



UNIVERSIDADE  
ESTADUAL DE LONDRINA

---

DEISE COSTACURTA DE FREITAS

**UMA ANÁLISE QUALITATIVA DAS PUBLICAÇÕES SOBRE  
CIÊNCIA DE DADOS NA ÁREA DA CIÊNCIA DA  
INFORMAÇÃO**

---

Londrina  
2021

DEISE COSTACURTA DE FREITAS

**UMA ANÁLISE QUALITATIVA DAS PUBLICAÇÕES SOBRE  
CIÊNCIA DE DADOS NA ÁREA DA CIÊNCIA DA  
INFORMAÇÃO**

Trabalho de dissertação apresentado ao Departamento de Ciência da Informação da Universidade Estadual de Londrina, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciência da Informação.

Orientador: Prof. Dr. Rogério Aparecido Sá Ramalho

Coorientador: Prof. Dr. Miguel Contani

Londrina  
2021

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UEL

F866a Freitas, Deise Costacurta de.  
Uma análise qualitativa das publicações sobre ciência de dados na área da ciência da informação / Deise Costacurta de Freitas. - Londrina, 2021.  
139 f. : il.

Orientador: Rogério Aparecido Sá Ramalho.  
Coorientador: Miguel Contani.  
Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) - Universidade Estadual de Londrina, Centro de Educação Comunicação e Artes, Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação, 2021.  
Inclui bibliografia.

1. Ciência de dados - Tese. 2. Profissional da informação - Tese. 3. Ciência da informação - Tese. I. Ramalho, Rogério Aparecido Sá . II. Contani, Miguel . III. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Educação Comunicação e Artes. Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação. IV. Título.

CDU 02

DEISE COSTACURTA DE FREITAS

**UMA ANÁLISE QUALITATIVA DAS PUBLICAÇÕES SOBRE  
CIÊNCIA DE DADOS NA ÁREA DA CIÊNCIA DA  
INFORMAÇÃO**

Trabalho de dissertação apresentado ao Departamento de Ciência da Informação da Universidade Estadual de Londrina, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciência da Informação.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. Miguel Contani  
Universidade Estadual de Londrina - UEL

---

Prof. Dr. Rogério Aparecido Sá Ramalho  
Universidade Estadual de Londrina - UEL

---

Prof. Dra. Letícia Gorri Molina  
Universidade Estadual de Londrina - UEL

---

Prof. Dr. José Antonio Moreiro Gonzalez  
Universidad Carlos III de Madrid – UC3M

Londrina, 13 de maio de 2021.

Dedico este trabalho a Deus e Minha  
Família.

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente a Deus, por iluminar e sustentar meu caminho todos os dias, sejam eles dias com maior dificuldade ou exaustão ou dias de felicidades.

Ao meu marido, Romualdo Rubens de Freitas, que está presente em todos os momentos de minha vida, e que sempre motivou o meu fortalecimento educacional como profissional.

Ao meus pais que sempre me motivaram para uma estrutura sólida e digna perante a um bom comportamento dentro da sociedade

As minhas irmãs Juliane e Sandra, que sempre prestam seu apoio através de palavras e incentivo e companheirismo.

Ao meu Orientador, Rogério de Sá Ramalho, que no meio do trajeto desse trabalho aceitou participar como pilar mestre, como também agradeço sua calma e paciência, as quais direcionaram sua conclusão.

Ao meu amigo e também companheiro do mestrado, Júlio de Mello, pelo companheirismo e conversas constantes.

Agradeço a minha colega de trabalho do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná (IFPR) – Mônica Monte de Souza, que auxiliou minhas buscas por referências.

*Sem saltos de imaginação ou sonho, perdemos a excitação das possibilidades. Afinal, sonhar é uma forma de planejamento.*

*Glória Steinem (jornalista norte-americana).*

FREITAS, Deise Costacurta de. **Uma análise qualitativa das publicações sobre Ciência de Dados na área da Ciência da Informação**. 2021. 139 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2021.

## RESUMO

A tecnologia trouxe importantes mudanças para o mundo contemporâneo. Mudanças essas que se refletiram em vários setores, dentre as quais se destacam para a pesquisa em curso, o da Ciência da Informação e o campo da Ciência de Dados, também mais conhecida como “Data Science”. Nos últimos anos nos deparamos com grande volume de dados que entra com força nos ambientes acadêmico e corporativo. Nesse aspecto, faz-se necessário que o profissional da informação desenvolva novas habilidades visando o mercado de trabalho que faculta a esse profissional, atuar em diversas esferas, tanto no modo de operar as novas tecnologias, organizar, disseminar e gerenciar os dados, além de capacitar o ser humano como um todo. A pesquisa caracteriza-se como bibliográfica de abordagem descritiva e qualitativa, com o objetivo de analisar artigos publicados nas Bases de Dados BRAPCI e LISA, entre 2010 e 2020, escritos por profissionais da Informação, além de outros profissionais de áreas correlatas que abordem os temas Ciência de Dados e Ciência da Informação. Foram selecionados 41 artigos para análise, porém houve um descarte devido a artigos repetidos e outros que seriam apenas dados que não continham textos. Após a seleção de artigos, realizou-se a análise de conteúdo de acordo com os ensinamentos de Bardin (2011), onde foram criadas 3 categorias (teórico conceitual, levantamento bibliográfico e estudo de caso) que permitiu realizar várias análises: quantitativo de publicações, qualificação dos autores, periodicidade dos artigos publicados. Com esses dados, foi possível fazer uma reflexão, elencando oportunidades e desafios para o profissional da informação no contexto da Ciência de Dados.

**Palavras-chave:** ciência de dados; profissional da informação; ciência da informação.

FREITAS, Deise Costacurta de. **A qualitative analysis of data science publications in the area of information science**. 2021. 139 f. Dissertation (Master in Information Science) – State University of Londrina, Londrina, 2021.

## **ABSTRACT**

Technology has brought important changes to the contemporary world. These changes were reflected in several sectors, among which stand out for ongoing research, that of Information Science and the field of Data Science, also better known as "Data Science". In recent years we have come across a large volume of data that enters strongly in the academic and corporate environments. In this regard, it is necessary for the information professional to develop new skills aimed at the job market that this professional can provide, to act in different spheres, both in the way of operating new technologies, organizing, disseminating and managing data, in addition empower the human being as a whole. The research is characterized as bibliographic with a descriptive and qualitative approach, with the objective of analyzing articles published in the BRAPCI and LISA Databases, between 2010 and 2020, written by Information professionals, in addition to other professionals from related areas that address the themes Data Science and Information Science. 41 articles were selected for analysis, but there was a discard due to repeated articles and others that would only be data that did not contain texts. After the selection of articles, content analysis was carried out according to the teachings of Bardin (2011), where 3 categories were created (conceptual theoretician, bibliographic survey and case study) that allowed to carry out several analyzes: quantitative of publications, qualification of authors, periodicity of published articles. With these data, it was possible to make a reflection, listing opportunities and challenges for the information professional in the context of Data Science.

**Key words:** data science; information professional; information science.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b>	– Etapas dos procedimentos metodológicos .....	21
<b>Figura 2</b>	– Primeira fase da análise .....	23
<b>Figura 3</b>	– Segunda fase da análise .....	24
<b>Figura 4</b>	– Terceira fase da análise .....	25
<b>Figura 5</b>	– Teoria da informação.....	34
<b>Figura 6</b>	– 5 Vs do Big Data.....	42
<b>Figura 7</b>	– Tomada de decisão baseada em dados.....	44
<b>Figura 8</b>	– Triângulo de Sábado .....	54
<b>Figura 9</b>	– Principais abordagens tecnológicas que influenciam a Revolução 4.0 .....	62
<b>Figura 10</b>	– Perfil do cientista de dados.....	68
<b>Figura 11</b>	– Quantitativo de publicações.....	94
<b>Figura 12</b>	– Qualificação dos autores dos artigos selecionados .....	96
<b>Figura 13</b>	– Periodicidade dos artigos publicados .....	100
<b>Figura 14</b>	– Desafios do profissional da informação .....	102
<b>Figura 15</b>	– Oportunidades do profissional da informação .....	105

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1</b>	– Modelo físico .....	38
<b>Quadro 2</b>	– Funções 5C.....	60
<b>Quadro 3</b>	– Derivação de competências essenciais para os desafios identificados .....	63
<b>Quadro 4</b>	– Competências técnicas futuras para a Revolução 4.0 .....	64
<b>Quadro 5</b>	– Habilidades fundamentais para área da Ciência de Dados.....	66
<b>Quadro 6</b>	– Competências do profissional da informação na CBO .....	70
<b>Quadro 7</b>	– Descrição de competências específicas de formação (Brasil e Espanha.....	77
<b>Quadro 8</b>	– Quantidade de artigos analisados .....	80
<b>Quadro 9</b>	– Artigos selecionados na categoria teórico-conceitual.....	81
<b>Quadro 10</b>	– Artigos selecionados na categoria levantamento bibliográfico .....	85
<b>Quadro 11</b>	– Artigos selecionados na categoria estudo de caso .....	91
<b>Quadro 12</b>	– Artigos escritos por profissionais da informação .....	98

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BIBFRAME	Bibliographic Framework
BRAPCI	Base de Dados em Ciência da Informação
CBO	Classificação Brasileira de Ocupações
CD	Ciência de Dados
CDD	Classificação Decimal de Dewey
CDU	Classificação Decimal Universal
CERIF	Common European Research Information Format
CI	Ciência da Informação
CLARIN	Common Language Resources and Technology Infrastructure
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
FACT	Fairness, Accuracy, Confidentiality e Transparency
FAIR	Findability, Accessibility, Interoperability e Reusability
FID	Federação Internacional de Informação e Documentação
HT	Hélice Tríplice
HTML	Hypertext Markup Language
IA	Inteligência Artificial
IBM	International Business Machines Corporation
IFLA	International Federation of Library Associations
IoT	Internet of Things
LC	Library of Congress
LGPD	Lei Geral de Proteção de Dados
LISA	Library & Information Science Abstracts
MARC	Machine Readable Cataloging
MINDSense	Middleware for Industrial Sensors
MIT	Massachusetts Institute of Technology
MTE	Ministério do Trabalho e Emprego
OAI-PMH	Open Archives Initiative - Protocol for Metadata Harvesting
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
OCLC	Online Computer Library Center
PCT	Política Científica e Tecnológica
RDF	Resource Description Framework
RDS	Research Data Science

RI	Repositórios Institucionais
SAS	Statistical Analysis System
SGML	Standard Generalized Markup Language
SKOS	Simple Knowledge Organization System
TDIC	Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação
TI	Tecnologia da Informação
TICs	Tecnologias da Informação e Comunicação
TVET	Technical and Vocational Education and Training
VoIP	Voice over Internet Protocol
WoS	Web of Science
XML	eXtensible Markup Language

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	14
1.1	JUSTIFICATIVA.....	17
1.2	PROBLEMA DE PESQUISA.....	18
1.3	OBJETIVOS .....	19
1.3.1	Objetivo Geral.....	19
1.3.2	Objetivos Específicos .....	20
1.4	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS .....	20
1.5	ESTRUTURA DA PESQUISA .....	26
<b>2</b>	<b>CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO E CIÊNCIA DE DADOS</b> .....	27
2.1	FUNDAMENTOS DA CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO .....	27
2.2	PARADIGMAS DA CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO .....	33
2.2.1	O Paradigma Físico .....	34
2.2.2	O Paradigma Cognitivo.....	35
2.2.3	O Paradigma Social.....	35
2.3	CIÊNCIA DE DADOS E SUAS RELAÇÕES COM A CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO .....	37
<b>3</b>	<b>DESAFIOS PROFISSIONAIS NA ERA DA INOVAÇÃO</b> .....	50
3.1	DESAFIOS DA REVOLUÇÃO 4.0 .....	58
3.2	PERFIL E COMPETÊNCIAS ESPERADAS NA REVOLUÇÃO 4.0 .....	61
3.3	PERFIL E COMPETÊNCIAS DO PROFISSIONAL DA INFORMAÇÃO .....	69
<b>4</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA SOBRE A TEMÁTICA DE CIÊNCIA DE DADOS NA CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO</b> .....	79
4.1	CATEGORIZAÇÃO DOS ARTIGOS SELECIONADOS .....	80
4.1.1	Categoria Teórico Conceitual .....	81
4.1.2	Categoria Levantamento Bibliográfico .....	84
4.1.3	Categoria Estudo de Caso.....	90
4.2	ANÁLISE E DISCUSSÃO .....	93
4.3	DESAFIOS E POTENCIALIDADES INFERIDAS .....	101
	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	106

<b>REFERÊNCIAS</b> .....	110
<b>APÊNDICES</b> .....	126
APÊNDICE A – Artigos selecionados na categoria teórico conceitual..	127
APÊNDICE B – Artigos selecionados na categoria levantamento bibliográfico .....	131
APÊNDICE C – Artigos selecionados na categoria estudo de caso .....	136

## 1 INTRODUÇÃO

O ser humano é movido pela curiosidade, pela vontade de aprender e entender o mundo que o cerca. Portanto, a busca pela informação e pelo conhecimento é uma constante na história da humanidade. Logo no início, não existia uma preocupação em estruturar e organizar a informação existente. Porém, com o grande volume de informação produzido, principalmente após a invenção da imprensa por Gutenberg no Século XV, percebeu-se a necessidade de organizá-la e disponibilizá-la (RUSSO, 2010).

