante com uma epidemia de dengue. Desde então a zika tem sido considerada emergente desde 2007 (SIKKA et al., 2016b; ZANLUCA et al., 2015).
- chicungunha: embora seja uma doença viral transmitida por mosquito descrita pela primeira vez durante um surto no sul da Tanzânia em 1952, houve revisões de casos retrospectivos sugerindo que as epidemias de chicungunha ocorreram já em 1779, mas foram frequentemente documentadas incorretamente como surtos de dengue. Entre os anos 1960 e 1990, o vírus foi isolado repetidamente de vários países da África Central e Austral, incluindo Sudão, Uganda, República Democrática do Congo, República Centro-Africana, Malawi, Zimbábue, Quênia e Sul da África. Também foi isolado nos países da África Ocidental, incluindo Senegal, Benin, República da Guiné, Costa do Marfim e Nigéria O início da doença ocorre geralmente entre quatro a oito dias, mas pode variar de dois a doze dias. Os pacientes desenvolvem febre alta de início rápido, dor de cabeça, dores musculares, dores nas articulações, náusea, fadiga e manchas vermelhas pelo corpo. Até o momento não existe um tratamento específico para a chikungunya. Os sintomas são tratados com medicação para a febre e as dores articulares e a risco de hemorragia (NAPOLI et al., 2012b; POWERS; LOGUE, 2007).

As similaridades entre os sintomas das três doenças podem ser observadas na figura 1.

Figura 1 – Relação de interseção dos sintomas entre dengue, zika e chikungunya



Fonte: elaborado pelos autores através de (ATTAR, 2016; BEZERRA et al., 2016; CHOUMET; DESPRÈS, 2015; DE ARAÚJO et al., 2016; FERGUSON et al., 2016; LAMBRECHTS; SCOTT; GUBLER, 2010; MARTINEZ-PULGARIN et al., 2015; MOHAMMED; CHADEE, 2007; MUSSO, 2015; NAPOLI et al., 2012b; POWERS; LOGUE, 2007; SOLOMON; MALLEWA, 2001; ZANLUCA et al., 2015).

O BIG DATA E A GESTÃO DO CONHECIMENTO PARA A SAÚDE NEGLIGENCIADA

De acordo com Minelli et al (2013), o fenômeno do *Big Data* pode ser dividido em uma tempestade perfeita de dados, a tempestade perfeita de convergência e a tempestade perfeita da computação, a última das quais é o resultado de quatro fenômenos: Lei de Moore, computação móvel, redes sociais e computação em nuvem. A coleta de dados deve ser usada para apresentar informações de forma seletiva pesquisada e objetiva para aumentar a inteligência de negócios e permitir melhorias no processo de tomada de decisão (MINELLI; CHAMBERS; DHIRAJ, 2013).

A velocidade e o volume de dados disponíveis no mundo virtual demonstraram o poder dos grandes dados, bem como a possibilidade de usar os resultados desta informação na área da inteligência competitiva – isto é, produzir mais em menos tempo, superar os

concorrentes e economizar tempo. O resultado é que o processamento de dados tornou-se um diferencial na tomada de decisões (ALEIXO; DUARTE, 2015; MAGALHAES; QUONIAM, 2015).

O CONHECIMENTO CIENTÍFICO

As oportunidades associadas a dados e análises em diferentes organizações ajudaram a gerar um interesse significativo na inteligência e análise de negócios, muitas vezes referida como técnicas, tecnologias, sistemas, práticas, metodologias e aplicativos para analisar dados críticos de negócios para ajudar uma empresa. Compreender melhor seus negócios e mercado e tomar decisões comerciais oportunas (CHEN; CHIANG; STOREY, 2012).

No que tange ao conhecimento científico sobre a tríplice ameaça, detectaram-se 22.477 artigos científicos nos últimos 47 anos (gráfico 1). Nota-se que em cerca de 30 anos a pesquisa científica nesta área mantinha-se praticamente estável, sendo a intensidade aumentada progressivamente nos últimos 13 anos. Este fato se coaduna com a emergência epidemiológica ocorrida na última década.

Das publicações existentes, observa-se que os cinco países líderes e detentores deste conhecimento são EUA, Brasil, Índia, China e França. Eles totalizam 4.249 publicações. Já as cidades TOP 5 são Singapura, Rio de Janeiro, Bangkok, Beijing e Paris. O ranking TOP 20 de publicações por ano, país e cidades, pode ser observado na tabela 1.

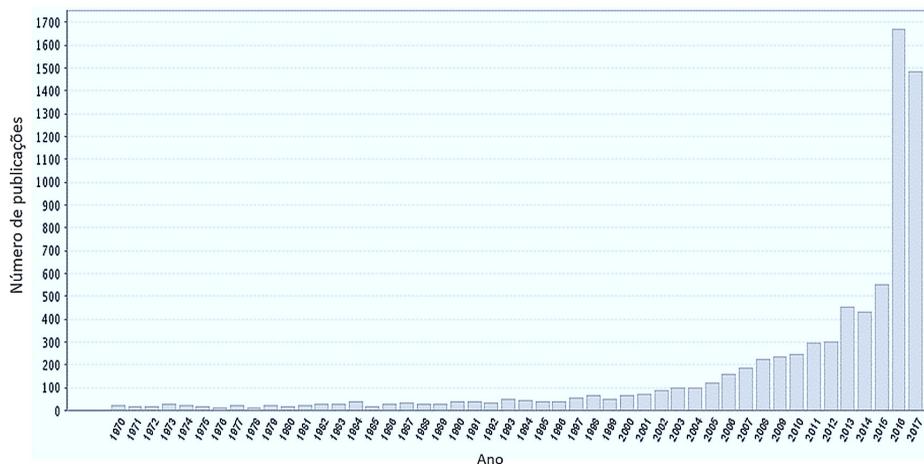
Tabela 1 – Publicações científicas sobre dengue, zika e chicungunha na base Medline

TOP 20	Nº DE PUBLICAÇÕES AO LONGO DO TEMPO					
	Por Ano	Qtde	País	Qtde	Cidade	Qtde
1	2016	1670	EUA	2001	Singapura	231
2	2017*	1484	Brasil*	687	Rio de Janeiro*	193
3	2015	548	Índia	590	Bangkok	163
4	2013	453	China	572	Beijing	153
5	2014	431	França	399	Paris	146
6	2012	300	Reino Unido	343	São Paulo	130
7	2011	295	Alemanha	323	Nova Deli	113
8	2010	243	Austrália	310	Boston	110
9	2009	234	Japão	266	Kuala Lumpur	109
10	2008	221	Tailândia	237	Atlanta	105
11	2007	183	Singapura	231	Londres	103
12	2006	155	Taiwan	229	Nova York	96
13	2005	121	Itália	223	Baltimore	93
14	2004	99	Canadá	214	Betesda	93
15	2003	95	Malásia	168	Taipei	86
16	2002	84	Espanha	165	Tokyo	86
17	2001	70	Colômbia	153	Guangzhou	84
18	2000	64	México	136	Galveston	84
19	1998	63	Suíça	131	Los Angeles	69
20	1997	56	Holanda	122	Melbourne	68

* até agosto de 2017

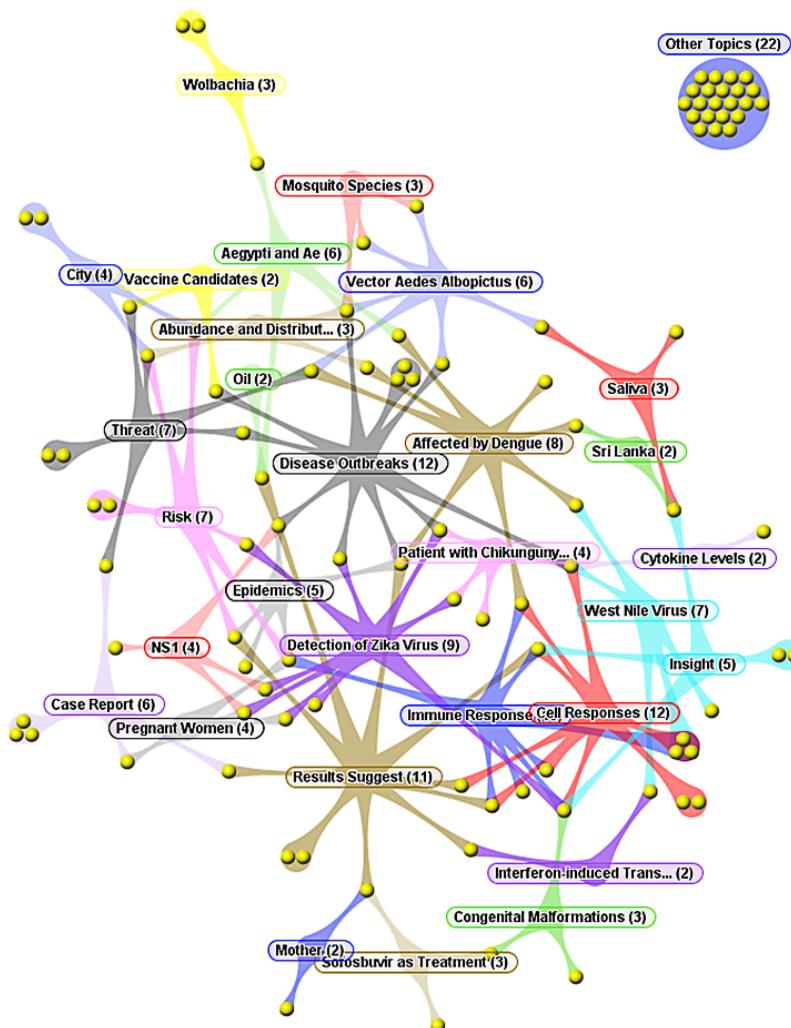
Fonte: Elaborado pelos autores com base no GoPubMed. Extraído agosto 2017

Gráfico 1 – Número de publicações científicas na base Medline.



Fonte: GoPubMed. Acessado em setembro, 2017

Figura 2 – Rede de publicações sobre dengue, zika e chicungunha na base Medline



Fonte: Extraído pelos autores. GoPubMed, setembro 2017

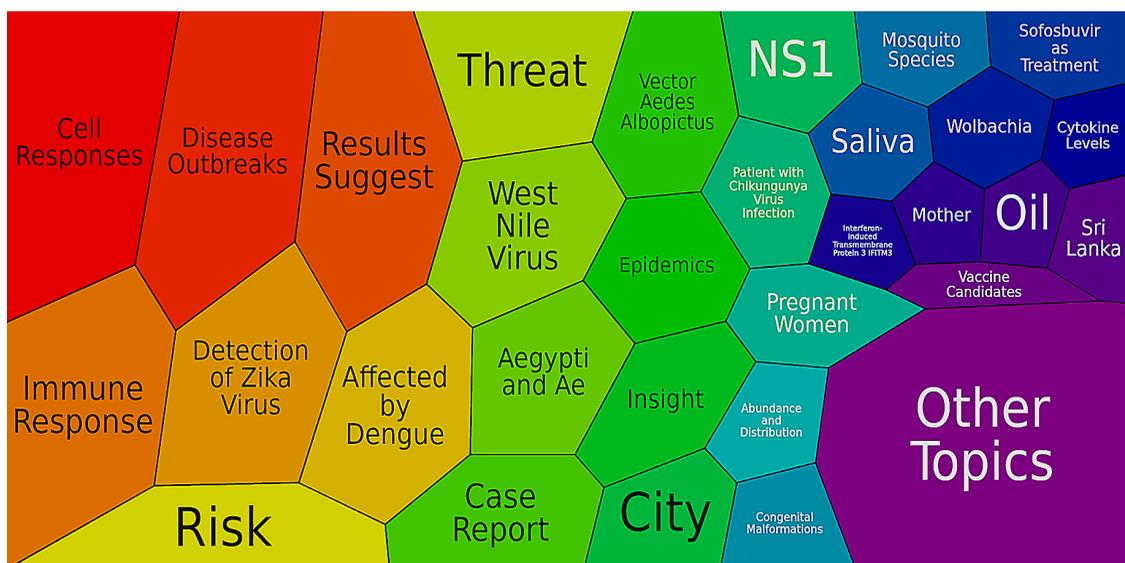
Na figura 2, pode-se observar os tópicos mais comentados no universo dos artigos científicos publicados. Neles, há o cluster dos 100 primeiros artigos com os 28 subtópicos mais relevantes e suas respectivas redes de conexão de assuntos.

Em outra forma de representação do *Big Data* da tríplice ameaça, publicada na base Medline, pode-se ver na figura 3 os mesmos subtópicos aparecem dispostos por relevância de vezes em que apareceram no cluster, ou seja, quanto maior o tamanho da “espuma”, maior a ordem em que foram elencados na busca, sendo eles: “cell responses” (12), “disease outbreaks” (12), “results suggest” (11), “immune response” (10), “detection of zika virus” (9), “affected by dengue” (8), “risk” (7), “threat” (7), “West Nile vírus (7), “aegypti and ae” (6), “case report” (6), “vector aedes albopictus” (6), “epidemics” (5), “insight” (5), “city” (4), “NS1” (4), “patient with Chikungunya vírus infection” (4), “pregnant women” (4), “abundance and distribution” (3), “congenital malformations (3), “mosquito species (3), “saliva” (3), “sofosbuvir as treatment” (3), “wolbachia” (2), “cytokine levels” (2), “interferon-induced transmembrane protein 3 IFITM” (2), “mother” (2), “oil” (2), “sri lanka” (2), “vaccine candidates” (2) e “others topics” (22).

Com relação à rede de cientistas que trabalharam nestas publicações, é possível visualizar nas figuras 4, 5 e 6, para dengue, zika e chicungunha respectivamente. Cabe destacar que quanto mais colaborações determinado pesquisador tiver, ele estará ligado com uma linha em negrito e quanto mais fraca for sua conexão em rede, a linha estará mais tênue, até ficar pontilhada. Para a rede de pesquisa em dengue, nota-se que os pesquisadores Innis, Nisalak e Rothman são os mais fortes na rede. Já os pesquisadores Takasaki e Kurane, Failloux e Rodhain, Nogueira e Shatzmair trabalham em duplas isoladas (figura 4).

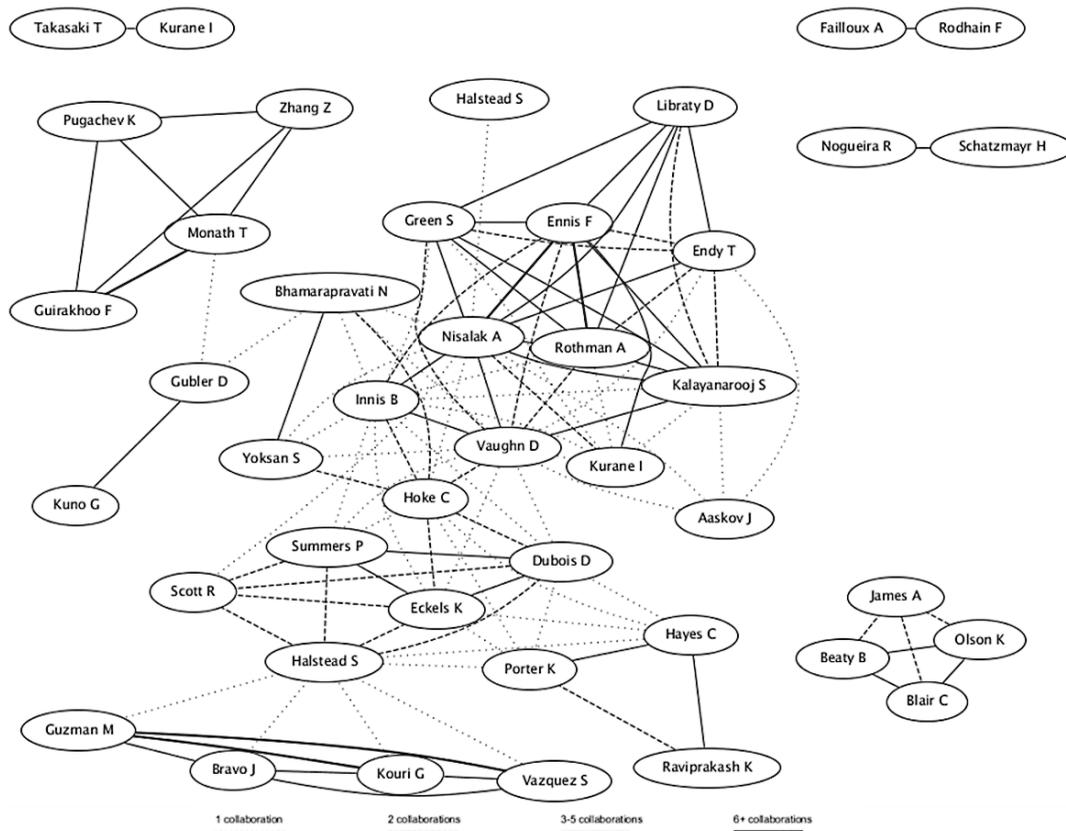
Concernente aos pesquisadores em zika, nota-se na figura 5 que Thomas e Garcia são os cientistas que estão mais distantes da rede. Contudo Huff, Breit, Whiting, Allen e Arnold são os mais integrados.

Figura 3 – Subtópicos mais comentados nos artigos da base Medline sobre dengue, zika e chicungunha.



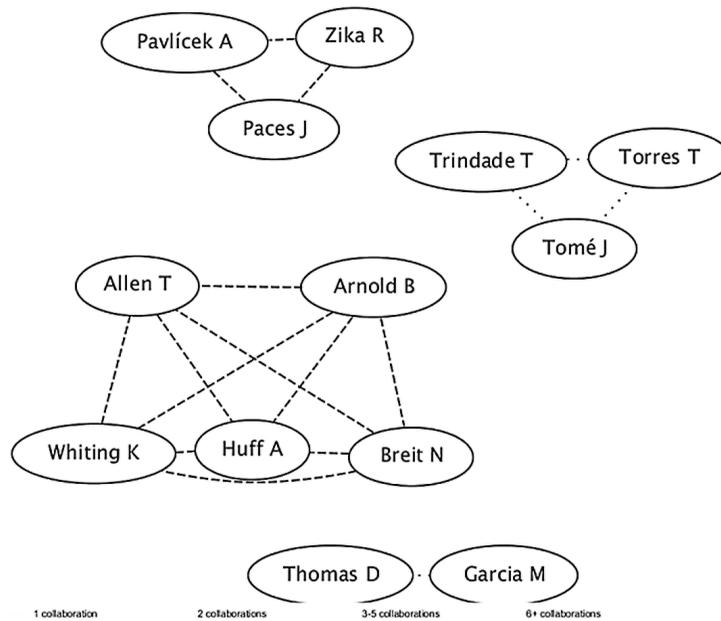
Fonte: Extraído pelos autores da base Medline-PubMed. CarrotLingo3G, setembro 2017

Figura 4 – Rede de cientistas publicando sobre dengue na base Medline



Fonte: Extraído pelos autores da base Medline. GoPubMed, setembro, 2017.

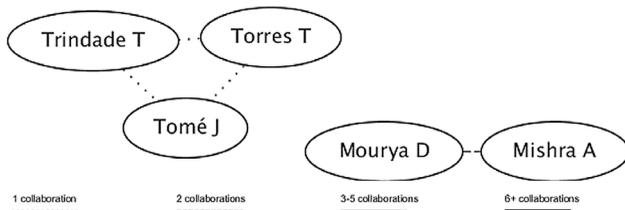
Figura 5 – Rede de cientistas publicando sobre zika na base Medline



Fonte: Extraído pelos autores da base Medline. GoPubMed, setembro, 2017.

Nota-se, na figura 6, que as pesquisas em chicungunha ainda não estão tão consolidadas quanto à dengue entre os cientistas. Embora haja uma rede entre Trindade, Torres e Tomé e outra entre Mourya e Mishra, elas ainda são um pouco tênues se comparadas às outras mazelas.

Figura 6 - Rede de cientistas publicando sobre chicungunha na base Medline.



Fonte: Extraído pelos autores da base Medline. GoPubMed, setembro, 2017.

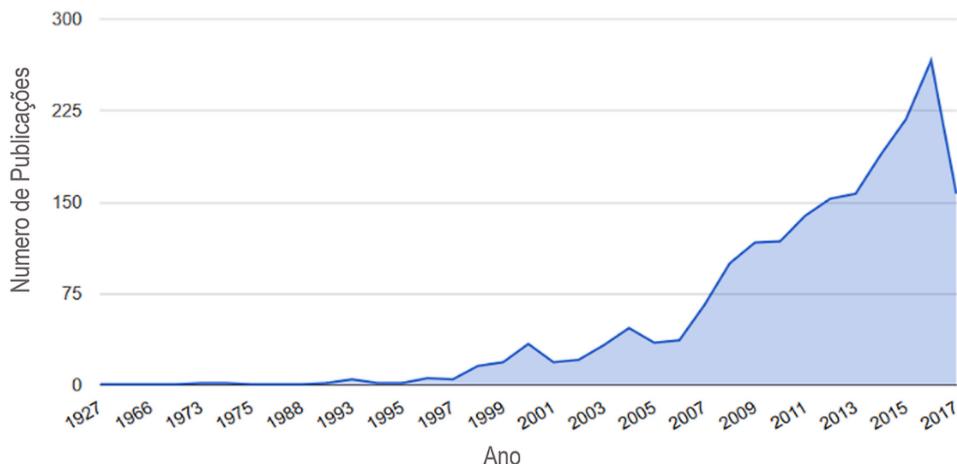
O CONHECIMENTO TECNOLÓGICO

Diante dos mais de 100 milhões de patentes existentes no banco de dados do EPO (EUROPEAN PATENT OFFICE, 2017), onde cada patente disponibiliza outros milhares de dados científicos e tecnológicos, é premente a identificação e segregação das patentes alusivas à área da saúde, especificamente as correspondentes à ameaça tríplice (dengue, zika e chicungunha), merece atenção para a efetivação da pesquisa translacional para melhor qualidade de vida da humanidade.

A pesquisa translacional proporciona a continuidade do trabalho do pesquisador do laboratório, da pesquisa clínica com mais eficiência, eficácia e agilidade. Nesse contexto, oferecer a tradução dos novos conhecimentos, mecanismos e técnicas geradas como novas possibilidades de prevenção, diagnóstico e tratamento das doenças. Assim como, no século 19, Luis Pasteur influenciou técnicas antissépticas na microbiologia até os dias de hoje (ENCYCLOPEDIA BRITANNICA, 2017), é mister que as pesquisas do século 21 influenciem novas estratégias para atenção, promoção e cuidados de saúde mundial.

Logo, foram identificadas 1.975 patentes alusivas à tríplice ameaça na base EPO. Destas, no ano 1927 houve somente duas, no ano de 2016 24.729 e em agosto de 2017 foram 22.647. Cabe destacar que a intensidade de patenteamento aumentou no ano de 2005 em diante, o que se alinha ao incremento das publicações científicas. Após intensa publicação científica, seguiu-se a progressividade de conhecimento tecnológico expressado pelas patentes (gráfico 2).

Gráfico 2 - Número de patentes sobre dengue, zika e chicungunha na base EPO



Fonte: Extraído pelos autores na base EPO usando P2N, agosto 2017.

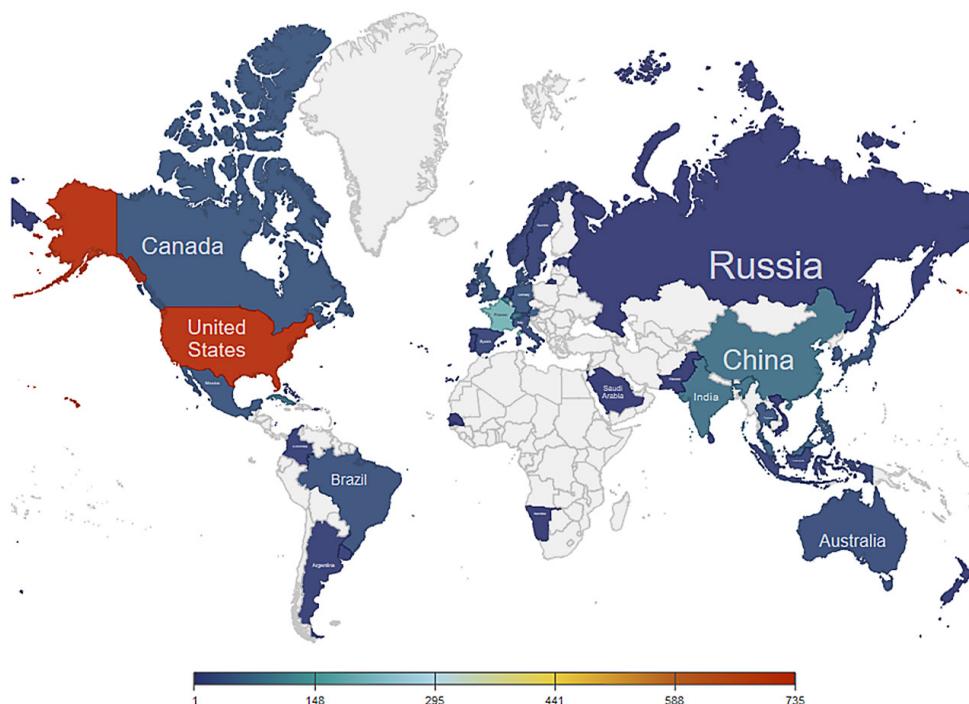
Do número de patentes depositadas mundialmente, nota-se que 258 estão em francês, 03 em alemão, 1465 em inglês e 179 em outros idiomas. Na figura 7, observa-se a distribuição das patentes por país requerente. Os EUA com 735, França 200, China 53, Índia 54, Reino Unido 18, Tailândia 17, Canadá com 16, Alemanha 15, Brasil com 13, Austrália 10, Itália 9, Espanha 5, Irlanda 5, Suécia 3, Noruega 3, Indonésia 3, Argentina 2, Uruguai 2, Colômbia 2, Siri Lanka 2, Portugal 1, Arábia Saudita 1, Senegal 1, Namíbia 1, Paquistão 1, Nova Zelândia 1, Vietnam 1, Nova Zelândia 1.