Apesar disso, atitudes práticas apareceram somente após a Segunda Guerra Mundial, com os avanços tecnológicos advindos daquela época e com o surgimento de uma nova área de estudos denominada Ciência da Informação (SARACEVIC, 1996). A Ciência da Informação (CI) vem em constante evolução e está intrinsecamente ligada aos avanços tecnológicos, que por sua vez alimentam a criação e disseminação de produtos inovadores.

Na atual conjuntura, a tecnologia ocupa um espaço cada vez maior na vida das pessoas, inclusive quando se pensa em acesso ao conhecimento e à informação, fazendo com que as inovações tecnológicas se tornem cruciais em diversas áreas, sendo que uma delas é o crescimento econômico, pois seus resultados são significativos em três pontos primordiais: processos, produtos e serviços (SANTOS; FAZION; MEROE, 2011).

Etzkowitz e Zhou (2017) apontam alguns fatores essenciais para a criação de um ambiente inovador, dentre os quais se destacam: uma base sólida científica para desenvolver e disseminar as novas tecnologias, apoio governamental através de políticas públicas, além da iniciativa privada.

Nesse cenário, e entendendo a importância do papel do profissional da Ciência da Informação perante a sociedade, abre-se um novo foco de discussão que é a evolução das competências do profissional em questão, tanto como usuário quanto provedor da informação nessa nova configuração de mundo.

A Ciência de Dados (CD), pautada pelos avanços tecnológicos, surge como um novo campo de atuação, onde a necessidade de organização e métodos que auxiliem na exploração de um grande volume de dados já é uma realidade, mas ainda tem um longo caminho a percorrer, principalmente no que se refere à busca e disseminação da informação. De acordo com Passos (2016, p. 395), Data Science:

Pode ser definida como um conjunto de técnicas utilizadas no processamento e análise de dados, com intuito de fornecer informações para decisões inteligentes. Para tanto, mescla-se diversas áreas do conhecimento, desde conceitos simples de estatística até complexos algoritmos.

Os profissionais capacitados em atuar nessa área são chamados de *data scientists* e suas qualificações devem englobar: formação na área de Tecnologia da Informação (TI) para captura de dados, além de conhecimentos matemáticos e estatísticos, que permitam que esse profissional seja capaz de entender as implicações e os resultados dos dados coletados. Também é necessário que esse profissional tenha conhecimento do negócio que o levem a transformar os resultados em informação, auxiliando na tomada de decisão (PASSOS, 2016).

Para Shah (2020) a Ciência de Dados e a Ciência da Informação estão relacionadas, uma vez que os dados estão em toda parte, tanto em humanos quanto em máquinas, criadoras constantes de dados. Nas palavras do autor, a ciência natural se concentra na compreensão das características e leis que governam a natureza dos fenômenos. Por outro lado, os cientistas de dados estão interessados em investigar as características dos dados, procurando padrões que revelem como as pessoas e a sociedade em geral podem se beneficiar com esses dados. Ainda de acordo com o autor, existe um entendimento de que muitas vezes os processos e as pessoas por trás dos dados são deixados de lado, uma vez que a maioria dos pesquisadores e profissionais que atuam nessa área enxergam os dados por meio do sistema utilizado e se concentram na quantificação dos fenômenos. Nesse aspecto, carecem de uma compreensão da perspectiva dos usuários, que olham para os dados no momento em que são gerados e utilizados e podem desempenhar um papel importante, preenchendo a lacuna entre a análise quantitativa e os dados que contam uma história.

As inovações tecnológicas e o advento da internet fizeram com que a informação fosse produzida em larga escala, em grande velocidade e exigida da mesma maneira, o que faz com que a atuação dos profissionais da informação em diversos segmentos, tanto na iniciativa privada quanto em instituições públicas assumam um papel ainda mais relevante, uma vez que a informação é um dos principais ativos dentro de qualquer organização e precisa de um profissional qualificado para o processamento da mesma. Cabe a esse profissional servir de ponte entre a informação gerada pelos dados e o usuário que necessita dessa

informação. O profissional da informação que sempre teve o papel de mediador da informação deve se adequar a essas transformações até para se posicionar melhor no mercado de trabalho.

Oportuna então é a necessidade de discorrer sobre a atuação desse profissional e as competências esperadas no contexto da Ciência de Dados, sendo que é evidente a necessidade de desenvolvimento de novas habilidades no processo de educar e aprender e que estes estejam voltados à criatividade, inovação, empreendedorismo, raciocínio lógico e resolução de problemas (ALARCON *et al.*, 2018). Com base nesses fatores, acredita-se que competências técnicas para a Ciência de Dados demandam um aprendizado constante e podem contribuir para que o profissional da Ciência da Informação tenha mais ferramentas na busca e disseminação da informação e do conhecimento.

Shah (2020) ressalta que os estudiosos da Ciência da Informação tendem a combinar o lado do usuário e o lado do sistema para entender como e por que os dados são gerados e as informações que eles transmitem em determinado contexto. Geralmente, isso está relacionado ao estudo do comportamento das pessoas. Por exemplo, cientistas da informação coletam dados referentes aos registros coletados pelo navegador, que podem auxiliar na pesquisa sobre o comportamento do usuário (os termos mais utilizados na pesquisa, quais resultados mais interessam com base nos sites acessados, a quantidade de tempo que passam em vários sites, etc.). A implementação de melhores métodos de personalização e recomendação são amparados por esses dados.

Seguindo essa premissa, optou-se por analisar, por meio da pesquisa bibliográfica, artigos referentes a Ciência de Dados publicados em duas bases de dados: Base de Dados Referenciais de Artigos de Periódicos em Ciência da Informação (BRAPCI) e Library & Information Science Abstracts (LISA). Além do tema pesquisado, outro critério foi o período de publicação desses artigos, que foram publicados entre 2010 e 2020. Inicialmente a intenção era delimitar a busca por artigos escritos por pesquisadores nacionais, porém devido à utilização do termo em inglês (Data Science), que é utilizado tanto na literatura nacional quanto na internacional, na busca apareceram artigos de pesquisadores internacionais considerados de extrema relevância para a área pesquisada que foram utilizados tanto para fundamentação teórica quanto para a análise realizada.

## 1.1 JUSTIFICATIVA

Conforme Lanzer *et al.* (2012) as inovações tecnológicas vieram com toda força a partir da Segunda Guerra Mundial, inovações essas que ocorreram em ritmo contínuo, atingindo seu ápice na década de 1990.

Como consequência desses avanços, uma área que está cada vez mais ganhando destaque é a Ciência de Dados, que cresce exponencialmente em virtude de sua constante evolução e merece ser discutida com bastante atenção, devido principalmente à explosão informacional, gerando um grande fluxo de dados em contínua expansão, tanto no mundo dos negócios quanto no cotidiano das nossas vidas. Portanto, a presente pesquisa tem como objetivo analisar publicações relacionadas a Ciência de Dados no âmbito da Ciência da Informação.

Vale ressaltar que essas discussões não são novas e vêm acontecendo há bastante tempo, porém, devido ao seu dinamismo, sempre surgem novas abordagens. As inovações tecnológicas aliadas a novas formas de pensamento e buscas de informações de forma mais concreta e ágil abriram caminho para o que se convencionou chamar Ciência de Dados, que vem trazendo profundas mudanças na sociedade, principalmente no que se refere às relações de consumo e Tomadas de Decisão.

A Ciência de Dados surgiu da necessidade de se processar grande volume de dados, portanto faz-se necessário entender o que é Ciência de Dados e verificar qual a sua relação com a Ciência da Informação e para atingir esse objetivo será feita uma análise de artigos selecionados nas Bases de Dados BRAPCI e LISA que versem sobre esse tema.

A relevância do trabalho encontra-se no processo de aprendizagem, onde a formação e atualização constante entre os profissionais da informação é necessária. A participação da sociedade em geral e, particularmente desses profissionais, de certa forma modifica a cultura de acesso e disseminação da informação, tendo uma sociedade mais democrática e humana perante os avanços que vieram em decorrência da era digital.

São esses questionamentos que justificam a presente pesquisa, buscando uma contribuição teórica em que a área da Ciência da Informação discute a temática Ciência de Dados. A partir dessa organização dos dados, que foram categorizados como também analisados pretende-se fazer uma reflexão dos desafios

e oportunidades que o profissional da Ciência da Informação pode contribuir, além de se atualizar diante desse novo mundo.

## 1.2 PROBLEMA DE PESQUISA

De acordo com Passos (2016) o processo de Ciência de Dados é semelhante ao Big Data. O primeiro passo é a coleta de dados que começa com o questionamento do problema e qual objetivo se quer alcançar. Logo depois, vem a análise dos dados que são visualizados, por meio de técnicas e algoritmos. Por fim, aparecem os resultados. Porém, é importante destacar a necessidade de novos dados, sendo que alguns podem ser descartados implicando em erros de análise. Passos (2016) avalia que é nesse momento que entra a experiência e o *know how* do analista em diversas áreas, para ter percepção de como trabalhar ao longo do caminho, fazendo com que esses dados possam ser transformados em inteligência.

Passos (2016) cita o trabalho da Dra. Tara Sinclair, que é economista e afirma que desde o período 2013 a oferta de empregos direcionados para temáticas como cientista de dados cresceu 57%, sejam em indústrias ou ambientes acadêmicos, pois a busca pelos dados gera outros dados em grande quantidade em um curto espaço de tempo. Para tanto, há necessidade de profissionais bem treinados com condições de analisar esses dados.

A tecnologia nos trouxe vários facilitadores de acesso à informação, com o surgimento de novos conceitos e novos modelos de aprendizagem, onde teoria e prática devem andar juntas, buscando a melhor formação do indivíduo. As inovações advindas dessa revolução afetaram sobremaneira o profissional da informação, trazendo benefícios, mas também muitos desafios, dentre os quais se destaca a atuação desse profissional em um mundo em constante mudança e ávido por informação e conhecimento.

Dessa forma, algumas competências técnicas são de grande auxílio em qualquer área de atuação e se tornam essenciais para o profissional da Ciência da Informação, uma vez que este lida com a busca e disseminação da informação constantemente e deve sempre se atualizar, buscando um bom desempenho.

Ao longo do tempo, vários estudos (BUFREM; PEREIRA, 2004; FARIA *et al.*, 2005; RUSSO, 2010; TARAPANOFF; SUAIDEN; OLIVEIRA, 2002) já apresentaram uma análise a respeito de habilidades requeridas para área de Ciência

da Informação relacionadas às inovações tecnológicas, porém faz-se necessária uma investigação mais detalhada de como esses profissionais estão se adequando a essas mudanças e qual a melhor maneira de se atualizar frente aos novos tempos, tanto em instituições públicas quanto privadas.

Os recursos tecnológicos trouxeram intensas mudanças nos métodos de ensino e na produção do conhecimento, que trazem mais reflexões a respeito do processo ensino-aprendizagem. A tecnologia na educação deve ser entendida como um acréscimo aos fatores de produção dentro do sistema educacional (estrutura, equipamento escolar, corpo docente, meios de comunicação, procedimentos de aprendizagem e instrução, computadores, rádio, web, televisores, entre outros), tendo como principal objetivo o ensino eficaz (RODRIGUES; BARNI, 2007).

Concordando com esse argumento Kenski (2007, p. 22) afirma que “estamos muito acostumados a nos referir à tecnologia como equipamentos e aparelhos. Na verdade, a expressão tecnologia diz respeito a muitas outras coisas além da máquina”.