É possível observar as parcerias existentes para a investigação e consequente construção tecnológica para o depósito final da patente. As redes estabelecidas pelas empresas e/ou universidades estão dispostas na figura 8. Dada o imenso conglomerado existente e respectivas redes, foi realizado um zoom dentre os vários clusters. Um dos maiores, na parte central, foi destacado, mostrando o US Government Health Human Service, como um dos maiores depositantes e suas respectivas redes de interação para construção da patente.

No mesmo sentido, nota-se na figura 9 as redes dos cientistas que trabalharam para a descoberta e respectivo patenteamento da tecnologia existente. O cientista Guirola Cruz Osmany é um, dentre os inúmeros no mundo, que possui redes interativas para colaborar no desenvolvimento tecnológico em dengue, zika e chicungunha.

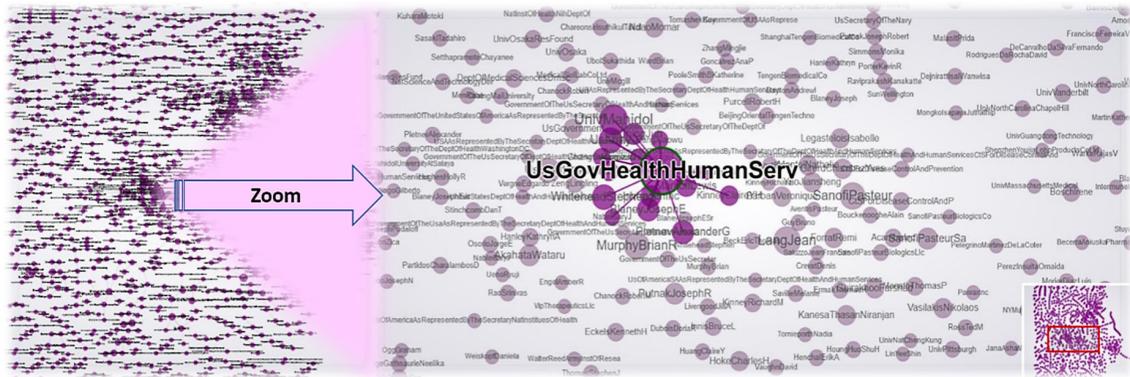
No que tange aos tipos de tecnologias patenteadas para dengue, zika e chicungunha, a maioria é para a classificação internacional A61K e suas derivações, conforme a *Cooperative Patent Classification* (CPC Scheme - A61K PREPARATIONS FOR MEDICAL, DENTAL, OR TOILET PURPOSES, 2017). Esta classificação aponta para tecnologias de preparações farmacêuticas, sejam compostos, formulações, processos. Cabe ressaltar que determinada tecnologia se correlaciona com outras aplicações, como pode ser visto na rede de classificações da figura 10.

Figura 7 – Países com patentes requeridas para dengue, zika e chicungunha



Fonte: Base EPO extraída pelos autores pelo P2N, agosto 2017.

Figura 8 – Rede dos detentores de patentes em dengue, zika e chicungunha



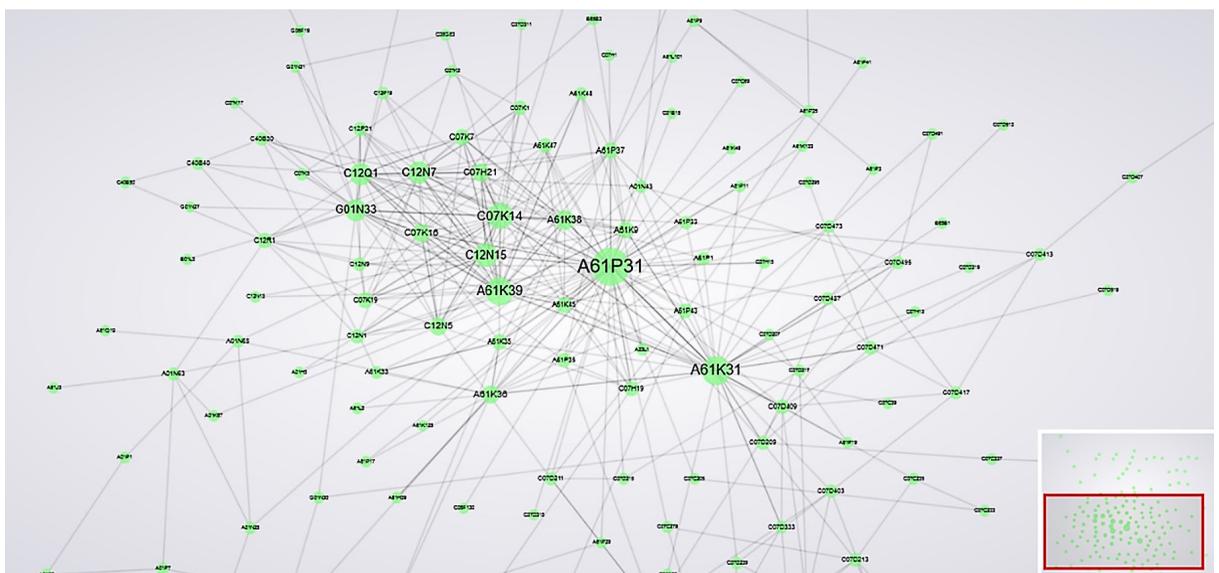
Fonte: Base EPO extraída pelos autores pelo P2N, agosto 2017.

Figura 9 – Rede de cientistas participantes nas patentes de dengue, zika e chicungunha



Fonte: Base EPO extraída pelos autores pelo P2N, agosto 2017.

Figura 10 – Classificações das tecnologias das patentes em dengue, zika e chicungunha



Fonte: Base EPO extraída pelos autores pelo P2N, agosto 2017.

Diversas outras informações essenciais podem ser obtidas, correlacionando os dados tecnológicos expressos nas patentes, como o “mix” de redes existentes entre a tecnologia depositada em país “A” e outra em país “B”, ou ainda as redes de inventores X empresa X país de origem. Estas informações, bem como as “famílias de patentes” correlacionadas as “patentes mãe”, podem explicar, ou auxiliar no entendimento de estratégias das empresas para consolidação de seus produtos em países x, y ou z.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O século 21 trouxe novos desafios e oportunidades em virtude do crescente volume de novos dados adicionados à Web todos os dias. A situação não é diferente para o desenvolvimento científico e tecnológico, especialmente no campo da saúde. Assim, é importante desenvolver rapidamente novas metodologias para identificação, extração e processamento de dados para obter informações essenciais. Portanto, a mineração de grandes dados relacionados à saúde é uma questão urgente e emergente, pois espera-se que eleja maior agilidade nos processos de tomada de decisão. Uma possibilidade de assistência às organizações neste processo é fornecida pela disponibilidade de ferramentas como softwares para auxiliar na extração e tratamentos de *Big Data* para favorecer a identificação da informação essencial.

O “tratamento” (gerenciamento de conhecimento) de *Big Data* contido nos documentos das organizações configura-se como importante fonte de dados para a inovação, auxiliando na tomada de decisão para o desenvolvimento científico e tecnológico. Assim, as ferramentas para mineração e processamento de dados para obter informações são essenciais para os tomadores de decisão.

A tríplice ameaça é uma realidade e está comprovada a importância e relevância para a agenda mundial, no que se evidenciou com o aumento exponencial de artigos científicos e de tecnologias depositadas em patentes na última década.

Os dados mostram que os EUA continuam líder na área científica e tecnológica, ainda que seja numa área negligenciada. Países emergentes como o Brasil, Índia e China têm-se mantido preocupados com esta área, o que se comprova pelos números de artigos científicos, patentes e colaborações em rede de autores e empresas/universidades.

Oportunidades para inovar em todas as instâncias poderão ser determinadas nas tecnologias identificadas e disponíveis na base do EPO e, ainda, com vasta literatura científica e tecnológica. Com o fim do prazo patentário, inovações incrementais ou outras formas poderão ser avançadas, ou ainda, com o conhecimento disponível, novos passos poderão ser encurtados com o olhar da translacionalidade para o bem da humanidade.

Cabe destacar que trabalhos futuros podem ser desenvolvidos, a fim de verificar os fatores econômicos e políticos à luz do conhecimento científico e tecnológico existente. Eles podem interferir diretamente na atratividade de determinada pesquisa básica, aplicada, testes clínicos e, conseqüentemente na tecnologia depositada pelas empresas e/ou universidades.

REFERÊNCIAS

- ALEIXO, J. A.; DUARTE, P. Big Data OPPORTUNITIES IN HEALTHCARE. HOW CAN MEDICAL AFFAIRS CONTRIBUTE? *Revista Portuguesa de Farmacoterapia*, v. 7, p. 230-236, 2015.
- ANTUNES, M. N. et al. Monitoramento de informação em mídias sociais: o e-Monitor dengue. *Transinformação*, v. 26, n. 1, p. 9-18, 2014.
- ATTAR, N. ZIKA virus circulates in new regions. *Nature Reviews Microbiology*, v. 14, n. 2, p. 62, 2016.
- BEZERRA, J. M. T. et al. Aedes (Stegomyia) albopictus' dynamics influenced by spatiotemporal characteristics in a Brazilian dengue-endemic risk city. *Acta Tropica*, v. 164, p. 431-437, 2016.
- BRUYÈRE, S.; SOLER, R.; QUONIAM, L. Popularité et implantation des solutions de Web Analytics comportementales en milieu francophone - eJournal of Digital Enterprise. *eJournal of Digital Enterprise*, n. 26, 2010.