Portanto, a inovação tecnológica é só uma parte desse processo e traz outros modelos de aprendizagem, onde o aluno tem mais independência na busca pelo conhecimento e pode estudar de maneira individualizada, buscando as informações necessárias para sua formação. Assim, o estudo das competências do profissional da informação é extremamente relevante, principalmente com as novas demandas informacionais.

Devido ao grande volume de dados, há necessidade de entender e processar melhor esses dados, portanto pesquisas relacionadas a esse tema são fundamentais para o tratamento dos dados. O presente trabalho busca analisar artigos relacionados à Ciência de Dados no âmbito da Ciência da Informação para verificar quais caminhos estão sendo percorridos.

### 1.3 OBJETIVOS

#### 1.3.1 Objetivo Geral

Fazer uma análise qualitativa em artigos publicados entre 2010 e 2020 nas Bases de dados BRAPCI E LISA que versem sobre Ciência de Dados com o

intuito de verificar quais caminhos estão sendo percorridos e qual a relação entre a Ciência de Dados e a Ciência da Informação.

### 1.3.2 Objetivos Específicos

- Apresentar conceitos de Ciência de Dados, discutir os fundamentos da Ciência da Informação, por meio de seus paradigmas e verificar como essas duas áreas se relacionam;
- Identificar os desafios profissionais da Revolução 4.0 para os novos profissionais principalmente relacionado a Ciência da Informação e Ciência de Dados, por meio do referencial teórico, buscando a compreensão sobre o tema;
- Trazer reflexões a respeito das contribuições dos profissionais da informação no contexto da Ciência de Dados.

### 1.4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para se realizar uma pesquisa é preciso definir uma metodologia que é, nas palavras de Andrade (2010, p. 117) “o conjunto de métodos ou caminhos que são percorridos na busca do conhecimento”. É a metodologia escolhida que define a classificação da pesquisa e os instrumentos para o desenvolvimento da mesma.

Nessa pesquisa, a metodologia escolhida foi a pesquisa bibliográfica de abordagem qualitativa. De acordo com Fonseca (2002, p. 32):

A pesquisa bibliográfica é feita a partir do levantamento de referências teóricas já analisadas, e publicadas por meios escritos e eletrônicos, como livros, artigos científicos, páginas de web sites. Qualquer trabalho científico inicia-se com uma pesquisa bibliográfica, que permite ao pesquisador conhecer o que já se estudou sobre o assunto.

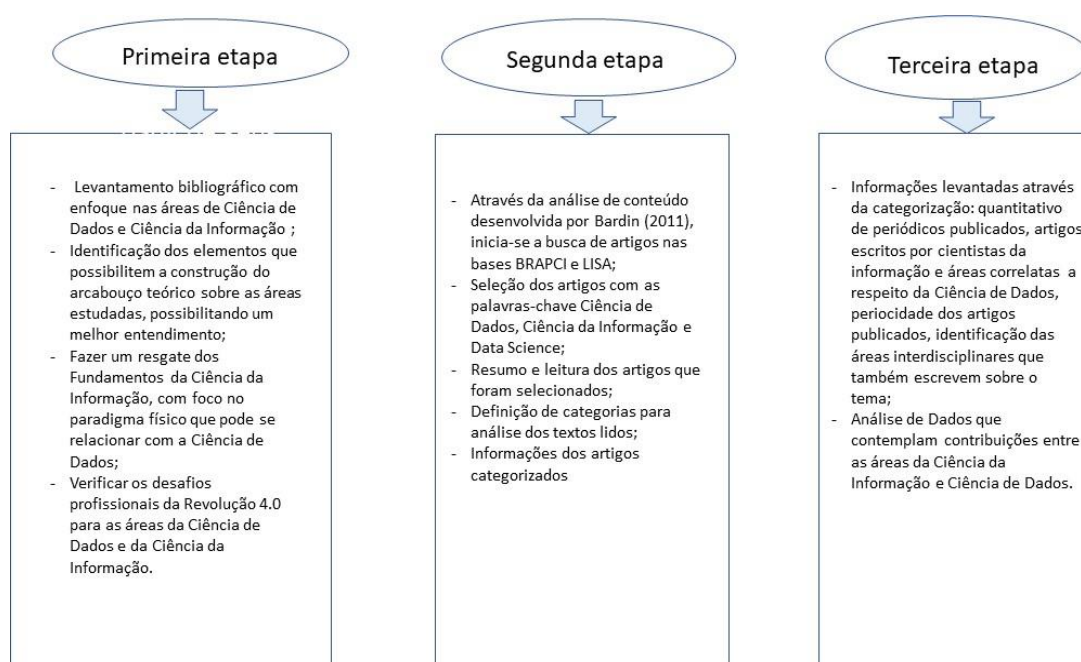
Já a pesquisa qualitativa:

[...] considera que há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, isto é, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito que não pode ser traduzido em números. A interpretação dos fenômenos e a atribuição de significados são básicas no processo de pesquisa qualitativa (SILVA; MENEZES, 2001, p. 20).

A fim de descrever mais detalhadamente a metodologia escolhida,

dividimos os procedimentos metodológicos em 3 etapas, exemplificadas na Figura abaixo:

**Figura 1** – Etapas dos procedimentos metodológicos



**Fonte:** Autoria própria

Essa divisão foi essencial para que os dados encontrados fossem analisados e processados de maneira mais clara e objetiva. A seguir, descreveremos cada etapa da análise realizada.

#### Primeira Etapa: Construção do Referencial Teórico

Nesta etapa foi feita uma pesquisa bibliográfica a respeito da Ciência de Dados e Ciência da Informação, além de textos que tratam do grande volume de dados e as dificuldades existentes para gerenciar esses dados.

Também foram abordados os Fundamentos da Ciência da Informação e seus paradigmas, além de discutir mais minuciosamente o paradigma físico e sua ligação com a Ciência de Dados. Outro tema pesquisado foi a Revolução 4.0 e os desafios profissionais na era da inovação, qual a importância da Ciência de Dados

nesse contexto e as competências requeridas para o profissional da informação se adequar a essa nova realidade.

A pesquisa bibliográfica é fundamental em qualquer tipo de pesquisa. É por meio da mesma que o pesquisador tem contato com inúmeras abordagens sobre o tema pesquisado. Portanto, na pesquisa em curso, o objetivo foi identificar materiais e autores que favorecessem um melhor entendimento da temática estudada e trouxesse subsídios para o desenvolvimento da pesquisa.

## Segunda Etapa: Análise de Conteúdo

Com o intuito de analisar artigos com a temática Ciência de Dados dentro da Ciência da Informação, nos pautamos no livro *Análise de Conteúdo* de Bardin (2011), uma obra que pesquisadores utilizam de maneira recorrente devido à sua importância, composta por 3 fases: organização do material, exploração do material e tratamento dos resultados obtidos e interpretação, descritas a seguir.

Santos (2012) fez uma resenha do livro, onde destaca alguns pontos que devem ser considerados pelo pesquisador: na pré-análise ocorre a organização do material que vai compor o *corpus* da pesquisa, os documentos são escolhidos, as hipóteses são elaboradas, bem como seus indicadores que serão utilizados para a interpretação do texto final. Santos (2012) em sua resenha fala que esse contato inicial com a documentação escolhida é chamado por Bardin (2011) de “leitura flutuante”.

Para Bardin (2011) as hipóteses levantadas nessa fase podem ou não ser comprovadas ou recusadas ao final do estudo. Após a “leitura flutuante”, Bardin (2011) recomenda a utilização de um índice organizado em indicadores e ainda complementa que na fase de exploração do material, os dados são codificados. Nesse processo, os dados são transformados sistematicamente e agregados em unidades.

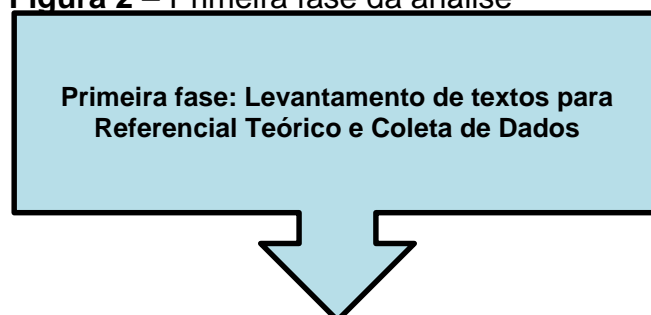
Na primeira fase foram selecionados os artigos na Base de Dados em Ciência da Informação (BRAPCI) e Library & Information Science Abstracts (LISA), duas bases de grande importância para pesquisas desenvolvidas por profissionais da informação e áreas correlatas, descritas abaixo:

A **Base de Dados Referenciais de Artigos de Periódicos em Ciência da Informação** (BRAPCI) foi concebida pela professora Leilah Santiago Bufrem, com o objetivo de subsidiar estudos e propostas na área de Ciência da Informação. Para atingir esse objetivo, foram selecionados títulos de periódicos da

área de CI o e foi feito a indexação dos artigos dos mesmos, o que permitiu a criação de uma base de dados referenciais. A BRAPCI é um espaço documentário que proporciona ao pesquisador o acesso a uma grande quantidade da produção científica da área de CI (BUFREM *et al.*, 2010).

A **Library & Information Science Abstracts (LISA)** é uma base internacional de indexação e resumo destinada principalmente a bibliotecários e outros profissionais da informação. Foi criada em 1969 e atualmente possui mais de 300 periódicos de cerca de 40 países e 20 idiomas. Essa base tem grande abrangência e inclui assuntos relacionados à Biblioteconomia, Uso e Usuários de Bibliotecas, Gestão da Informação, Tecnologia da Informação, Tecnologia da Internet, Gestão do Conhecimento, Bibliotecas e Arquivos, Gestão de Biblioteca, Tecnologia de Biblioteca, Recuperação da Informação e Recuperação da Informação Online (SOARES, 2019).

**Figura 2 – Primeira fase da análise**



As expressões de busca para coleta dos artigos foram: “Data Science” “Ciência da Informação” e “Ciência de Dados” “Ciência da Informação”.

Período de busca dos artigos publicados foram entre 2010 e 2020.

**Fonte:** Autoria própria

Na segunda fase, denominada de exploração do material, a “fase de análise propriamente dita, não é mais do que a aplicação sistemática das decisões tomadas” (BARDIN, 2011, p. 131).

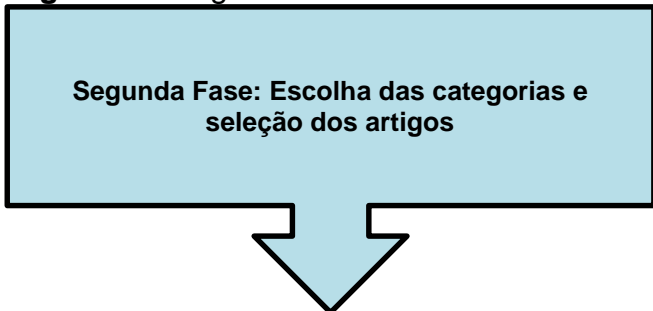
Nessa fase, de acordo com Bardin (2011), o objetivo é categorizar os dados selecionados para a análise. Portanto foi feita a leitura dos artigos coletados nas bases de dados BRAPCI e LISA. Após essa leitura, foi feita uma segunda análise, selecionando artigos referentes a Ciência de Dados e Ciência da Informação, com as expressões “Data Science” “Ciência da Informação” utilizadas em ambas as bases de dados.

No caso do termo “Data Science” utilizou-se dessa sintaxe pelo fato da área abordada (Ciência de Dados) ser mais utilizada como termo estrangeiro. Quanto ao termo “Ciência da Informação”, a sintaxe escolhida foi no sentido de direcionar a pesquisa, procurando mais autores nacionais e qual o foco de interesse a respeito desse assunto. Na sequência, foram utilizadas a sintaxe das expressões “Ciência de Dados” “Ciência da Informação”.

É importante destacar que essa pesquisa se concentra em artigos publicados entre 2010 e 2020. Essa delimitação se justifica, uma vez que esse termo, apesar de ter sido criado em 2001, foi a partir de 2010 que equipes com essa qualificação começaram a serem formadas nas empresas, atendendo a uma demanda nova que era analisar os dados do Big Data, utilizando recursos de ponta relacionado a Machine Learning e a Inteligência Artificial (ARBIT CONSULTORIA, 2018).

Com o resumo dos artigos selecionados, realizou-se a leitura flutuante, o que possibilitou verificar sob quais aspectos esses temas estão sendo discutidos dentro da Ciência da Informação. Após essa leitura foi possível criar 3 categorias (categorização) de acordo com os conteúdos dos artigos selecionados: teórico conceitual, levantamento bibliográfico e estudo de caso, identificados com informações de autoria, títulos, dentre outros, buscando mais clareza na leitura dos mesmos.