- CDC. CDC - Centers for Disease Control and Prevention. USA. gov. Disponível em: <<http://www.cdc.gov/dengue/>>. Acesso em: 13 jun. 2017.
- CHEN, H.; CHIANG, R. H. L.; STOREY, V. C. Business Intelligence and Analytics: From Big Data to Big Impact. *Business Intelligence Research*, v. 36, n. 4, p. 1165-1188, 2012.
- CHOUMET, V.; DESPRÈS, P. Dengue and other flavivirus infections. *Revue Scientifique Et Technique (International Office of Epizootics)*, v. 34, n. 2, p. 473-478, 467-472, 2015.
- COSTA, L. S.; GADELHA, C. A. G.; MALDONADO, J. A perspectiva territorial da inovação em saúde: a necessidade de um novo enfoque. *Revista de Saúde Pública*, n. ahead, p. 0-0, 2012.
- CPC Scheme - A61K PREPARATIONS FOR MEDICAL, DENTAL, OR TOILET PURPOSES. Disponível em: <<https://www.uspto.gov/web/patents/classification/cpc/html/cpc-A61K.html>>. Acesso em: 4 set. 2017.
- DE ARAÚJO, T. V. B. et al. Association between zika virus infection and microcephaly in Brazil, January to May, 2016: preliminary report of a case-control study. *The Lancet Infectious Diseases*, 2016.
- ENCYCLOPEDIA BRITANNICA. Louis Pasteur | Biography, Inventions, Achievements, & Facts. Disponível em: <<https://www.britannica.com/biography/Louis-Pasteur>>. Acesso em: 4 set. 2017.
- EUROPEAN PATENT OFFICE. Espacenet: patent database with over 100 million documents. Disponível em: <<https://www.epo.org/searching-for-patents/technical/espacenet.html#tab-1>>. Acesso em: 4 set. 2017.
- FERGUSON, N. M. et al. Countering zika in Latin America. *Science*, 14 jul. 2016.
- GUZMAN, M. G. et al. Dengue: a continuing global threat. *Nature Reviews Microbiology*, v. 8, p. S7-S16, 2010.
- HARTZ, Z. From monitoring of performance to the performance of monitoring: new opportunities for evaluation in the management of Health Surveillance. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 18, n. 5, p. 1221-1222, 2013.
- HOBER, D. et al. La dengue : une maladie virale en pleine expansion. *Médecine et Maladies Infectieuses*, v. 25, n. 8-9, p. 888-895, 1995.
- HUBERMAN, B. A. Sociology of science: Big Data deserve a bigger audience. *Nature*.v. 482, n. 7385, p. 308-308, 2012.
- LAMBRECHTS, L.; SCOTT, T. W.; GUBLER, D. J. Consequences of the Expanding Global Distribution of Aedes albopictus for Dengue Virus Transmission. *PLoS Negl Trop Dis*, v. 4, n. 5, p. e646, Maio 2010.
- LEAN, M. E. J. et al. Translational research. *BMJ*, v. 337, n. aug, 28 1, p. a863-a863, 2008.
- LENTE, H. VAN; RIP, A. Expectations in Technological Developments: an example of prospective structures to be filled in by agency. In: Disco C., Meulen van der, B.J.R. (Ed.). *Getting New Technologies Together. Studies in Making Sociotechnical Order*. Berlin: Nil/Cornelis Disco, Barend van der Meulen, 1998.
- LYNCH, C. Big Data: How do your data grow? *Nature*, v. 455, n. 7209, p. 28-29, print Setembro 2008a.
- _____. Big Data: How do your data grow? *Nature*, v. 455, n. 7209, p. 28-29, print Setembro 2008b.
- MAGALHÃES, J. L.; QUONIAM, L. Perception of the Information Value for Public Health: A Case Study for Neglected Diseases: Library and Information Science Book Chapter | IGI Global. In: Rethinkin the Conceptual Base for New Practical Applications in Information Value and Quality. [s.l.]: IGI Global, 2013. p. 345.
- _____.; _____. *Percepção do Valor da Informação por meio da Inteligência Competitiva 2.0 e do Big Data em Saúde in Análise da Informação para tomada de decisão : desafios e soluções*. Brasil: Editora Intersaberes, 2015. v. 1
- _____.; MARTINS, M. R. O.; HARTZ, Z. Big Data em Medicina Tropical: um panorama do conhecimento científico e tecnológico em malária no mundo e a contribuição de Portugal. *Anais Instituto de Higiene e Medicina Tropical, Saúde Global e Doenças Tropicais*, v. 13, p. 47-58, 2015.
- _____. et al. Neglected Disease In Social Network? A Blueprint of Dengue In Twitter as a contribution of Information Science for Public Health. *International Journal of Management, IT and Engineering (IJMIE)*, v. 3, n. 10, p. 194-204, 2013.
- _____. et al. Competitive Intelligence in Health: An Analysis of the Big Data for Rescuing the Neglect of the Neglected Diseases on Last Century. *World Journal of Nutrition and Health*, v. 2, n. 3, p. 39-47, 2014.
- MARTINEZ-PULGARIN, D. F. et al. A bibliometric analysis of global zika research. *Travel Medicine and Infectious Disease*, 29 jul. 2015.
- MDIC. INPI - INSTITUTO NACIONAL DE PROPRIEDADE INDUSTRIAL. *Consulta à Base de Dados do INPI*. Disponível em: <<https://gru.inpi.gov.br/pePI/servlet/LoginController?action=login>>. Acesso em: 3 mar. 2017.
- MINELLI, M.; CHAMBERS, M.; DHIRAJ, A. *Big Data, Big Analytics*. EUA: John Wiley & Sons, Inc., 2013.
- MOHAMMED, A.; CHADEE, D. D. An evaluation of some Trinidadian plant extracts against larvae of Aedes aegypti mosquitoes. *Journal of the American Mosquito Control Association*, v. 23, n. 2, p. 172-176, jun. 2007.
- MOON, S.; BERMUDEZ, J.; 'T HOEN, E. Innovation and Access to Medicines for Neglected Populations: Could a Treaty Address a Broken Pharmaceutical R&D System? *PLoS Med*, v. 9, n. 5, p. e1001218, 2012.

- MOREL, C. M. et al. Co-authorship Network Analysis: A Powerful Tool for Strategic Planning of Research, Development and Capacity Building Programs on Neglected Diseases. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, v. 3, n. 8, p. e501, 2009.
- MUSSO, D. Zika Virus Transmission from French Polynesia to Brazil. *Emerging Infectious Diseases*, v. 21, n. 10, p. 1887, 2015.
- NAKAYAMA, E.H. A biblioteca científica e o processo de busca de informação por pacientes. São Paulo: Escola Paulista de Medicina, Universidade Federal de São Paulo, 2004.
- NAPOLI, C. et al. Estimated Imported Infections of Chikungunya and Dengue in Italy, 2008 to 2011. *Journal of Travel Medicine*, v. 19, n. 5, p. 294-297, 2012a.
- _____. et al. Estimated Imported Infections of Chikungunya and Dengue in Italy, 2008 to 2011. *Journal of Travel Medicine*, v. 19, n. 5, p. 294-297, out. 2012b.
- O'REILLY, T. What is Web 2.0: Design Patterns and Business Models for the Next Generation of Software. Rochester, NY: Social Science Research Network, 22 ago. 2007. Disponível em: <<http://papers.ssrn.com/abstract=1008839>>. Acesso em: 18 jan. 2013.
- POSSAS, C. et al. Access to new technologies in multipatented vaccines: challenges for Brazil. *Nature Biotechnology*, v. 33, n. 6, p. 599-603, 2015.
- POWERS, A. M.; LOGUE, C. H. Changing patterns of chikungunya virus: re-emergence of a zoonotic arbovirus. *Journal of General Virology*, v. 88, n. 9, p. 2363-2377, 2007.
- QUONIAM, L.; LUCIEN, A. Intelligence compétitive 2.0 : organisation, innovation et territoire. France: Librairie Lavoisier, 2010a.
- _____.; _____. *Intelligence compétitive 2.0 : organisation, innovation et territoire*. France: Librairie Lavoisier, 2010b.
- RACLOZ, V. et al. Surveillance of Dengue Fever Virus: A Review of Epidemiological Models and Early Warning Systems. *Plos Neglected Tropical Diseases*, v. 6, n. 5, 2012.
- REMME, J. H. F. et al. Strategic emphases for tropical diseases research: a TDR perspective. *Trends in Microbiology*, v. 10, n. 10, p. 435-440, 2002.
- SIKKA, V. et al. The emergence of zika virus as a global health security threat: A review and a consensus statement of the INDUSEM Joint working Group (JWG). *Journal of Global Infectious Diseases*, v. 8, n. 1, p. 3, 2016a.
- _____. et al. The emergence of zika virus as a global health security threat: A review and a consensus statement of the INDUSEM Joint working Group (JWG). *Journal of Global Infectious Diseases*, v. 8, n. 1, p. 3, 2016b.
- SOLOMON, T.; MALLEWA, M. Dengue and other emerging flaviviruses. *The Journal of Infection*, v. 42, n. 2, p. 104-115, 2001.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. Sixty-first World Health Assembly. 2008. Disponível em: <<http://www.who.int/mediacentre/events/2008/wha61/en/index.html>>. Acesso em: 18 jan. 2013.
- _____. First WHO report on neglected tropical diseases. 2010. Disponível em: <http://www.who.int/neglected_diseases/2010report/en/>. Acesso em: 21 jan. 2013.
- _____. *Bridging the know-do gap: meeting on knowledge translation in Global Health*. Switzerland: World Health Organization, 2006. 20p. Disponível em: <<https://www.measureevaluation.org/resources/training/materials/high-impact-research-training-curricula/bridging-the-know-do-gap.pdf>>. Acesso em: 11 abr. 2017.
- _____. *Scientific working group report on dengue*. Geneva: World Health Organization, 2006. 168p. Disponível em: <<http://www.who.int/tdr/publications/tdr-research-publications/swg-report-dengue/en/index.html>>. Acesso em: 12 jun. 2013.
- _____. *TDR performance assessment framework*. Geneva: World Health Organization, 2013. 40p. Disponível em: <<http://www.who.int/tdr/publications/about-tdr/strategy/framework/en/>>. Acesso em: 2 nov. 2014.
- WOOLF, S. H. The Meaning of Translational Research and Why It Matters. *JAMA*, v. 299, n. 2, p. 211-213, 9 jan. 2008.
- ZANLUCA, C. et al. First report of autochthonous transmission of zika virus in Brazil. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, v. 110, n. 4, p. 569-572, jun. 2015.

Análise da pesquisa espacial brasileira sob a ótica da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações

Lillian Alvares

Coordenadora-Geral de Produtos Consolidados do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT), Pós-Doutorado em Sistemas Informáticos, na Escola Superior de Tecnologia i Ciències Experimentals da Universitat Jaume I, Espanha, <http://lattes.cnpq.br/5541636086123721>, lillian@alvarestech.com

Maria Virgínia Alves

Pesquisadora e Chefe de Gabinete do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, Doutorado em Geofísica Espacial e Mestre em Astrofísica pela mesma instituição, <http://lattes.cnpq.br/6460301165792800>, mvirginia.alves@inpe.br

Silvia Castro Marcelino

Chefe do Serviço de Informação e Documentação do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), Mestre em Semiótica, Tecnologias da Informação e Educação pela Universidade Braz Cubas, <http://lattes.cnpq.br/9643135223468862>, silvia.marcelino@inpe.br

Bianca Amaro

Coordenadora do Laboratório de Metodologias de Tratamento e Disseminação da Informação do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT), Doutora em Linguística Aplicada pela Universidade Pompeu Fabra (2003), Espanha, <http://lattes.cnpq.br/1445782939373313>, bianca@ibict.br

Taina Batista de Assis

Coordenadora de Atendimento à Comunidade do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT), Mestre em Ciência da Informação pela Universidade de Brasília, <http://lattes.cnpq.br/8018556894529318>, taina@ibict.br

Submetido em: 22/08/2017. Aprovado em: 24/10/2017. Publicado em: 22/02/2018.

RESUMO

Descreve a pesquisa científica e tecnológica brasileira na área espacial desenvolvida nos programas de pós-graduação stricto sensu oferecidos em universidades e institutos de pesquisa no período de 2006 a 2016 sob a ótica da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), repositório digital concebido e mantido pelo Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT) desde 2002. A metodologia utilizada é a análise automática de informação por meio da mineração de dados a partir de softwares livres. Considerando as inúmeras possibilidades de análise que emergiram da metodologia proposta, optou-se pela pesquisa espacial para estudo aprofundado. Os resultados comprovam que é possível revelar as principais instituições, áreas de concentração, pesquisadores, relacionamentos entre pares, entre outros, a partir de estudo quantitativo de metadados das teses e dissertações nacionais. De outra perspectiva, esta pesquisa demonstra que é possível mapear a ciência brasileira a partir do retrato explicitado no estudo estatístico da BDTD, revelando o que de fato integra o desenvolvimento científico e tecnológico nacional.

Palavras-chave: Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD). Pesquisa espacial. Análise automática de informação. Mineração de dados. Pesquisa científica e tecnológica brasileira.

Analysis of Brazilian space research from the perspective of the Brazilian Digital Library of Theses and Dissertations

ABSTRACT

Describes the Brazilian scientific and technological research in the spatial area developed in the stricto sensu postgraduate programs offered in universities and research institutes from 2006 to 2016 from the perspective of the Brazilian Digital Library of Theses and Dissertations (BDTD), a digital repository conceived and maintained by the Brazilian Institute of Information in Science and Technology (IBICT) since 2002. The methodology used is the automatic analysis of information through the mining of data from free software. Considering the numerous possibilities of analysis that emerged from the proposed methodology, we opted for spatial research for in-depth study. The results show that it is possible to reveal the main institutions, areas of concentration, researchers, peer relationships, among others, from a quantitative study of theses metadata and national dissertations. From another perspective, this research demonstrates that it is possible to map Brazilian science from the explicit picture in the statistical study of BDTD, revealing what in fact integrates national scientific and technological development.

Keywords: *Brazilian Digital Library of Theses and Dissertations (BDTD). Space research. Automatic analysis of information. Data Mining. Brazilian scientific and technological research.*

Análisis de la investigación espacial brasileña bajo la óptica de la Biblioteca Digital Brasileña de Tesis y Disertaciones

RESUMEN

Describe la investigación científica y tecnológica brasileña en el área espacial desarrollada en los programas de postgrado stricto sensu ofrecidos en universidades e institutos de investigación en el período de 2006 a 2016 bajo la óptica de la Biblioteca Digital Brasileña de Tesis y Disertaciones (BDTD), repositorio digital concebido y mantenido por el Instituto Brasileño de Información en Ciencia y Tecnología (IBICT) desde 2002. La metodología utilizada es el análisis automático de información a través de la minería de datos a partir de software libre. Considerando las innumerables posibilidades de análisis que surgieron de la metodología propuesta, se optó por la investigación espacial para un estudio en profundidad. Los resultados demuestran que es posible revelar las principales instituciones, áreas de concentración, investigadores, relaciones entre pares, entre otros, a partir del estudio cuantitativo de metadatos de las tesis y disertaciones nacionales. De otra perspectiva, esta investigación demuestra que es posible mapear la ciencia brasileña a partir del retrato explicitado en el estudio estadístico de la BDTD, revelando lo que de hecho integra el desarrollo científico y tecnológico nacional.

Palabras clave: *Biblioteca Digital Brasileña de Tesis y Disertaciones (BDTD). Investigación espacial. Análisis automático de la información. Minería de datos. Investigación científica y tecnológica brasileña.*

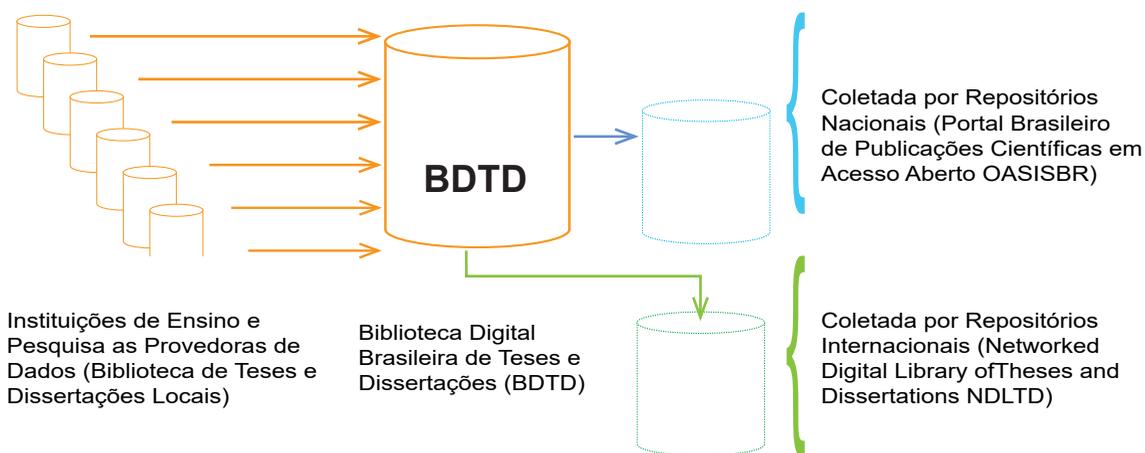
INTRODUÇÃO

Trata-se de estudo prospectivo da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações BDTD (<http://bdtd.ibict.br/vufind/>), banco de dados que contém os resultados da pós-graduação stricto sensu do Brasil, com objetivo de analisar a pesquisa científica e tecnológica brasileira na área espacial realizada no período de 2006 a 2016.

De acordo com Vanz e Stumpf (2010), bases de dados de produção científica são fundamentais para a geração de indicadores científicos e tecnológicos, assim como afirmam antes também Velho (1986) e Sancho (1990). No caso da BDTD, são quase 400.000 registros (100.821 teses e 276.344 dissertações), oriundos de 105 instituições brasileiras, baseados no Open Archives Initiative Protocol for Metadata Harvesting (OAI-PMH), protocolo desenvolvido pela Open Archives Initiative que define um mecanismo para coleta de registros de metadados em repositórios de dados, adotando assim o modelo baseado em padrões de interoperabilidade.

A BDTD é uma rede distribuída de sistemas de informação que gerenciam teses e dissertações, com texto completo, sendo as instituições de ensino e pesquisa as provedoras de dados e o IBICT operando como agregador (TRISKA; CAFÉ 2001). Isto é, o processo abrange a coleta dos metadados das teses e dissertações dos provedores (instituições de ensino e pesquisa), organiza-os em um único repositório e os expõem para coleta para outros provedores de serviços, como, por exemplo, a Networked Digital Library of Theses and Dissertations ND LTD (<http://www.ndltd.org/>), organização internacional que promove a criação, divulgação e preservação de teses e dissertações eletrônicas de vários países. O processo está ilustrado na figura 1.

Figura 1 – Ecossistema da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações



Fonte: Elaborado pelos autores, 2017.

Os principais objetivos que motivaram a criação da BDTD foram estudar experiências existentes no Brasil e no exterior de desenvolvimento de bibliotecas digitais de teses e dissertações, definir padrões de metadados e tecnologias a serem utilizadas pelo sistema e desenvolver um sistema de publicação eletrônica de teses e dissertações para atender àquelas instituições de ensino e pesquisa que não possuíam sistemas automatizados para implantar suas bibliotecas digitais. A implantação de sistemas de publicação de teses e dissertações locais, em particular, foi o impulso necessário à criação dos repositórios institucionais de teses e dissertações, possibilitando assim o pleno cumprimento da missão da BDTD.

Naquele momento de criação, no entanto, não havia a intenção de explorar o grande potencial de informação reunida nesse ambiente. Ao grande volume de dados e informações científicas disponibilizadas, não havia a correspondente realização da etapa de análise da informação. Isto é, o projeto da BDTD cumpre todo o ciclo informacional, ou seja, seleção, aquisição, tratamento, armazenamento e disseminação, mas não considera a etapa final de análise.

A ciência da informação (CI) e a ciência da computação (CC), no entanto, avançaram muito nas últimas décadas nos recursos para análise automática de grandes volumes de dados, de fontes estruturadas ou não. As metodologias mais sofisticadas de análise de dados estão relacionadas ao conceito de descoberta de conhecimento que, basicamente, são metodologias que deixam distinguir ocorrências que seriam impossíveis visualizar por meio de um sistema convencional de recuperação de informação em bases de dados. Nesse contexto, está a mineração de dados, que se resume em uma técnica de análise automática para grande volume de informações. Ou ainda, num processo de extrair informação, previamente desconhecida e de máxima abrangência, a partir de grande base de dados (HAN; KAMBER; PEI, 2011).

Figura 2 – Etapas do processo de mineração de dados



Fonte: Elaborado pelos autores, 2017.

As possibilidades de análise desse processo podem ser assim relacionadas:

- classificação: organização em um conjunto em classes predefinidas;
- agrupamento (clustering): identificação de um conjunto finito de grupos ou categorias que descrevam as características comuns;
- modelagem de dependências: consiste na procura de um modelo que descreva as dependências significativas entre variáveis, como a análise de ligações, que procura relações entre campos dos registros ou análise de frequências, que procura padrões semelhantes em dados sequenciais a fim de descobrir causas e tendências associadas a um padrão específico.

No mais, importa destacar o sequenciamento das etapas de realização para mineração de dados que pode, simplificada, ser representada pela figura 2.

Os resultados alcançados sobre a pesquisa espacial estão concentrados na distribuição dos programas de pós-graduação, no perfil dos programas de pós-graduação, na quantidade de trabalhos produzidos pelos programas de pós-graduação, no número de orientadores e quantidade de trabalhos orientados, nas redes de cooperação entre programas e pesquisadores, na produtividade dos programas por comparação, entre outros.

Não menos importante, e com potencial de motivar e facilitar outros trabalhos semelhantes, destacam-se os resultados da identificação dos softwares livres utilizados para análise de informação estruturada, pois raramente são encontradas opções que satisfaçam várias soluções. Observou-se, nesses softwares livres, a tecnologia utilizada, as facilidades ofertadas, as formas de integração e de conectividade com demais ambientes web e de desenvolvimento, a função a ser realizada e a comunidade que os mantém (ALVARES, 2017).

METODOLOGIA

A metodologia utilizada foi a mineração de dados (HAN; KAMBER; PEI, 2011), a partir de dados estruturados por meio de softwares de preparação (incluindo limpeza), extração, tratamento (incluindo manipulação), processamento (incluindo visualização), interpretação e análise de dados, processo conhecido como Descoberta de Conhecimento em Bases de Dados ou em inglês Knowledge Discovery in Databases (KDD). Criou-se um referencial em software livre para tratamento automático de informação, utilizando os softwares Go JS para confecção dos gráficos, Jupyter para programação em Python, Knime para mineração de dados, Open Refine para carregamento e leitura dos dados e Tableau para limpeza, transformação e visualização dos dados.

O período de avaliação foi de 2006 a 2016, tendo em vista a confiabilidade dos dados, pois somente a partir de 2006 as instituições que oferecem programas de pós-graduação stricto sensu foram obrigadas a depositar os seus resultados de pesquisa nos repositórios institucionais. Esse fato não limitou que os registros estejam apenas nesse período de tempo, ao contrário, as instituições alimentam retrospectivamente seus repositórios institucionais e possuem registros significativos desde 1997.

Para a pesquisa, no entanto, somente o período entre 2006 e 2016 foi considerado, tendo em vista a garantia de sua completeza. Depois, notou-se a necessidade de restringir ainda mais o período, para 2015, uma vez que a extração do conjunto de dados de interesse foi realizada em 2016, e portanto uma parte das instituições ainda estava alimentando seus repositórios institucionais daquele ano. Por segurança, optou-se por finalizar o conjunto em 2015.

O processo de análise de informação exige que a fonte de dados esteja homogênea e sem ruídos informacionais, e nesse ponto teve início a primeira barreira a ser superada. Identificaram-se problemas na alimentação de dados pelas instituições e problemas na gestão do próprio sistema de coleta da BDTD.

Assim, a primeira etapa foi a realização da limpeza na base de dados em uso no projeto por meio da identificação de regras de correção que foram implementadas por meio de programação a partir de modelos estatísticos. Com essa informação, gerou-se uma relação de indicação de solução e sugestões de melhorias na entrada de dados nos repositórios de dados por instituição.

Como exemplo, criaram-se as “Regras para Autores”, a fim de uniformizar a representação dessa informação e evitar ocorrências como: Stern\ José Luiz [UNESP] (em dois campos, invertido e com o nome da instituição inserido); Leite\Carlos Eduardo\ (em dois campos e invertido); nome da instituição no lugar de nome do autor, entre outros, a fim de obter resultados da seguinte maneira: YolandaMariaFaccini (em um único campo, de forma direta).

Aqui cabe ressaltar a decisão sobre a acentuação. No campo de autores e palavras-chave isso se tornou um imenso obstáculo pela falta de padronização. Optou-se por retirar todos os acentos e padronizar a escrita das palavras, mesmo com o prejuízo à correção do idioma e fidelidade ao nome do autor.

As “regras para palavras-chave” apresentaram muitos problemas, como por exemplo, as unidades terminológicas complexas que acabaram desfiguradas, como “Beckett\,Samuel\,” (em dois campos) quando deveria ser “Samuel Beckett” ou “Crohn\,Doença de” quando deveria ser “Doença de Crohn”. Ou o uso indevido da numeração da Classificação Decimal Universal, como 8.02.10.00-7 no lugar da palavra-chave.

Outro problema eram os delimitadores dentro de um mesmo campo de palavra-chave, como o caso: “recem-nascidos - mortalidade - brasil, sistemas de recuperacao da informacao - saude publica - brasil,sistemaunico de saude (brasil),saude publica”. Observe que as palavras se repetem, criando uma multiplicação da mesma expressão ou verbete. Além disso, nesse mesmo caso, o sinal - aparece com dois usos, tanto para delimitar as palavras, como para escrever palavras como “recem-nascidos”. =

Como fazer a separação e guardar a integridade dos dados? Aqui igualmente, a programação em Python, a partir de modelos predefinidos, com o software Jupyter foi necessária para asolução dos problemas de repetição e de delimitação. Vale observar a falta de padronização da acentuação no exemplo acima, confirmando a decisão de retirá-los para garantir uma análise adequada. Da mesma maneira, apenas por indicação estética, todas as palavras, ao final, assumiram a forma maiúscula.

As “regras para rede de pesquisadores” consideraram que os campos reservados para orientador, às vezes continham dois nomes e às vezes cinco nomes. Concluiu-se (e assumiu-se) que com dois havia também o coorientador e com mais de dois, a banca examinadora. Com isso, criaram-se regras para verificar redes de pesquisadores explícitas e as palavras-chave em torno dos orientadores.

No que se refere à análise dos dados e descoberta de informação, optou-se pela mineração de dados com fins de descrição e predição da BDTD, com abordagens de classificação (mapeamento de dados para agrupamento em classes principais), regressão (descoberta de relações entre as variáveis), clustering (identificação de um conjunto de dados com características semelhantes) e sumarização (descrição do conhecimento).