**Figura 3 – Segunda fase da análise**



Segunda Fase: Escolha das categorias e seleção dos artigos

O diagrama consiste em um retângulo azul claro com uma borda preta, contendo o texto 'Segunda Fase: Escolha das categorias e seleção dos artigos'. Abaixo do retângulo, há uma seta azul clara apontando para baixo, que indica a transição para o conteúdo descrito no bloco de texto seguinte.

Nessa fase, os artigos selecionados foram divididos em três categorias:

**Teórico conceitual:** se refere ao estudo de conceitos e levantamentos de dados dos assuntos selecionados, que apresentam reflexões, bem como explicações do assunto abordado.

**Levantamento bibliográfico:** levantamento de dados bibliográficos em bases de dados, repositórios, plataforma de pesquisa ou até algum tipo de tecnologia de informação.

**Estudo de caso:** refere-se a práticas do tratamento dos dados em grande volume, explorando as experiências que nelas são identificadas, o que também exige a utilização de ferramentas tecnológicas.

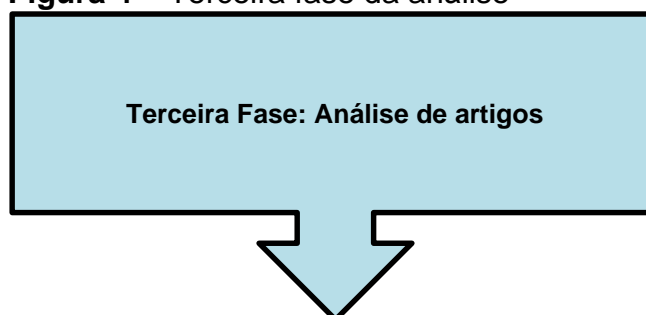
**Fonte:** Autoria própria

A terceira fase, que recebe o nome de tratamento dos resultados obtidos e interpretação, os dados analisados são validados. De acordo com Bardin (2011, p. 133-134, grifos do autor):

A organização da codificação compreende três escolhas (no caso de uma análise quantitativa e categorial):

- O recorte: escolha das unidades que pode ser [...] a “palavra” ou a “frase”;
- A enumeração: escolha das regras de contagem;
- A classificação e a agregação: escolha das categorias.

**Figura 4 – Terceira fase da análise**



Nessa fase foi possível dar início à análise e verificar o foco da Ciência de Dados e Ciência da Informação

Resultados dos dados categorizados

**Fonte:** Autoria própria

A categorização e leitura dos artigos trouxe informações relevantes que serviram de respaldo para analisar e refletir sobre a Ciência de dados no âmbito da Ciência da Informação, o que nos levou à próxima etapa, conforme segue.

## Terceira Etapa: Análise Final e Apresentação dos Resultados

As informações levantadas na etapa de categorização (quantitativo de periódicos publicados, autoria dos artigos e sua área de atuação, periodicidade das publicações, dentre outros) possibilitou que se fizesse uma análise final com reflexões acerca das oportunidades e desafios para que o profissional da informação possa atuar na área de Ciência de Dados.

### 1.5 ESTRUTURA DA PESQUISA

Com o intuito de facilitar a leitura deste trabalho, estruturamos os capítulos da seguinte maneira:

No capítulo 2, será feita uma revisão bibliográfica, com a apresentação de conceitos sobre Ciência de Dados e Ciência da Informação, os Fundamentos da Ciência da Informação e seus paradigmas, bem como a relação entre essas duas áreas através do paradigma físico, com o intuito de buscar um maior entendimento a respeito dos temas abordados;

O capítulo 3, ainda com foco na Ciência da Informação, aborda os desafios profissionais na área da informação, com enfoque no profissional da informação e descreve o perfil desse profissional;

No capítulo 4 será feita uma análise dos artigos selecionados da área de CI com a temática em Ciência de Dados, através de análise de conteúdo proposta por Bardin (2011), que serão selecionados e categorizados, tendo como fonte de pesquisa, as bases da Base de Dados BRAPCI e LISA. Nesse capítulo também serão verificados quais temas estão sendo discutidos por profissionais da informação no contexto Data Science, além de uma reflexão relacionada a oportunidades e desafios para Ciência da Informação.

Por fim, apresentaremos as considerações finais a respeito da pesquisa realizada, com discussões a respeito do novo perfil profissional desejado para que o cientista da informação se adeque ao mercado de trabalho atual e de que maneira esse profissional pode contribuir para a área da Ciência de Dados no contexto do Big Data.

## 2 CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO E CIÊNCIA DE DADOS

Neste capítulo, o enfoque é dado à Ciência da Informação e à Ciência de Dados. Portanto serão apresentados conceitos dessas duas áreas e buscando entender como essas duas áreas se relacionam, falaremos dos Fundamentos da Ciência da Informação, bem como de seus paradigmas, além de demonstrar que assim como na Ciência da Informação, o paradigma físico assume grande importância para a Ciência de Dados.

### 2.1 FUNDAMENTOS DA CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO

Na visão de Freire (2006) a evolução da humanidade está diretamente ligada à busca pela informação. O autor destaca que tal comportamento teve início a partir da evolução da técnica e da linguagem, tendo como foco a produção e confecção de determinados objetos, quais sejam: roupas, armas, armadilhas, mapas, entre outros.

Smit (2012) afirma que desde a antiguidade houve a necessidade de armazenar a informação registrada para que posteriormente essa informação pudesse ser disponibilizada em diversas categorias: sociais, cientistas, acadêmicas, gerência, entre outros. Essa necessidade abriu espaço para o nascimento de instituições de diferentes segmentos, tais como: bibliotecas, museus, arquivos e, posteriormente, centros e sistemas de documentação e informação. Mais tarde surgiram os centros de memória.

Para a autora, a tecnologia e a internet fizeram com que uma nova variedade de “entidades” disponibilizasse a informação de modo que fosse disponibilizado para uma gama gigantesca de pessoas: sites, blogs, repositórios, bancos de dados, etc., movimento que fez com que a informação pudesse ser institucionalizada e se transformasse no principal produto destas entidades. A informação disponibilizada por estas instituições é considerada socialmente existente, importante e podendo ser útil para alguém ou alguma organização e em qualquer momento.

Assim, ao longo do tempo, percebeu-se a necessidade de escolher a maneira mais adequada para transmitir esses conhecimentos, evitando que os

mesmos se perdessem. Nesse contexto, destaca-se a importância de organizar as informações, visando a facilidade nos processos de seleção e recuperação, o que levou à criação de vários sistemas de classificação que serviram de base para a Biblioteconomia e a Documentação.

No decorrer de sua formação e atuação profissional, grande parte do trabalho do profissional da informação se concentra em organizar a informação com o auxílio de sistemas computacionais. Tal fato destaca a importância da aproximação dos bibliotecários e dos cientistas da informação, no geral, com as tecnologias digitais, o que pode facilitar a inserção destes profissionais neste novo mercado que surge, a “Ciência de Dados”, e quando se fala em organização da informação, esse assunto merece ainda mais atenção devido ao já mencionado grande volume de dados.

Em seu artigo, Alvares e Araújo Júnior (2010, p. 198) trazem pioneiros notórios em classificação, apresentando cronologicamente vários sistemas de classificação, quais sejam:

Classificação Decimal de Dewey (CDD), publicado em 1876, [...] Classificação de Harris (1879), Classificação de Schwartz (1879), Classificação Racional de Perkins (1882), Classificação de Hartwig (1888), Classificação da Faculdade de Sion de W. H. Milman (1889), Classificação de Fletcher (1889); Classificação de Bonazzi (1890), Classificação de Rowell (1894), Classificação ajustável de Brown (1898), Classificação Científica Internacional usada no International Catalogue of Scientific Literature (1901), a Classificação da Universidade de Princeton (1901), Classificação da Library of Congress (1902), Classificação Decimal Universal da FID (1902), Classificação Expansiva de Cutter (1903), Classificação Decimal Expandida de Bruxelas do Instituto Internacional de Bibliografia (1905), Classificação de Assuntos de James Duff Brown (1906), Classificação de Bliss (1910), Classificação dos Dois Pontos de Ranganathan (1933) e a Classificação Internacional de Rider (1961).

Contudo, apesar da grande quantidade de sistemas de classificação criados, é preciso evidenciar o trabalho desenvolvido por Melvin Dewey (1851-1931) que, como citado anteriormente, criou a Classificação Decimal de Dewey (CDD), também conhecido como Sistema Decimal de Dewey. A CDD, inicialmente chamada de *Classification and Subject Index for Cataloguing and Arranging the Books and Pamphlets of a Library*, é um sistema de classificação que até hoje é utilizado em bibliotecas do mundo todo e passa por atualizações periódicas, de modo que possa ser constantemente expandido e alterado.

Andrade, Bruna e Sales (2011) reiteram a importância de Melvin Dewey e da CDD, destacando tal sistema como um dos mais importantes inventos da

humanidade. Dewey dividiu o conhecimento humano em 9 classes, e 1 classe para reunir obras relacionadas a assuntos gerais. Para isso utilizou uma notação com números decimais. As principais classes são:

000 Generalidades.  
100 Filosofia e disciplinas relacionadas.  
200 Religião.  
300 Ciências Sociais.  
400 Línguas.  
500 Ciências Puras.  
600 Tecnologia (Ciências Aplicadas).  
700 Artes, Recreação e Artes Cênicas. 800 Literatura (Belas Letras).  
900 Geografia. Biografia. História (ANDRADE; BRUNA; SALES, 2011, p. 36).

Além de Dewey, Freire (2006) e Nunes (2009), destacam também o papel de Paul Otlet e La Fontaine, que em 1895 criaram o Instituto Internacional de Bibliografia, aprofundando-se em serviços e padrões bibliográficos, com o objetivo de criar um padrão único de classificação de assuntos que deu origem à Classificação Decimal Universal (*Classification Décimale Universél - CDU*), sistema de classificação que, assim como a CDD, é utilizada até os dias de hoje.

Não obstante, mais do que criar um sistema de classificação, Otlet e La Fontaine perceberam que era crucial o foco no conteúdo dos documentos, ou seja, na informação contida neles. Nos dias de hoje, esse conceito parece óbvio, porém naquele momento foi considerado inovador, pois ninguém tinha pensado seriamente no tocante a essa questão (FREIRE, 2006).

Freire (2006, p. 6) ainda afirma que os estudos de Otlet e La Fontaine podem ser vistos como “[a] origem para a ciência da informação”. Nessa perspectiva, podemos entender que a Ciência da Informação está intrinsecamente ligada à necessidade de tratamento e disseminação do conhecimento.

Apesar desses estudos datarem do final do Século XIX, a Ciência da Informação identificada como ciência é relativamente nova, conforme relatam Pinheiro e Loureiro (1995) que apontam como uma ciência em constante evolução, o que tem permitido o surgimento das mais variadas correntes focadas em aspectos científicos, epistemológicos, considerações terminológicas e conexões interdisciplinares (PINHEIRO; LOUREIRO, 1995).

Araújo (2014b) indica que o campo da informação científica e tecnológica é o pioneiro da Ciência da Informação, pois essa temática existe desde

seus primórdios. As discussões sobre informação passam necessariamente pelas discussões sobre produção científica.

Para o autor “tal fato levou inclusive a uma compreensão, bastante difundida, de que a Ciência da Informação seria, na verdade, a Ciência da Informação científica” (ARAÚJO, 2014b, p. 58).

Dois problemas advindos dessa visão foram: a necessidade dos cientistas por acesso a informações e documentos, resultados de pesquisas de maneira rápida e precisa e o grande volume de informações em ciência e tecnologia, o que tornava difícil aos cientistas acompanharem a evolução dos conhecimentos na sua área de atuação (ARAÚJO, 2014b).

Esses problemas foram sentidos principalmente no período pós-guerra, onde as descobertas científicas e tecnológicas garantiam a hegemonia dos países em conflitos militares ou mesmo no domínio econômico-industrial (ARAÚJO, 2014b).

Corroborando as complexidades trazidas pela explosão informacional, alguns fatos e eventos históricos são citados por Saracevic (1996) como determinantes para o desenvolvimento e a própria origem da Ciência da Informação (CI), como os estudos do célebre cientista Vannevar Bush, que trouxe grandes contribuições para o esforço científico americano durante a Segunda Guerra Mundial, a partir da concepção de um aparato tecnológico para organização e recuperação da informação denominado MEMEX.