Outro processo importante envolvido na construção do conjunto de dados para análise foi a classificação automática de palavras-chave de acordo com sua ocorrência (ANAYA-SÁNCHEZ; PONS-PORRATA; BERLANGA, 2011). Basicamente, as palavras-chave foram tratadas como um documento e as probabilidades condicionais entre elas foram calculadas, a fim de classificá-las em um conjunto predefinido de áreas de investigação, resultante da probabilidade entre palavras-chave e áreas predefinidas. A cada entrada no banco de dados foram atribuídas as áreas mais prováveis para a pesquisa de acordo com as probabilidades acima. Grande parte do projeto centrou-se na identificação de grandes áreas de pesquisa predefinidas, de modo que todas as entradas no banco de dados estivessem completamente cobertas.

O próximo passo, com a base de dados homogênea (e enriquecida), traduz as infinitas possibilidades de análise da pesquisa espacial brasileira: (i) decidida a área do conhecimento que será analisada (pesquisa espacial), como será a extração do grupo de dados de interesse da BDTD? Por qual palavra-chave? Em uma instituição? Em várias instituições? Quais os principais orientadores? Ou, (ii) qual instituição será analisada? Em várias subáreas? Em algumas áreas? Ou ainda, (iii) qual a trajetória de pesquisa dos orientadores? Ou também (iv) como se classifica determinado segmento, qual a taxonomia praticada? Enfim, a opção por qual perspectiva analisar é, de fato, infinita. As decisões tomadas serão apresentadas a seguir.

RESULTADOS

A PESQUISA ESPACIAL BRASILEIRA

As atividades espaciais no Brasil tiveram início logo após os lançamentos dos satélites Sputnik 1 pela então União Soviética (em 1957) e do Explorer 1 pelos Estados Unidos (em 1958). Em 1961 foi criado o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe), atualmente um dos institutos de pesquisas do Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC) do Governo Federal.

Com o início de sua história motivado pelas expectativas criadas em torno das primeiras conquistas espaciais, o Inpe tornou-se um centro de referência do Brasil no campo das atividades espaciais e suas aplicações. As atribuições iniciais do instituto eram: propor a política espacial brasileira; executar projetos de pesquisas espaciais; desenvolver intercâmbio técnico-científico e cooperação internacional; promover a formação de especialistas e a coordenação entre as atividades espaciais e a indústria brasileira (BRASIL, 1961).

Em sua história e nos dias atuais, o instituto mantém o compromisso com a excelência na produção da ciência e da tecnologia espacial, alinhada aos padrões internacionais.

“Embora a pesquisa espacial no Brasil não esteja restrita ao Inpe, com um número crescente de pesquisadores e professores em universidades e centros de pesquisa, o instituto ainda é o principal centro nacional no tema” (CÂMARA, 2011).

As atividades atuais do Inpe são regularizadas por políticas definidas pelo governo federal em documentos específicos, como a Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (Encti) e o Programa Nacional de Atividades Espaciais (Pnae). Como um dos executores do Pnae, o Inpe é o órgão responsável pelo desenvolvimento de satélites científicos, meteorológicos e de observação da Terra.

“As missões desses satélites estão previstas no PNAE e respondem às necessidades governamentais para a implementação de diversas políticas públicas e para a solução de problemas nacionais” (INPE, 2017, p.18).

Atualmente, o Inpe tem como missão:

“Desenvolver, operar e utilizar sistemas espaciais para o avanço da ciência, da tecnologia e das aplicações nas áreas do espaço exterior e do ambiente terrestre, e oferecer produtos e serviços inovadores em benefício do Brasil” (INPE, 2016, p.13).

As competências científicas e tecnológicas do Inpe, reconhecidas nacional e internacionalmente, concentram-se nas seguintes áreas: Ciências Espaciais e Atmosféricas, Ciências Ambiental e Meteorológica e Engenharia e Tecnologias Espaciais.

Para plena execução da política espacial brasileira, o Inpe mantém cooperação com instituições nacionais e internacionais, tanto públicas quanto privadas, que, além de possibilitar intercâmbio científico e tecnológico e captação de recursos, permitem fortalecimento de suas atividades de pesquisa e desenvolvimento, acesso e fornecimento de dados, desenvolvimento de serviços, tecnologias e sistemas espaciais (INPE, 2016, p.26).

Ao longo de seus 56 anos, o Inpe adquiriu competências em atividades de desenvolvimento científico e tecnológico gerando conhecimentos, produtos, processos e serviços que são difundidos à sociedade, como: geração e distribuição de

imagens de satélites, coleta e distribuição de dados meteorológicos, monitoramento do território (desmatamento de florestas, queimadas, raios e mudanças climáticas), bem como a formação de recursos humanos.

Como o país não contava na época da criação do Inpe com a preparação de especialistas em pesquisa e desenvolvimento espaciais, o instituto iniciou a formação de recursos humanos especializados em 1968, com a criação do primeiro curso de mestrado. Dessa data até 2016, a pós-graduação do Inpe formou 2.123 mestres e 794 doutores nos diversos cursos do instituto. Atualmente o Inpe possui cursos de mestrado e doutorado em: Astrofísica, Computação Aplicada, Engenharia e Tecnologias Espaciais, Geofísica Espacial, Meteorologia, Sensoriamento Remoto e Ciência do Sistema Terrestre.

A produção acadêmica dos alunos de pós-graduação está, em geral, inserida nos projetos das instituições. No caso do Inpe, as teses e dissertações em sua maioria, são em maior ou menor grau, relacionadas à pesquisa espacial.

A CRIAÇÃO DO CONJUNTO DE DADOS

O radical selecionado para a criação do conjunto de dados foi *spac*. A hipótese é que toda a gama de temas relacionados à pesquisa espacial será recuperada como esse radical.

Ao total, foram recuperados 4.523 registros. Desses, todos aqueles associados como os seguintes temas foram retirados: agricultura familiar, agronomia, alimentos, animais, arte, aspectos ambientais, aspectos sociais, alimentacao, cidadania, ciencias agrarias, cinema, comunicacao, conservacao, consumo, crianca, cultivo, cultura, democracia, desenvolvimento sustentavel, direito, doencas, ecologia, educacao, educacao ambiental, educacaofisica, enfermagem, engenharia civil, ensino, epidemiologia, estado, farmacologia, filosofia, formacao, genero, geografia, historia, historia social, identidade, idoso, inflamacao, internet, leitura, letras, linguagem,

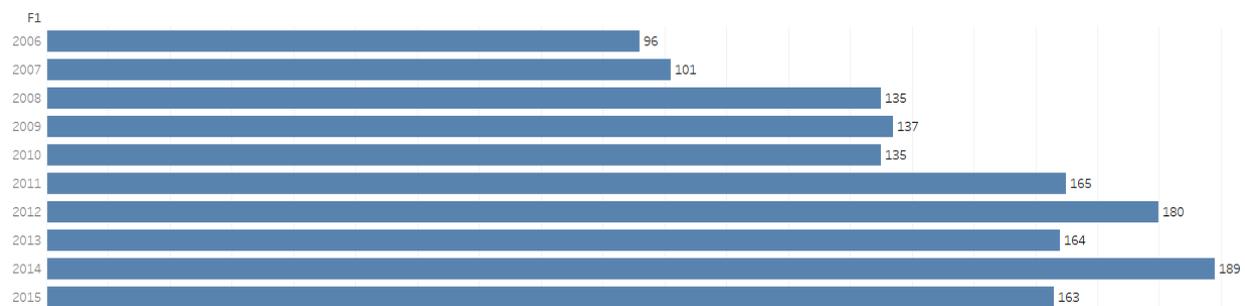
linguistica, literatura, marketing, medicina, meio ambiente, memoria, nutricao, obesidade, odontologia, plantas, psicanalise, psicologia, ratos, reproducao, rio grande do sul, santa catarina, saude publica, sociologia, solos, subjetividade, sustentabilidade, trabalho, tratamento e turismo. Cabe registrar que existe a possibilidade de haver trabalhos publicados nesses segmentos, mas seguramente não são muitos e estatisticamente não comprometerão os resultados da pesquisa.

E aqueles associados com os seguintes temas, resultando em 1.465 registros finais foram mantidos: administracao, aprendizagem, astronomia, biotecnologia, ciencia da computacao, controle, desenvolvimento, economia, energia, engenharia de materiais, engenharia de producao, engenharia eletrica, engenharia mecanica, fatores de risco, fisica, fisica nuclear, matematica, performance, planejamento, qualidade, quimica, sensoriamento remoto, tecnologia, tecnologia da informacao e tecnologia nuclear.

ANÁLISE DAS INFORMAÇÕES OBTIDAS

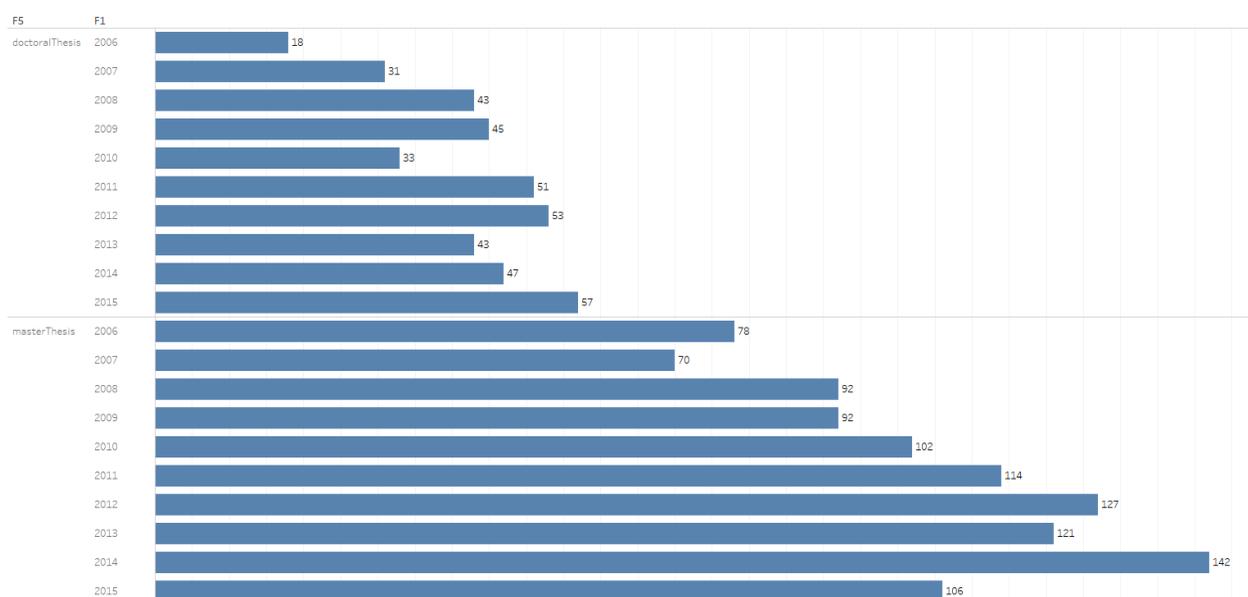
As análises apresentadas a seguir foram obtidas a partir do conjunto final de dados, 1.465 registros, conforme descrito anteriormente. O número de pesquisas por ano está apresentado no gráfico 1, sendo a média anual de pesquisas realizadas de aproximadamente 146,5 pesquisas por ano, com tendência de crescimento.

Gráfico 1 – Número de pesquisas por ano



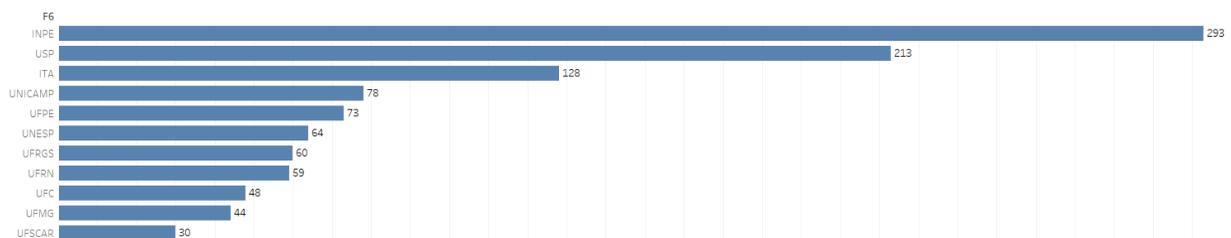
Fonte: Elaborado pelos autores.

Gráfico 2 – Número de pesquisas de mestrado e doutorado por ano



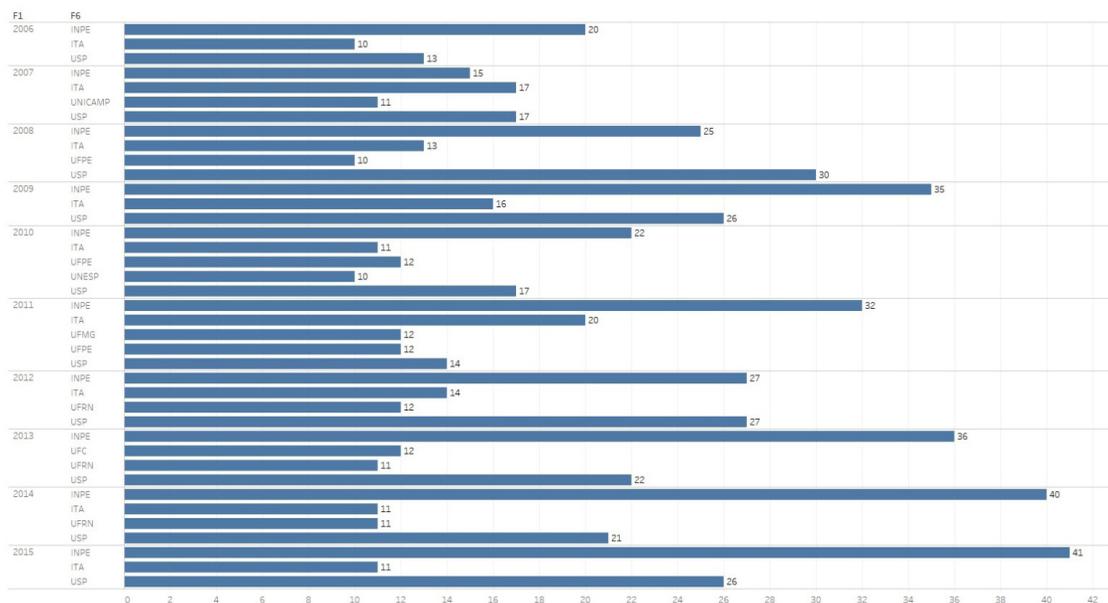
Fonte: Elaborado pelos autores, 2017.

Gráfico 3 – Ranking das instituições que desenvolveram acima de 30 pesquisas por ano



Fonte: Elaborado pelos autores, 2017.

Gráfico 4 – Número de pesquisas por ano e por instituição



Fonte: Elaborado pelos autores, 2017.

O gráfico 2 apresenta a divisão entre doutorado e mestrado do total de instituições, somando 421 doutorados e 1.044 mestrados concluídos.

O gráfico 3 mostra o ranking das instituições que desenvolveram acima de 30 pesquisas por ano no período considerado. As três instituições que apresentam o maior número de teses e dissertações defendidas, na área objeto deste trabalho, são o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe), a Universidade de São Paulo (USP) e o Instituto Tecnológico da Aeronáutica (ITA). De fato, as três primeiras juntas representam 58% do total das pesquisas desenvolvidas e dessas três, o Inpe representa quase a metade do que é feito, 46%.

O gráfico 4 apresenta o número de pesquisas por instituição e por ano daquelas instituições que desenvolveram mais de 10 pesquisas no ano. Pode-se observar que, com exceção do ano de 2013, quando o ITA não aparece entre os primeiros, o Inpe, o ITA e a USP aparecem em todos os anos com mais de 10 pesquisas concluídas.

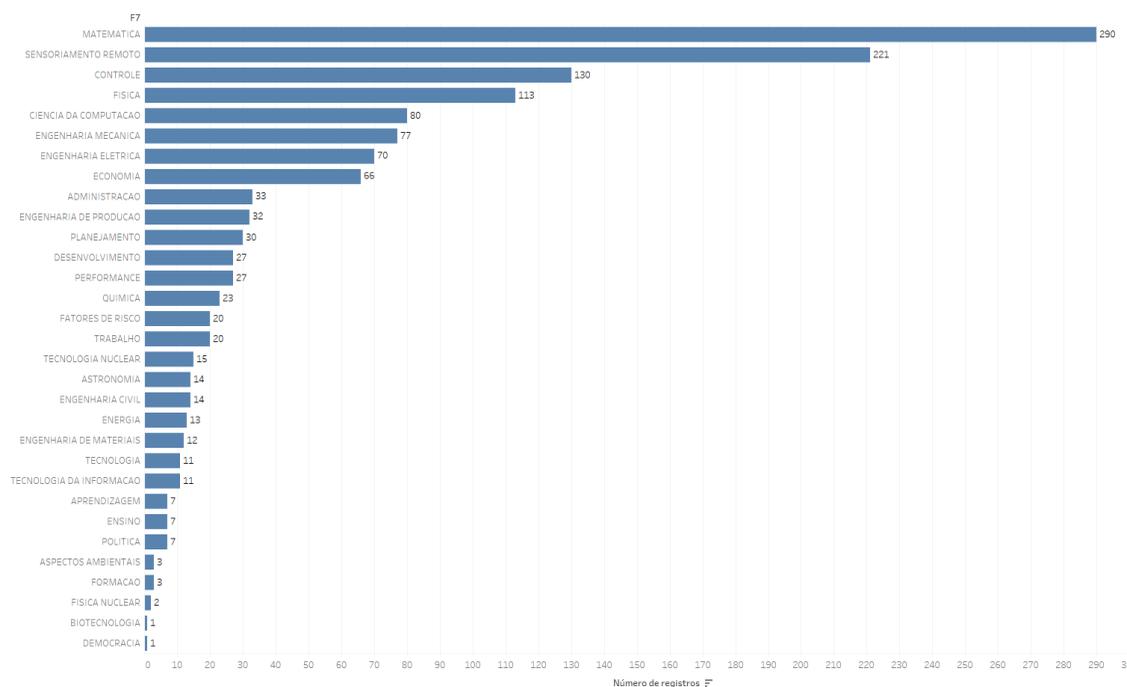
O gráfico 5 traz os principais descritores das três mais representativas instituições que atuam na pesquisa espacial, considerando o quantitativo de trabalhos desenvolvidos.

Aqui cabe destacar como tais descritores foram concebidos e suas principais diferenças com as palavras-chave. A última não obedece a nenhuma estrutura, é aleatória e retirada do texto a ser indexado em linguagem livre. Já o descritor obedece a rígido controle de sinônimos, significado e importância na classificação de determinado assunto. São organizados em estruturas hierárquicas, facilitando a pesquisa e a posterior busca e recuperação da informação.

Nessa pesquisa, os descritores foram elaborados em três fases: a primeira a partir do conjunto de palavras-chave mais frequentes em termos absolutos, isso é, independentemente da posição que ocupavam no sequenciamento das palavras-chave, cujo entendimento pode variar desde dar início com a grande área, como dar início com a área específica.

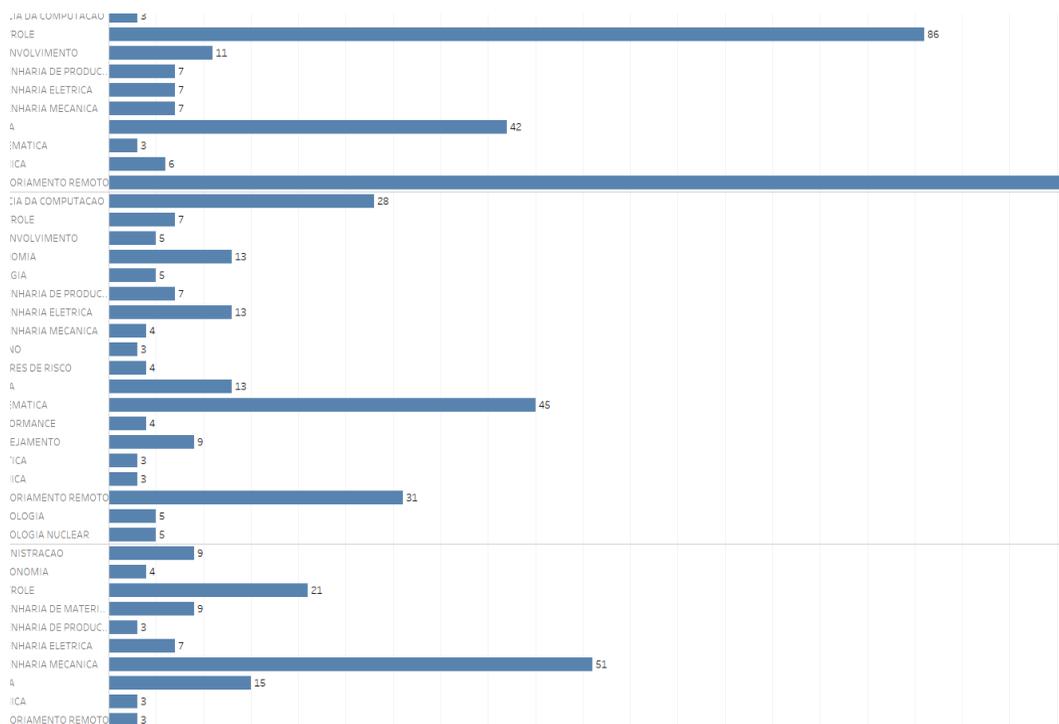
Em seguida, a avaliação dessas palavras-chave e como se relacionam hierarquicamente. E a terceira e última fase, a decisão de quais seriam os descritores da pesquisa espacial no primeiro nível hierárquico, isso é, aqueles que agrupam grandes áreas do conhecimento.

Gráfico 5 – Descritores selecionados e apresentados na ordem de ocorrência



Fonte: Elaborado pelos autores, 2017.

Gráfico 6 – Principais descritores por instituição



Fonte: Elaborado pelos autores, 2017.

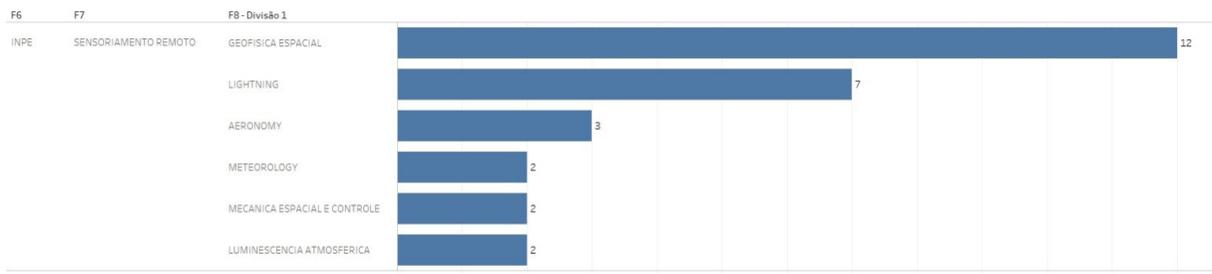
O gráfico 6 apresenta os principais descritores por instituição. Com base nesta informação, a área de sensoriamento remoto pode ser a de maior dedicação no Inpe, a de matemática pode ser a predominante na USP e a de Engenharia Mecânica pode ser o que caracteriza o ITA.

O gráfico 7 explora o tema sensoriamento remoto no Inpe. Interessante observar a relação do descritor com as palavras-chave ao qual ele está relacionado. No Inpe é assim que ele se relaciona com a primeira palavra-chave da pesquisa:

Cabe uma análise da relação do mesmo descritor, sensoriamento remoto, com as primeiras palavras-chave mais utilizadas na soma de todas as instituições.

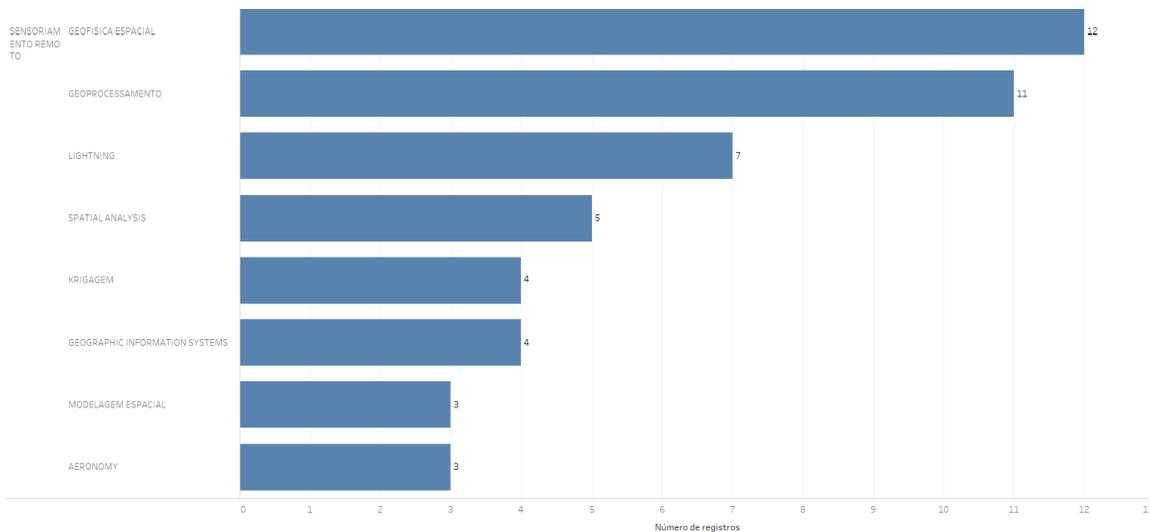
A análise das palavras-chave traduz o que se tem feito no Inpe no período analisado. A palavra-chave mais utilizada foi mecânica espacial e controle, cuja interação ocorre com as palavras-chave indicadas na tabela 1.