Barreto (2007) chama a atenção para algumas iniciativas surgidas nesse período pós-guerra: a realização em Londres a “Royal Empire Society Scientific Conference” (1946) e a Royal Society Scientific Information Conference (1948); o primeiro curso pós-graduação em ciência da informação na The City University, anteriormente Northampton College of High Technology foi criado em 1952 pelo grupo dos cientistas da informação; o Classification Research Group em 1962 no Georgia Institute of Technology, eventos que serviram de base para a consolidação da Ciência da Informação.

Nesta perspectiva, a Ciência da Informação, enquanto campo científico começou a tomar forma a partir da década de 1960. As discussões acerca desse termo foram resumidas dessa maneira por Borko (1968 *apud* PINHEIRO, 2005, p. 18, grifo do autor):

Abrange um corpo de conhecimentos relacionados “à origem, coleção, organização, armazenagem, recuperação, interpretação, transmissão, transformação e utilização da informação”, conceito decisivo para a compreensão das diferenças entre Ciência da Informação e Biblioteconomia.

Pinheiro (2005) ainda destaca as discussões ocorridas em diversos países na década de 1960, acerca da natureza interdisciplinar da Ciência da Informação, envolvendo principalmente as áreas de Documentação, Informática e Biblioteconomia e posteriormente em áreas como Semiótica e Psicologia.

Saracevic (1996, p. 48) ratifica esse aspecto:

A interdisciplinaridade foi introduzida na CI pela própria variedade da formação de todas as pessoas que se ocuparam com os problemas descritos. Entre os pioneiros havia engenheiros, bibliotecários, químicos, lingüistas, filósofos, psicólogos, matemáticos, cientistas da computação, homens de negócios e outros vindos de diferentes profissões ou ciências.

O processo de produção de conhecimento é cíclico, pois à medida em que a produção científica começa a gerar novos conhecimentos, existe a necessidade de novos campos de estudo que geram mais conhecimentos, servindo de alicerce para o fortalecimento das bases de dados e dos periódicos científicos, uma vez que estes estudos necessitavam de um ambiente formalizado de divulgação (BRAGA, 1995).

Pintro, Vianna e Varvakis (2016) apresentam algumas definições de Ciência da Informação que foram evoluindo ao longo do tempo:

Na década de 1960, a CI investigava as propriedades e o comportamento da informação, como se dava o fluxo de informações e os meios de processamento de informação (origem, divulgação, coleta, organização, armazenamento, recuperação, interpretação, transmissão, transformação e uso da informação) para melhor acessibilidade e usabilidade. A CI se relaciona com diversas áreas: matemática, lógica, linguística, psicologia, informática, pesquisa operacional, artes gráficas, comunicação, biblioteconomia, administração dentre outros (BORKO, 1968 *apud* PINTRO; VIANNA; VARVAKIS, 2016).

A década de 1970 estuda de que maneira a informação é criada, utilizada e comunicada (GOFFMAN, 1970 *apud* PINTRO; VIANNA; VARVAKIS, 2016). Em outras palavras, se preocupa com a transferência da informação (BELKIN; ROBERTSON, 1976 *apud* PINTRO; VIANNA; VARVAKIS, 2016).

Na década de 1980 a CI é uma:

Disciplina que surge de uma fertilização cruzada de ideias que incluem a velha arte da Biblioteconomia, a nova arte da Computação, as artes dos novos meios de comunicação, e aquelas ciências como a Psicologia e Linguística, que em suas formas modernas têm a ver diretamente com todos os problemas da comunicação (FOSKETT, 1980 *apud* PINTRO; VIANNA; VARVAKIS, 2016, p. 16).

Já na Década de 1990, a CI se dedica à comunicação do conhecimento e do seu registro conforme as necessidades de informação. As tecnologias informacionais oferecem grande suporte para resolver essas questões (SARACEVID, 1990 *apud* PINTRO; VIANNA; VARVAKIS, 2016).

Le Coadic (2004, p. 19) considera que “a sociedade da informação precisa de uma ciência que estude as propriedades da informação e os processos de sua construção, comunicação e uso [...]”. O autor ainda acrescenta que o profissional da informação deve dominar as técnicas de produção, armazenamento, processamento, tratamento, disseminação e gerenciamento da informação. Na visão de Le Coadic (2004, p. 20) as unidades de informação (arquivos, bibliotecas e museus “[...] tornaram-se depósitos de conhecimentos sobre um assunto, um objeto, de respostas a consultas, isto é, entrepostos de informação [...]).

Para Jorente e Santos (2014) a Ciência da Informação tem o papel de preservar o conhecimento da sociedade atual que traz contínuos questionamentos em busca do saber científico, fazendo com que a CI se relacione com as áreas de tecnologias de informação e comunicação, na produção, no tratamento e na recepção da informação em novos e diversos ambientes informacionais, onde é preciso contextualizar a informação para posterior análise, criando-se um novo paradigma da informação dinâmica e interativa.

Robredo (2011) fala da internet e sua constante evolução, como meio de divulgação e localização de todos os tipos de informação. A evolução descrita pelo autor vem de encontro ao artigo de Jorente e Santos (2014) e pode ser sentida quando se pensa que no final do século passado, as páginas eram estáticas, com textos, imagens e links que só poderiam ser alteradas pelo administrador do sistema. Pouco tempo depois, as páginas se tornam dinâmicas e permitem que os usuários alterem e acrescentem dados, abrindo espaço para o surgimento e a expansão de blogs e redes

comunitárias. Robredo (2011) ainda destaca o papel da web semântica para o futuro da Ciência da Informação, em que pese as suas características e aplicações.

No caso da representação dos dados Araújo (2014a) argumenta que desde sua origem, os arquivos, as bibliotecas e os museus são desafiados a representar suas coleções, com o objetivo de facilitar seu uso na recuperação dos dados. Na área de catalogação foram criados instrumentos internacionais para o registro de dados bibliográficos, controle de autoridade, pontos de acesso e remissivas para a correta descrição dos vários tipos de materiais existentes. Em 1961, a *International Federation of Library Associations* (IFLA) estabeleceu regras para a catalogação. Em 1969, foi criado pela Library of Congress (LC) o formato MARC (*Machine Readable Cataloging*) para intercâmbio de registros bibliográficos. Com o aumento da informação disponível na Internet, surgiu um novo termo denominado de Metadados<sup>1</sup>, surgiu o padrão Dublin Core, elaborado a partir do envolvimento de várias entidades sob a liderança do Online Computer Library Center (OCLC).

O campo científico só pode se desenvolver adequadamente com o compartilhamento de ideias e é nesse ambiente que são introduzidos os paradigmas da Ciência da Informação (CAPURRO, 2003), temas que serão detalhados no próximo tópico.

## 2.2 PARADIGMAS DA CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO

A raiz da Ciência da Informação pode ser relacionada a todos os aspectos sociais e culturais próprios da humanidade. A outra raiz é de caráter tecnológico, abrangendo o impacto computacional nos processos de produção, coleta, organização, interpretação, armazenagem, recuperação, disseminação, transformação e uso da informação e em especial da informação científica registrada em documentos impressos (CAPURRO, 2003).

Considerando esses fatores, segundo Capurro (2003) a Ciência da Informação se apoia em três paradigmas (físico, cognitivo e social) que serão abordados a seguir.

---

<sup>1</sup> [...] um conjunto de elementos que possuem uma semântica padronizada, possibilitando descrever as informações eletrônicas ou recursos eletrônicos de maneira bibliográfica (MODESTO, 2005, p. 3).

### 2.2.1 O Paradigma Físico

Vannervar Bush é apontado como um dos primeiros visionários desse paradigma, quando em 1945 publicou o clássico ensaio intitulado *As We May Think*, elencando alguns mecanismos que permitissem um melhor processamento, registro, transporte e distribuição de informações (BUSH, 1945 *apud* SARACEVIC, 1996).

Para Capurro (2003), o paradigma físico baseia-se na existência de um objeto físico que é transferido do emissor para o receptor, e esse por sua vez é transferido por meio de um canal. A fundamentação desse paradigma está alicerçada nas obras de Wiener (1961) e Shannon (1972) e deve ser compreendida como sinal que é transmitido de um lado a outro em um sistema (*apud* Capurro, 2003). Nesse paradigma são inseridos os conceitos e as práticas da recuperação da informação.

**Figura 5** – Teoria da informação



**Fonte:** adaptado de MAIMONE; SILVEIRA (2007)

No esquema acima, o Comunicador elabora a mensagem, o transmissor e o receptor codificam e decodificam a mensagem por um sinal e o canal é por onde passa o sinal, que é a mensagem codificada; o Destinatário por sua vez recebe a mensagem que foi elaborada pelo comunicador; o Ruído pode ser entendido como uma fonte de interferência, acrescida à mensagem durante esse processo de transmissão.

Esse paradigma é encarado por alguns autores como uma das raízes da área de Ciência da Informação. Concentra-se em sistemas informatizados, onde o conceito de informação aproxima-se de um sentido estritamente técnico. Observa-se que o paradigma físico é direcionado ao desenvolvimento tecnológico, com o objetivo de desenvolver métodos de gestão de dados com maior eficiência (ALMEIDA *et al.*, 2007).

### 2.2.2 O Paradigma Cognitivo

Esse paradigma baseia-se em propostas na epistemologia de Karl R. Popper e seus três mundos: (mundo 1) o físico, (mundo 2) da mente e consciência e (mundo 3) das ideias e registros intelectuais. Esse último caracteriza-se como uma espécie de rede que existe somente nos espaços cognitivos ou mentais, denominado de “Teoria da Mente Objetiva” (POPPER, 1999, tradução nossa).

Desse modo, Capurro (2003) explica que no paradigma cognitivo existe uma intenção clara de diferenciar o conhecimento e o seu registro em documentos. Tanto a documentação quanto a ciência da informação se preocupam em primeiro lugar com os suportes físicos do conhecimento, porém não podemos esquecer o principal: o resultado final deve se pautar na recuperação da informação e no conteúdo desses suportes.

O surgimento desse segundo modelo, o cognitivo, surgiu nos anos 1970, inspirado na teoria dos “três mundos” de Karl Popper, como mencionado anteriormente. Tal modelo relaciona informação a conhecimento: algo é informacional na medida em que altera as estruturas de conhecimento do sujeito e que se relaciona com dados ou documentos (CAPURRO, 2003).

Figueiredo (1999) salienta que o acesso à informação deixa de ser voltado apenas para a estrutura do Sistema, preocupando-se então em como satisfazer o usuário na busca pela informação e em como essa satisfação é percebida pelo mesmo.

Almeida *et al.* (2007) observaram que esse paradigma nos traz à raiz da Ciência da Informação, confrontando a diferença entre o conhecimento e seu registro em documentos defendidos por Paul Otlet e Henri La Fontaine e vai de encontro aos processos mentais dos usuários, uma vez que centralizam no processo interpretativo do sujeito com suas características fenomenológicas individuais.

### 2.2.3 O Paradigma Social

Araújo (2014c) explica que estudos recentes estão mais focados no paradigma social, voltado para a constituição social dos processos informacionais. O autor chama atenção ao modelo anterior que recebeu inúmeras críticas, pois tratava o usuário como um ser isolado e apenas numa dimensão cognitiva. E complementa:

[...] busca-se aqui reinseri-lo nos seus contextos concretos de vida e atuação, numa perspectiva claramente fenomenológica: ver os sujeitos como “ser no mundo”, tal como a fórmula do *dasein* tomada de Heidegger ou as “comunidades de discurso” estudadas por Hjørland e Albrechtsen a partir de uma inspiração em Wittgenstein (ARAÚJO, 2014c, p. 20, grifo do autor).

Capurro (2003) por sua vez argumenta que a informação não é matéria-prima do conhecimento, mas sim o conhecimento partilhado entre diferentes atores faz com que algo receba o nome de “informação”.

Já Nascimento e Marteleto (2004) asseveram que a informação é um fenômeno social coletivo e a disseminação da informação dentro da comunidade científica permite que a mesma se reconheça por meio da linguagem, pelo seu método de organização, nos sistemas de informação e levando em consideração a sua relevância para a pesquisa em curso.

Nas palavras de Capurro (2003, p. 6):

Uma consequência prática desse paradigma é o abandono da busca de uma linguagem ideal para representar o conhecimento ou de um algoritmo ideal para modelar a recuperação da informação a que aspiram o paradigma físico e o cognitivo. [...] todo sistema de informação está destinado a sustentar a produção, coleta, organização, interpretação, armazenamento, recuperação, disseminação, transformação e uso de conhecimentos recebido e deveria ser concebido no marco de um grupo social concreto e para áreas determinadas.

Nesse terceiro paradigma, o aspecto fundamental é o reconhecimento de que o sujeito faz parte de um contexto social, tanto no sentido de interagir com o mesmo quanto no de sofrer as interferências deste.

Interação que permite ao sujeito ser reconhecido pelo paradigma social, uma vez que são “produtores de sentido, que se articulam em comunidades diversas, de diferentes naturezas: profissionais, étnicas, religiosas, sexuais, políticas, econômicas, etc.” (ARAÚJO, 2010, p. 11). Ou seja, os usuários não se restringem apenas a pesquisadores e cientistas, mas sim a um grande número de indivíduos.

Complementando esse raciocínio, Araújo (2010) declara que a questão não é comparar qual paradigma é o melhor, pois:

Cada modelo teórico apreende alguns aspectos da realidade e deixa de fora outros. Aquilo que não era respondido pelo paradigma físico da CI tornou-se parte das preocupações do paradigma cognitivo. Igualmente, o paradigma

social surgiu para iluminar questões não compreendidas pelo cognitivo (ARAÚJO, 2010, p. 36).

Portanto, os três paradigmas se complementam e não podem ser vistos como excludentes. De acordo com o enfoque da pesquisa, no próximo tópico, abordaremos Ciência de Dados e sua ligação com o paradigma físico e com a Ciência da Informação.

### 2.3 CIÊNCIA DE DADOS E SUAS RELAÇÕES COM A CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO

De acordo com Cunha (2006) os paradigmas existem em todas as áreas do conhecimento, alcançando o meio profissional e devem refletir os desejos da sociedade. Portanto as profissões precisam reformular seus paradigmas regularmente no intuito de sobreviver às constantes transformações, principalmente na sociedade moderna.

Almeida *et al.* (2007) fazem um estudo, onde afirmam que alguns autores consideram o paradigma físico como uma das raízes da área de Ciência da Informação. Nos sistemas informatizados, o conceito de informação ganha um sentido técnico, mensurável, que não tem necessariamente um significado semântico.

Acompanhando esse raciocínio, Capurro (2003) afirma que no paradigma físico a informação é vista como um objeto tangível, dada a importância ao suporte documental e às técnicas, aos instrumentos e às metodologias de tratamento, processamento e organização de documentos em acervos documentais.

Nessa linha, Smit (2012) apresenta um histórico do paradigma físico que vai de 1945 até meados da década de 70, uma vez que para alguns autores o período pós-guerra é considerado o marco inicial da Ciência da Informação, que se opunha à biblioteconomia e documentação.

Para a autora, esse paradigma faz com que o conhecimento seja objetivo, especializado e independente do sujeito. A autora cita engenheiros, matemáticos e físicos que tratam a informação de maneira mais detalhada de acordo com as suas necessidades informacionais (SMIT, 2012).

Almeida *et al.* (2007) observam que o Paradigma Físico sofreu grande influência do desenvolvimento tecnológico e muitas vezes seu principal objetivo é desenvolver e aprimorar métodos que possibilitem uma gestão de dados

mais eficiente. Porém, os autores ressaltam que esse paradigma não pode ser visto apenas sob a perspectiva da tecnologia.

Tanto Almeida *et al.* (2007) quanto Smit (2012) citam Buckland (1991) que enxerga a informação como “coisa” ou “objeto” o que a torna tangível e fácil de ser medida. Para Buckland (1991 *apud* ALMEIDA *et al.*, 2007, p. 20) “a gênese da Ciência da Informação é advinda da Biblioteconomia e Documentação”.

Na opinião de Almeida *et al.* (2007) um grande problema encontrado paradigma físico é não reconhecer a importância do usuário no processo de recuperação da informação, que adquire um aspecto mecânico,

[...] no qual temos, por um lado a presença do Sistema de Informação/Base de Dados, do outro, o usuário com o seu desejo de informação condizente com o seu objeto de pesquisa o qual, muitas vezes, não possui condições ou possibilidades de ser manifestado corretamente e, no centro, o profissional da informação (o intermediário humano) que tenta compreender e traduzir essa necessidade para realizar a busca bibliográfica (ALMEIDA *et al.*, 2007, p. 20).

Araújo (2018) em seu livro apresentou um quadro teórico confrontando três modelos de informação (físico, semântico e pragmático). Para a pesquisa em curso, consideramos apenas o modelo físico:

**Quadro 1 – Modelo físico**

Teoria matemática e teoria Sistemática	Recuperação da informação Transferência da informação
Produção e comunicação científica	Caracterização das fontes formais e informais Avaliação dos serviços e sistemas
Organização e representação da informação	Sistemas de classificação e linguagem controlada
Estudos sobre sujeitos	Uso da informação e perfil dos usuários
Gestão da informação	Gestão de recursos informacionais
Economia política da informação	Disseminação, extensão informação e desenvolvimento
Estudos métricos	Leis bibliométricas

**Fonte:** adaptado de ARAÚJO (2018)

No modelo físico, a ciência da informação se construiu na perspectiva de uma área voltada para a “efetiva comunicação dos registros humanos” (SARACEVIC, 1996 *apud* ARAÚJO, 2018, p. 80). Portanto, com base nos conceitos apresentados no Quadro 1, Araújo (2018, p. 80) conclui que o modelo físico “estuda a informação como fenômeno OBJETIVO”.

Como citado anteriormente, os paradigmas existem em todas as áreas do conhecimento. Com enfoque no paradigma físico, discorreremos a respeito do Big Data e da Ciência de Dados.

Assim, considerando os objetivos da presente pesquisa, pode-se considerar que os estudos relacionados ao denominado paradigma físico estabelecem aproximações com as tendências atuais de pesquisas voltadas para aparatos tecnológicos e impulsionadas pelo conceito de Big Data e ao campo denominado como Ciência de Dados, favorecendo uma releitura dos pressupostos teóricos da Ciência da Informação a partir de novas perspectivas tecnológicas.

Para Dias e Vieira (2013) a concepção de Big Data se relaciona profundamente com as TDIC (Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação), principalmente pelo uso constante das mesmas. Hoje em dia, dados são gerados em quase todas as atividades humanas, com o uso frequente de dispositivos de tecnologia da informação. A utilização do smartphone já deixa um rastro de dados, por onde quer que passe. Pelo smartphone é possível identificar a sua localização que podem ser captadas pela operadora e por alguns aplicativos instalados no aparelho, o que permite mapear o deslocamento do usuário e gerar um perfil de compras do usuário, fazendo com que esse usuário seja induzido a realizar compras de acordo com seu perfil.

Coneglian, Santarem Segundo e Sant'Ana (2017) descrevem o Big Data como um fenômeno, onde existe uma rápida geração e processamento de dados disponíveis digitalmente. Esse grande volume de dados se justifica pela quantidade de dispositivos existentes, principalmente com o início do século XXI. Além dos meios tradicionais de transmissão de informação (bibliotecas, arquivos e bancos de dados, entre outros), outros dispositivos também são responsáveis pela geração de informação constante, tais como: redes sociais, transações online, GPS, smartphones e dispositivos conhecidos como Internet das Coisas (CONEGLIAN; SANTAREM SEGUNDO; SANT'ANA, 2017).

Já Luengo (2020, tradução nossa) estima que em 2020 o universo digital já é dez vezes maior do que em 2013, totalizando 44 zetabytes. O autor descreve mais detalhadamente o motivo para essa explosão de dados e destaca três razões principais:

Milhares de aplicativos, como sensores, serviços de mídia social e outros dispositivos que coletam informações continuamente;

Melhoria na capacidade de armazenamento, tecnologia e preço que tornou preferível aumentar o armazenamento em vez de excluir informações; Aprimoramento das abordagens de aprendizado de máquina (AM) nos últimos anos, possibilitando a aquisição de maior grau de conhecimento a partir dos dados. As empresas estão cientes desses desenvolvimentos. Obter insights críticos de negócios por meio de consultas e análises de grandes quantidades de dados está se tornando uma necessidade (LUENGO, 2020, p. 1, tradução nossa).

Coneglian, Santarem Segundo e Sant'Ana (2017) analisam as mudanças que têm ocorrido tanto no meio empresarial quanto em órgãos governamentais devido ao Big Data e de que maneira as organizações estão utilizando esses dados para tomada de decisão, pois outro aspecto desse fenômeno é que as ações efetuadas nesses dispositivos deixam rastros que são armazenadas em bases de dados de vários países e que grandes organizações e governos podem acessar tais dados para os mais diversos fins. Para os autores, as transformações também estão afetando o meio científico, pois o grande volume de dados auxilia na compreensão de vários eventos que ainda não tinham sido plenamente esclarecidos.

Segundo Pimenta (2013) em agosto de 2013, o Centro de Estudos e Tecnologia da Informação e Comunicação contabilizou mais de três milhões e duzentos mil domínios com registro “.br”, mas esse número não retrata a realidade da World Wide Web em território brasileiro, pois existem dados e informações produzidas por meio de Internet e Intranet, imagens, vídeos, entrevistas, documentos digitalizados que geram dados e crescem em escala exponencial no ciberespaço.

A IBM (International Business Machines Corporation) assim define o conceito de Big Data:

Todos os dias, criamos 2,5 quintilhões de bytes de dados - tanto que 90% dos dados no mundo de hoje foi criado nos últimos dois anos. Estes dados vêm de todos os lugares: sensores usados para coletar informações sobre o clima, mensagens para sites de mídia social, fotos e vídeos digitais, registros de transação de compras e sinais de telefone celular GPS, para citar alguns. Estes dados são Big Data (*apud* DIAS; VIEIRA, 2013, p. 176).

Ward e Barker (2013, tradução nossa) citam o Relatório Gartner de 2001 que propôs uma definição tripla abrangendo os “três Vs”: Volume, Velocidade, Variedade. Apesar de não citar o Big Data, por ser anterior a essa designação, esse relatório faz observações sobre o tamanho crescente dos dados, a taxa crescente em que são produzidos e a gama crescente de formatos e representações empregados.

De acordo com os autores, como é comum em toda literatura de Big Data, apresentam-se evidências, porém nenhuma quantificação numérica de Big Data está disponível.

Segundo Silva Júnior, Karpinski e Dutra (2020) alguns autores também utilizam as três letras “v” para descrever o Big Data. Apesar de não ser unanimidade no campo científico, o mercado adotou essa definição para se referir ao Big Data. Entre as empresas de tecnologia foram adicionadas mais letras “v”: a IBM acrescentou “v” de veracidade, pois o grande volume de dados lida com incerteza e imprecisão dos mesmos; a Statistical Analysis System (SAS) trouxe o “v” de variabilidade (e complexidade) sendo variabilidade a variação nas taxas de fluxo de dados e a complexidade está relacionada ao fato de que grandes volumes de dados são gerados por infinitas de fontes. Esse é um dos grandes desafios do Big Data: “conectar, combinar, limpar e transformar dados recebidos de diferentes fontes” (SILVA JÚNIOR; KARPINSKI; DUTRA, 2020, p. 8); a Oracle acrescentou “v” de valor, pois no contexto do Big Data os dados têm pouco valor em relação ao volume, mas pode-se alcançar um alto valor com a análise de grandes volumes de dados (SILVA JÚNIOR; KARPINSKI; DUTRA, 2020).

Akthat (2018, tradução nossa) também defende os outros 3 Vs:

Veracidade: identificada pela precisão dos dados, no momento da recuperação dos mesmos, evitando ruídos e incertezas que não atrapalhe a análise dessa informação para posterior tomada de decisão;

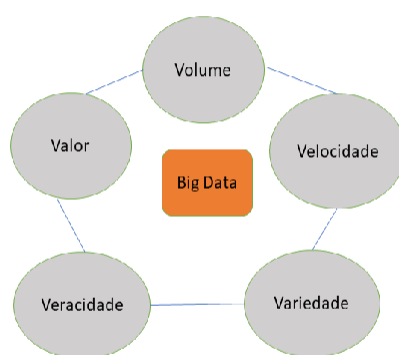
Variabilidade: relaciona-se à compreensão e ao tratamento dos fenômenos subliminares e temporariamente presentes nos dados. Por exemplo, alguns eventos específicos (virais nas mídias sociais, a estreia de um filme muito aguardado ou acontecimento de um fato midiático) podem refletir padrões de comportamento que não se sustentam ao longo do tempo;

Valor: característica mais importante em termos dos dados, independente das demais dimensões (volume, velocidade, variedade, variabilidade e veracidade). O valor em Big Data é, principalmente, percebido mediante a análise de dados precisos que gera a aquisição de informação e insights úteis para o Processo de Tomada de Decisão.