Gráfico 7 – Descritor sensoriamento remoto e sua relação com as primeiras palavras-chave mais utilizadas no Inpe



Fonte: Elaborado pelos autores, 2017

Gráfico 8 – Descritor sensoriamento remoto e sua relação com as primeiras palavras-chave mais utilizadas.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2017

Tabela 1 – Relacionamento de palavras-chave no Inpe

F6	Palavra-chave 1	Palavra-chave 2	Palavra-chave 3		
INPE	MECANICA ESPACIAL E CONTROLE	ALGORITMOS DE IDENTIFICACAO DE E...	SENSOR DE ESTRELAS		
		AMBIGUITY RESOLUTION	CYCLE SLIPES		
		ATTITUDE ESTIMATION	UNSCENTED KALMAN FILTER		
		COLISAO	INCLINATION		
			SEPARACAO DE ESTAGIO		
		CONTROLE DE ATITUDE	ESTIMACAO		
			ESTRUTURA RIGIDO		
			SIMULADOR		
		CONTROLE DE PRECESSAO	SIMULACAO MATLAB SIMULINK		
		DECAIMENTO ORBITAL	ATMOSPHERIC FRAGMENTATION		
		DEVELOPMENT FLOW	CO SIMULATION EMULATION		
		ESTABILIDADE	TRIPLE SYSTEM		
		INPUT SHARING	STEP MOTOR		
		INTERPLANETARY SPACECRAFT	TRITON		
		LOG LTR CONTROL	LYAPUNOV STABILITY		
		LQR CONTROL DESIGN	CONTROLE H		
		PAINEL SOLAR	CONDUTANCE		
		PARAMETRIZACAO	ENCONTRO E ACOPLAMENTO ATRAC		
		PLANETARY MIGRATION	EVOLUCAO ORBITAL		
		PROBLEMA BI	LIPTICO INCLINADO PRECESSANDO		
		REACTION WHEEL	ATITUDES DE SATELITES		
			ELECTRONIC CONTROL		
			RODA DE REACAO		
		REAL TIME	INTERNAL SYNCHRONIZATON		
		TETRAEDRO	UMI		
		THERMAL DESIGN	PROJETO TERMICO		
		TOLERANCIA A FALHAS	FAULTS SENSORS AND ACTUATORS		
		TRAJECTORY	SIMULACAO		
		TRANS	NEPTUNIAN OBJECTS		
		UMI	MEMS		
		VELA SOLAR	SOLAR SAIL		
		WELCH	LYNCH		
		GEOFISICA ESPACIAL		AIRGLOW	IMAGING SPECTOMETER
				BRIGHT POINTS	PONTOS BRILHANTES
IONOSPHERE	EQUATORIAL ANOMALY				
IONOSPHERIC ELECTRONIC TEMPERAT.	AERO LUMINESCENT EMISSIONS				
MESOSFERA	AIRGLOW				
	METEOR RADAR				
MIDDLE ATMOSPHERE	SABER				
ONDAS DE MUITO BAIXA FREQUENCIA	BAIXA IONOSFERA				
PARAMETRIZED MODELS	FINITE FOURIER SERIES				
RELACOES SOL	TERRA				
SPORADICE	LAYERS				
TEMPESTADES MAGNETICAS	PRECIPITACAO DE PARTICULAS				
	VENTOS TERMOSEFICOS				
VARIACAO SAZONAL	METHANE				

(Continua)

Tabela 1 – Relacionamento de palavras-chave no Inpe

F6	Palavra-chave 1	Palavra-chave 2	Palavra-chave 3
INPE	LIGHTNING	ESPECTROSCOPIA SEM FENDA	DESCARGAS ATMOSFERICAS
		GEOFISICA ESPACIAL	LIDER BI
			LIGHTNING LOCATION SYSTEMS
			THESIS
		GEOFISICA ESPACIAL CIENCIAS ATMOSFERICAS	DVAR WRF MESOSCALE MODEL
	HIGH	SPEED CAMERAS	
	LIDER	ATMOSPHERIC DISCHARGE	
PMM		ANALISE DE MISSAO	PROPRIEDADES DE MASSA
		MECANICA ESPACIAL E CONTROLE	AVIONICA MODULAR INTEGRADA
		RECONFIGABLE CONTROL	MECANICA ESPACIAL E CONTROLE
		SISTEMAS DE CONTROLE	SUBSISTEMA DE CONTROLE DE ATIT
		SUBSISTEMA PROPULSIVO	SIMULACAO
SYSTEMS ENGINEERING		AERONAUTIC NAVIGATION	NVEGACAO AERONAUTICA
		ARCHITECTURE DEVELOPMENT	ENGENHARIA DE SISTEMAS
		E	ENGINEERING
		EFEITOS DE RADIACOES IONIZANTES	ENGENHARIA DE SISTEMAS
		ENGENHARIA SIMULTANEA	ENGENHARIA DE SISTEMAS
MAGNETOSFERA		GEOFISICA ESPACIAL	SPACE ELECTRODYNAMICS
		MAGNETOPOUSE	MAGNETOPOUSA
		NUMERICAL SIMULATION	MHD
		TRANSIENT EVENT	MAGNETIC FIELD RECONNECTION
MANOBRAS ORBITAIS		MECANICA ESPACIAL E CONTROLE	CONTROLE DE TRAJETORIA TRANSFERENCIA ORBITAL
		MINOR BODIES	MECANICA ESPACIAL E CONTROLE
		SATELITES ARTIFICIAIS	ORBIT DETERMINATION
AERONOMY		ANALISE ESPECTRAL	SOLAR ACTIVITY
		ATMOSFERA TERRESTRE	TEMPESTADES GEOMAGNETICAS
		GEOMAGNETIC ACTIVITY	ATIVIDADE SOLAR
		PREVISAO DE TEMPESTADE GEOMAG	GEOFISICA ESPACIAL
		GEOFISICA ESPACIAL	ATMOSPHERIC ELECTRIC FIELDS ATMOSPHERIC TEMPERATURE
	PROCESSAMENTO DE IMAGENS	GEOFISICA ESPACIAL	
CONTROLE		DINAMICA ORBITAL	MECANICA ESPACIAL E CONTROLE
		MECANICA ESPACIAL E CONTROLE	SYSTEMS SIMULATION
		SISTEMAS DE CONTROLE	OTIMIZACAO
COHERENT STRUCTURES		EDGE OF CHAOS	GEOFISICA ESPACIAL E CIENCIAS DO A...
		SYNCHRONIZATION	GEOFISICA ESPACIAL
CORRENTE CONTINUA		GEOFISICA ESPACIAL	RAIOS POSITIVOS
		LIGHTNING	GEOFISICA ESPACIAL E CIENCIAS ATM...
DINAMICA ORBITAL		MECANICA ESPACIAL E CONTROLE	CONTROLE DE TRAJETORIA
		RAZAO DH	DH RATIO
LUMINESCENCIAATMOSFERICA		BOLHAS DE PLASMA	GEOFISICA ESPACIAL
		PERKINS INSTABILITY	INSTABILIDADE PERKINS
METEOROLOGY		DEPARTMENT OF AIR SPACE CONTROL	DECEA
		DIAS DE TEMPESTADE	GEOFISICA ESPACIAL CIENCIAS ATM.

(Continua)

Tabela 1 – Relacionamento de palavras-chave no Inpe

(Conclusão)

F6	Palavra-chave 1	Palavra-chave 2	Palavra-chave 3
INPE	OTIMIZACAO	MECANICA ESPACIAL E CONTROLE	ASTRODINAMICA
	SATELITES ARTIFICIAIS	ENVIRONMENTAL TESTS	M
		SPACE TECHNOLOGY AND ENGINEERING	VERIFICACAO
	SPACE PLASMAS	GEOFISICA ESPACIAL	ESTABILIDADE
			SPACE ELECTRODYNAMICS
			TEMPESTADES MAGNETICAS

Fonte: Elaborado pelos autores, 2017

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A obtenção de conhecimento sobre a pesquisa científica e tecnológica brasileira na área espacial a partir da análise automática de informação na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações é importante para toda a cadeia de produção do conhecimento nesse campo. Pode contribuir tanto para o planejamento estratégico de políticas de ensino e pesquisa como para a organização de bancas examinadoras. Pode tanto oferecer o perfil dos programas de pós-graduação que atuam na área como o perfil de determinado segmento da pesquisa. Enfim, pode-se assegurar que é um manancial inesgotável de fonte de informação sobre a pesquisa espacial brasileira, mesmo sendo estes resultados iniciais e carecendo de aprofundamento em vários aspectos, sobretudo na análise de pesquisadores envolvidos e de como se dá a evolução dos vários temas de pesquisa ao longo dos anos.

A criação de conjuntos de dados com vistas à análise de informação foi possível graças à identificação de softwares livres responsáveis pela preparação (incluindo limpeza), extração, tratamento (incluindo manipulação), processamento (incluindo visualização), interpretação e análise de dados, processo conhecido como Descoberta de Conhecimento em Bases de Dados ou em inglês Knowledge Discovery in Databases (KDD).

Optou-se por excluir a longtail, isto é, os inúmeros registros que: (i) por trazerem temas emergentes, (ii) erros de digitação ou (iii) falta de padronização na entrada de dados, geram uma relação significativamente extensa, porém impossível de figurar estatisticamente.

É possível antever que o aprendizado obtido neste trabalho fornece ampla possibilidade para a investigação das atividades de pesquisa em outras áreas de conhecimento, incluindo a proposta de áreas de conhecimento e suas subáreas a partir do que efetivamente se está realizando nos programas de pós-graduação do país.

REFERÊNCIAS

- ALVARES, L. *Descoberta de conhecimento na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertação* (Relatório de Estágio Pós-Doutoral), Castellón de la Plana, Comunidade Valenciana, Espanha. Escola Superior de Tecnologia i Ciències Experimentalsdo Departament de Llenguatges i Sistemes InformàticsUniversitat Jaume I, UJI, 2017.
- ANAYA-SÁNCHEZ, H.; PONS-PORRATA, A.; BERLANGA, R. A. document clustering algorithm for discovering and describing topics. *Pattern Recognition Letters*, v.31, n.6, p.502-510, 2010.
- BRASIL. *Decreto nº 51.133, de 3 de agosto de 1961*- cria o grupo de organização da comissão nacional de estudos espaciais e dá outras providências. Brasília, 1961. Disponível em: <<http://legis.senado.gov.br/legislacao/ListaPublicacoes.action?id=230703>>. Acesso em: 29 ago. 2017.
- CÂMARA, G. A pesquisa espacial no Brasil: 50 anos de Inpe (1961-2011). *Revista USP*, n.89, mar./maio 2011, p. 234-243. Disponível em: <<http://rusp.scielo.br/pdf/rusp/n89/16.pdf>>. Acesso em: 05 set. 2017.
- HAN, J.; KAMBER, M.; PEI, J. *Data Mining: Concepts and Techniques*. Morgan Kaufmann Series in Data Management Systems, 2011.
- INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). *Plano diretor do INPE 2016-2019*. São José dos Campos, 2016. 88 p. Disponível em: <http://www.inpe.br/noticias/arquivos/pdf/Plano_Diretor_2016-2019.pdf>. Acesso em: 20 ago. 2017.

_____. *Relatório de gestão do exercício de 2016*. São José dos Campos, 2017. 202p Disponível em: <http://www.inpe.br/gestao/relatorio_gestao.php>. Acesso em: 28 ago. 2017.

SANCHO, R. Indicadores bibliométricos utilizados en la evaluación de la ciencia y la tecnología: revisión bibliográfica. *Revista Española de Documentación Científica*, v.13, n.3-4, p.842-65, 1990.

TRISKA, R.; CAFÉ, L. Arquivos abertos: subprojeto da Biblioteca Digital Brasileira. *Revista Ciência da Informação*, v.30, n.3, p.92-96, 2001.

VANZ, S.A. de. S.; STUMPF, I.R.C. Procedimentos e ferramentas aplicados aos estudos bibliométricos. *Informação & Sociedade: Estudos*, v.20, n.2, p.67-75, 2010.

VELHO, L. A avaliação do desempenho científico. *Cadernos USP*, n.1, p.22-40, 1986.



www.ibict.br



Ministério da
Ciência, Tecnologia
e Inovação