Luengo (2020, tradução nossa) em seu livro faz uma resenha das cinco letras “v”, conforme mostrado na Figura 5. Enquanto os aspectos de volume, velocidade e variedade se referem ao processo de geração de dados e como capturar

e armazenar os dados, os aspectos de veracidade e valor lidam com a qualidade e a utilidade dos dados. Esses dois últimos aspectos ganham grande importância em qualquer processo de Big Data, onde a extração de conhecimento útil e valioso é fortemente influenciada pela qualidade dos dados utilizados.

**Figura 6 – 5 Vs do Big Data**



**Fonte:** adaptado de LUENGO (2020)

Souza, Almeida e Baracho (2013) afirmam que desde o início dos anos 1990 são manipulados grandes volumes de dados que já eram utilizados para tomada de decisão, mas os anos 2000 viram crescer a utilização de informação não estruturada, principalmente textual, causando grande impacto no mundo acadêmico e científico, principalmente nas áreas de ciência da informação e computação. A técnica de visualização de informações se junta às técnicas já utilizadas para análise de assunto, análise documentária ou análise temática que tiveram que se adaptar às novas demandas com o surgimento de grandes acervos e a velocidade na geração de sumários.

A Ciência de Dados surge como facilitadora desse processo. Para exemplificar, nos aprofundaremos nesse tema e apresentaremos algumas discussões a respeito da mesma.

Fernandes (2019) cita várias oportunidades para aplicação da IA (Inteligência Artificial) e do uso da Ciência de Dados que podem solucionar problemas, tanto no âmbito privado quanto público, o que torna os serviços mais eficientes e gerando grande economia. Porém, essas soluções não estão disponíveis no mercado

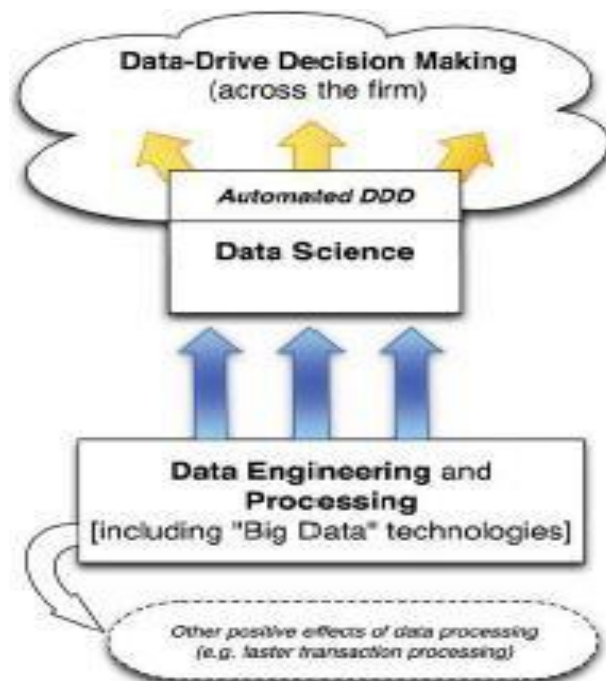
e são desenvolvidas de acordo com a demanda. A Ciência de Dados, por sua abrangência, muitas vezes é entendida apenas como a utilização de ferramentas para extração de dados, sendo que o seu significado é bem mais amplo (FERNANDES, 2019).

De acordo com Sá Junior (2018) a Ciência de Dados trata da obtenção do conhecimento por meio de um grande volume de dados, tendo como objetivo primordial auxiliar os gestores na tomada de decisão. Ainda de acordo com o autor, o mundo empresarial já se utiliza da Ciência de Dados há algum tempo, mas entre os bibliotecários ainda é pouco utilizada.

Provost e Fawcett (2013, tradução nossa) enfatizam que o campo da ciência de dados envolve muito mais do que apenas mineração de dados. Os Cientistas de dados bem-sucedidos devem visualizar problemas de negócios sob a perspectiva dos dados. Existe uma estrutura fundamental para o pensamento analítico de dados e princípios básicos que devem ser compreendidos. Grande parte do que tradicionalmente se estuda no campo da estatística é primordial para a ciência de dados. Métodos e metodologias para visualizar dados são vitais. Existem também áreas específicas onde a intuição, a criatividade, o bom senso e o conhecimento de uma aplicação específica devem ser exercidos. A perspectiva da ciência de dados fornece aos profissionais estrutura e princípios.

Quanto à tomada de decisão, a ciência de dados envolve princípios, processos e técnicas para compreender a análise de dados (PROVOST; FAWCETT, 2013, tradução nossa). A Figura 6 coloca a ciência de dados no contexto de outros processos intimamente relacionados a dados na organização:

**Figura 7** – Tomada de decisão baseada em dados



Fonte: PROVOST e FAWCETT, 2013, p. 54

Para Provost e Fawcett (2013, tradução nossa) a tomada de decisão baseada em dados refere-se à prática de basear as decisões na análise de dados ao invés da intuição. Um exemplo é um profissional de marketing que poderia selecionar anúncios com base na experiência e em sua visão do que funcionará. Ou ele poderia se basear na análise de dados a respeito de como os consumidores reagem a diferentes anúncios. Ele também poderia usar uma combinação dessas abordagens. A tomada de decisão baseada em dados não é uma prática do tipo tudo ou nada, e diferentes empresas se envolvem com esse tipo de abordagem em maior ou menor grau.

Provost e Fawcett (2013, tradução nossa) citam uma pesquisa desenvolvida pelo economista Erik Brynjolfsson, que demonstra como a tomada de decisão baseada em dados afeta o desempenho da empresa. Eles desenvolveram um método para avaliar qual o grau de intensidade que os dados são utilizados para tomar decisões. Por meio desse método foi possível demonstrar estatisticamente que quanto mais é utilizada a tomada de decisão orientada a dados por uma empresa, mais produtiva ela é. E as diferenças não são pequenas: o aumento é de cerca de 4 a 6% na produtividade. A tomada de decisão baseada em dados também se relaciona

com maior retorno sobre ativos, retorno sobre patrimônio líquido, utilização de ativos e valor de mercado.

Berthold *et al.* (2020, tradução nossa) apontam duas situações típicas que a Ciência de Dados pode nos ajudar a encontrar soluções para determinados problemas ou fornecer respostas às perguntas que surgirem. No primeiro caso, relacionado à Ciência de Dados, o problema não é novo, mas pode ser resolvido de acordo com a rotina estabelecida (por exemplo, aprovação de pedidos de cartão de crédito, inspeção técnica durante a qualidade garantia, controle da máquina por um operador da planta, etc.). Se os dados coletados no ato da entrega ou prestação de serviço, que possa apresentar um resultado (como desempenho do cliente, mau funcionamento de peças, etc.), tais dados históricos podem ser usados para revisar e otimizar a estratégia atualmente utilizada para chegar a uma decisão.

No segundo caso, uma certa questão que surge pela primeira vez, pode acarretar em pouca informação e experiência para solução de problema, ou se a experiência disponível não é diretamente aplicável a uma nova questão (por exemplo, começando com um novo produto, evitando abuso de servidores, avaliando um grande experimento ou pesquisa) pode dificultar a solução de determinado problema.

Assim, supõe-se que dados referentes a situações relacionadas podem ser úteis para resolver problemas novos ou que situações desconhecidas podem ser resolvidas a partir de dados já existentes. Como por exemplo, faturamento, logística, reclamações de garantia, que agora podem ser usados para otimizar decisões ou oferecer novas opções (por exemplo, prever o desempenho do cliente, reduzindo estoque disponível, rastreando as causas dos defeitos). Portanto, a pergunta certa deve ser: como saber se temos dados suficientemente relevantes? Uma pergunta que não pode ser respondida facilmente. E se na atual realidade, os dados não são suficientes, uma opção é adquirir novos dados para resolver determinado problema (BERTHOLD *et al.*, 2020, tradução nossa).

Para Das (2016, tradução nossa) um bom cientista de dados está apto a gerenciar o volume de dados não apenas tecnicamente, mas também construindo algoritmos para fazer uso coerente do tamanho dos dados da forma mais eficiente possível. Quando você tem dados gigantescos, quase todas as correlações se tornam significativas, que implica em tirar conclusões hipotéticas sobre a causalidade. Para muitos aplicativos de negócios modernos, a extração de correlação é suficiente, mas

uma boa ciência de dados envolve técnicas que extraem causalidade dessas correlações também.

O autor cita a cientista de dados Hilary Mason, que em uma palestra falou de 3 componentes para a criação de produtos de dados: dados; conhecimento técnico (aprendizado de máquina); pessoas e processos (talento). Um bom exemplo de produto de dados é o Google Maps que sintetiza essas três qualidades. Nessa palestra são mencionadas três habilidades que bons cientistas de dados precisam cultivar: 1) matemática/estatística; 2) codificação; 3) comunicação.

Shah (2020, tradução nossa) faz uma relação da Ciência de Dados com outras áreas que também trabalham com grandes volumes de informação, tais como: saúde, produtos farmacêuticos, finanças, políticas públicas, educação e inteligência. Buscando verificar de que maneira a ciência de dados e a ciência da informação estão relacionadas, o autor se concentra em identificar pessoas estudando, acessando, usando e produzindo informações em diferentes contextos, para além da perspectiva do sistema, que geralmente perde os processos e as pessoas por trás dos dados.

Se pela perspectiva do sistema é possível observar, analisar e interpretar os dados, a perspectiva do usuário permite que os dados se transformem em informações úteis para seus propósitos. Diferentes usuários podem ter diferentes visões sobre a mesma informação, o que acarreta em qualificar se determinada informação é útil ou não (SHAH, 2020, tradução nossa).

Para exemplificar, o autor se utiliza de uma situação fictícia: um usuário comum deseja descobrir se beber café é prejudicial à saúde pode achar que as informações nas páginas de resultados do mecanismo de pesquisa são úteis, por outro lado, se um nutricionista que precisa decidir se é recomendável sugerir que um paciente pode consumir café pode achar o mesmo resultado, mas considerá-lo inútil. Portanto, a utilidade ou não dessa informação tem muito a ver com os critérios de cada usuário.

Das (2016, tradução nossa) salienta que antes de tudo isso está a necessidade e capacidade de fazer perguntas relevantes, cujas respostas tragam valor para empresas, consumidores e sociedade. Na análise de dados tudo começa com um problema claro que precisa ser resolvido com métricas claras. O trabalho do cientista de dados é inerentemente interdisciplinar. Várias indagações vêm de muitas

disciplinas, e as melhores respostas provavelmente virão de pessoas com interesse em vários campos, ou pelo menos de equipes que combinam competências variadas.

A Ciência de Dados, devido à sua importância e abrangência, também é uma área de grande interesse para a Ciência da Informação e tem gerado vários debates acerca do assunto. A Ciência da Informação contribui para a organização e representação de dados e informação, dando prioridade aos serviços de coleta, registro, filtragem, classificação e entrega de dados e metadados à camada de Ciência de Dados que pode ser considerada a segunda camada de suporte para a tomada de decisão. A ciência de dados transforma dados em informação e agrega valor aos dados armazenados na camada de Big Data.

Na opinião de Shah (2020, tradução nossa) a ciência de dados também pode ser aplicada a bibliotecas. O autor cita Jeffrey M. Stanton que discutiu a sobreposição entre a tarefa de um profissional de ciência de dados e a de um bibliotecário com o seguinte argumento:

Em um futuro próximo, a capacidade de cumprir as funções de cidadania exigirá encontrar, reunir, examinar, analisar e compreender diversas fontes de dados [...]. Quem, a não ser um bibliotecário, estará pronto para fornecer a assistência necessária, para tornar os recursos acessíveis e para fornecer um local para a criação de conhecimento quando o defensor da comunidade chega em busca de respostas? (STANTON *apud* SHAH, 2020, p. 11, tradução nossa).

Outra visão parecida vem de Bieraugel (*apud* SHAH, 2020, tradução nossa) que defende que os bibliotecários criem taxonomias, esquemas de metadados e sistematizem métodos de recuperação para tornar grandes conjuntos de dados mais úteis. O autor conclui que, apesar de parecer muito otimista essa visão, ela está mais próxima da realidade do que pensamos. Para confirmar, Bieraugel (*apud* SHAH, 2020, tradução nossa) apresenta um exemplo hipotético: Alice, que conduz uma pesquisa sobre diabetes, solicita que Mark (bibliotecário) a ajude a entender a lacuna encontrada na literatura relacionada à sua pesquisa. Mark pode automatizar revisões de literatura para qualquer disciplina, reduzindo ideias e resultados de milhares de artigos em uma lista de marcadores e aplicar algoritmos de ciência de dados, como análise de rede, para visualizar tendências encontradas em pesquisas similares ao seu tema. Isso tornará o trabalho de Alice muito mais fácil.

Andrade *et al.* (2020) lançam um olhar sobre o Data Science, elencando as diretrizes FACT, que abarca quatro princípios: fairness (privacidade),

accuracy (precisão), confidentiality (confidencialidade) e transparency (transparência) (VAN DER AALST, 2016 *apud* ANDRADE *et al.*, 2020). Os princípios do FACT foram criados com o intuito de garantir a qualidade e segurança na utilização de dados, são defendidos pela RDS (Research Data Science) e são um complemento aos princípios FAIR: findability (encontrabilidade), accessibility (acessibilidade), interoperability (interoperabilidade) e reusability (reusabilidade). São os princípios do FACT e FAIR que se apresentam como essenciais para a reutilização de dados (ANDRADE *et al.*, 2020).

Oliveira e Silva (2016) trazem uma discussão a respeito da ciência aberta, que pode ser considerada uma das principais ferramentas para a investigação científica, principalmente pela ciberinfraestrutura tecnológica, que faculta ao pesquisador o uso, reuso e reprodutibilidade de dados científicos. Em seu texto, as autoras apresentam o quarto paradigma científico, que recebe o nome de e-Science. Esse paradigma promove a metodologia científica orientada a dados, tornando o dado seu principal recurso.

A pesquisa científica atual prioriza a colaboração, o compartilhamento e o gerenciamento de dados com a finalidade de subsidiar a ciência colaborativa. Assim como a ciência aberta, a e-Science incorpora os seus fundamentos (aberta, gratuita e de livre acesso). Trabalha com um grande volume de dados de pesquisa produzidos em grande escala, com o auxílio das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) e traz um aprimoramento da ciência tradicional (compartilhamento, colaboração, preservação e atribuição autoral) (OLIVEIRA; SILVA, 2016).

Ainda a respeito de paradigmas, já citados no início do capítulo, historicamente, a informação era vista como um objeto externo ao usuário, corroborando o entendimento de paradigma físico defendido por Capurro e Hjørland (2003 *apud* FICHT *et al.*, 2019). Nesse paradigma, o usuário não faz parte do processo, exercendo apenas o papel de receptor passivo da informação. No segundo paradigma, o sujeito passa a existir e começa a fazer parte do processo de busca da informação. Esse paradigma recebe o nome de paradigma cognitivo (CAPURRO, 2003 *apud* FICHT *et al.*, 2019).

Porém, Ficht *et al.* (2019, p. 31) afirmam que esses dois paradigmas são vistos por dois enfoques, “informação como objeto externo ao usuário sujeito passivo e informação sob aspecto subjetivo do sujeito cognoscente ativo”. A evolução

científica e tecnológica trouxe outro enfoque que transforma a informação armazenada em acessível, fazendo com que os profissionais tenham que se atualizar para utilizar as novas ferramentas de busca e disponibilização da informação.

Ramalho, Martins e Sousa (2017) tratam da evolução das linguagens de marcação sob o enfoque da Ciência da informação e relata que os primeiros documentos eletrônicos vinham com códigos de controle ou macros específicos, fazendo com que cada arquivo fosse interpretado e formatado de forma independente. Em 1960 teve início a

[...] 'codificação genérica' [...] tendo como base a definição de marcas de texto, onde cada código é associado a um conjunto de instruções de formatação, possibilitando a identificação dos elementos de um documento, como cabeçalhos, parágrafos, legendas e ilustrações (RAMALHO; MARTINS; SOUSA, 2017, p. 22-23, grifos do autor).

Foi a utilização massiva de computadores que fez surgir diferentes tipos de documentos com diferentes requisitos, que acarretaram em anotações específicas. Portanto, houve a necessidade de padronizar a forma de inserir, processar e manipular as anotações dos documentos (RAMALHO; MARTINS; SOUSA, 2017). De acordo com os autores, foi dessa necessidade que surgiu a Standard Generalized Markup Language (SGML), uma linguagem de marcação padrão para anotação em documentos digitais, servindo de base para linguagens de marcação específicas amplamente utilizadas: Hypertext Markup Language (HTML), eXtensible Markup Language (XML) e Resource Description Framework (RDF).

Essas são algumas relações entre a Ciência da Informação e a Ciência de Dados que serão discutidas no capítulo 4, por meio da análise dos artigos selecionados. No próximo capítulo, abordaremos os desafios profissionais na era da inovação.

### 3 DESAFIOS PROFISSIONAIS NA ERA DA INOVAÇÃO

Jaroszewski (2018) aponta que a aproximação entre acadêmicos e industriais ocorrida na Segunda Guerra Mundial, tinha como finalidade a produção de armamentos e soluções para os problemas enfrentados pelos soldados que estavam no campo de batalha, mas a autora argumenta que essa aproximação continuou no período pós-guerra, principalmente considerando a situação econômica extremamente frágil nesse período.

Vários países entenderam que o conhecimento produzido em universidades e centros de pesquisa possibilitou o desenvolvimento de produtos novos e melhorados, o que acarretou na destinação de parte do orçamento público para esse fim (JAROSZEWSKI, 2018).

A atitude de continuar investindo em pesquisa científica teve um importante capítulo com a elaboração de Vannevar Bush de um relatório intitulado *Science: the endless Frontier* (1945), atendendo à solicitação do Presidente Roosevelt, no qual Bush deixa claro que o Estado deve financiar a pesquisa científica, principalmente considerando o conhecimento gerado e com o reconhecimento de que o Estado é um grande beneficiário dos produtos oriundos da pesquisa científica, dentre os quais se destaca o aumento da competitividade econômica (*apud* OLIVEIRA, 2014).

No Brasil, esse movimento surge no final dos anos 1990, onde o incentivo à inovação e ao conhecimento acadêmico é considerado fator fundamental para o crescimento da economia, em que pese a melhora nos processos e na criação de novos produtos, além da melhoria de produtos já existentes (NEGRI, 2017).

A Quarta Revolução Industrial é marcada pela convergência de tecnologia e transformações digitais que ocorrem de maneira contínua e permanente: redes de internet 5G substituindo as redes 4G, Web 3.0, com recursos de Realidade Virtual, Realidade Aumentada e Internet of Things (IoT)<sup>2</sup>, veículos autônomos, blockchain, aplicações de IA em várias áreas, Biotecnologia e criptomoedas. Essas mudanças fazem com que tanto organizações quanto governos sejam capazes de

---

<sup>2</sup> A Internet das Coisas (IoT) descreve a rede de objetos físicos – “coisas” – que são incorporados a sensores, software e outras tecnologias com o objetivo de conectar e trocar dados com outros dispositivos e sistemas pela internet. Esses dispositivos variam de objetos domésticos comuns a ferramentas industriais sofisticadas (ORACLE BRASIL, 2021).

obter mais dados e conhecer as preferências de cada indivíduo, bem como a sua forma de pensar e se relacionar com o mundo (FERNANDES, 2019).

Maruyama (2013, p. 7) afirma que “a palavra inovação [...] deriva do latim INNOVARE (renovar, mudar)”. E complementa que, mesmo sem esse conceito estabelecido, o termo era utilizado em diferentes contextos.

A autora destaca o papel fundamental do Manual de Oslo, versão de 2005, documento criado pela OCDE (Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico) e que faz parte de um conjunto de manuais responsáveis por mensurar e interpretar os dados referentes à ciência, tecnologia e informação, para respaldar esse conceito.

Lanzer *et al.* (2012, p. 60) também chamam a atenção para a importância desse Manual para a consolidação de determinados conceitos e, baseado na versão de 1997 do referido manual, relaciona a gestão do conhecimento com a inovação:

Gestão de conhecimento envolve atividades relativas à apreensão, ao uso do compartilhamento de conhecimentos pela organização, por isso questões sobre a gestão de conhecimento têm sido incluídas em pesquisa sobre inovação. No entanto muitas pesquisas e estudos ainda são necessários para que se possa descobrir e desenvolver novas fontes de inovação.

Davenport (1998) menciona grupos interessados em processos inovadores da informação e de como apresentá-las. Esses grupos são capazes de criar novos bancos de dados que dão suporte aos negócios e oferecem informações válidas relacionadas ao mercado. Ou seja, é possível resolver problemas através do uso eficiente da informação, além de favorecer o surgimento de novas oportunidades, trabalhando de maneira participativa, com enfoque em objetivos estratégicos e formação de equipes.

Davenport (1998) cita a IBM que apontou 7 passos para o processo de gerenciamento da informação. Dos 7 passos, indicamos 4 passos que se relacionam com a Ciência da Informação:

1. Administração de exigências: combinar as necessidades de informação dos usuários e as dos canais fornecedores, conhecer as exigências das pessoas que necessitam da informação e conquistar a confiança de fornecedores e usuários.
2. Aquisição: obter a informação.
3. Disseminação: distribuir a informação aos que necessitam dela.

4. Feedback: perguntar aos receptores, por meio de entrevistas, se a informação adequada foi recebida e distribuída de maneira correta, e se foi dado treinamento suficiente quanto ao uso dela (DAVENPORT, 1998, p. 175).

Choo (2003) faz um alerta a respeito da importância da organização do conhecimento, que oferece uma larga vantagem nos processos decisórios e que nos permite agir com inteligência e criatividade. Para o autor, dispor de informação e conhecimento nos torna capazes de tomar decisões com percepção e discernimento, impulsionados pelas fontes de informação disponíveis.

Sendo assim, com os recursos e processos bem administrados, uma organização do conhecimento é capaz de:

- Adaptar-se às mudanças do ambiente no momento adequado e de maneira eficaz;
- Empenhar-se na aprendizagem constante, o que inclui desaprender pressupostos, normas e crenças que perderam a validade;
- Mobilizar o conhecimento e a experiência de seus membros para gerar inovação e criatividade;
- Focalizar seu conhecimento em ações racionais e decisivas (CHOO, 2003, p. 32).

Barite (2001 *apud* GRÁCIO, 2012) enfatiza que a organização do conhecimento otimiza a circulação do conhecimento, pois o mesmo é gerado a partir da informação e a socialização do conhecimento é transformado novamente em informação.

Brascher e Café (2008) relacionam a organização do conhecimento à cognição e aos conceitos, o que difere da organização da informação, que como o próprio nome diz, tem como principal característica, organizar a informação em diferentes suportes. Mas apesar dessa distinção, esses dois conceitos são complementares, pois a organização da informação permite o acesso ao conhecimento contido na informação.

Silva (2013) argumenta que as tecnologias da informação impulsionaram a geração e oferta da informação, mas a informação disponível nem sempre chega ao indivíduo, o que impossibilita a criação de conhecimento. Portanto, é necessário desenvolver processos para a gestão da informação, buscando entender como as organizações trabalham com as informações internas e externas, atrelados ao conhecimento tácito dos sujeitos, com o intuito de obter melhores resultados em produtos e serviços.

Essas reflexões acerca da Ciência da Informação são de grande relevância para a compreensão de fenômenos de informação e comunicação na sociedade contemporânea, devido ao impacto que os fluxos da informação e conhecimento causam em diversos pontos. Para tanto, a informação híbrida, que nela se constrói a partir de um fluxo maior de informações, cria espaços mentais para circulação de dados no contexto da interação (JORENTE, 2012).

Para Reis (2008) a inovação tecnológica pode ser definida como a aplicação de novos conhecimentos tecnológicos, que resulta em novos produtos, processos e serviços, além da melhoria de algumas características em produtos já existentes. Corroborando essa definição, existe a preocupação de que os produtos ou serviços novos ou alterados, sejam aceitos no mercado, tendo como principal objetivo o aumento da rentabilidade da empresa inovadora.

Lanzer *et al.* (2012) salientam que inovações organizacionais não podem ser definidas apenas como suporte de produto e processo, mas melhoram a qualidade de trabalho e fomentam a troca de informações para obter novos conhecimentos e tecnologias.

Ainda de acordo com os autores, a inovação possibilita que uma determinada empresa desenvolva produtos e serviços substitutos de empresas que já são estabelecidas no mercado: a fotografia digital da Sony que passa a dominar o mercado ultrapassando a Kodak, tecnologias VoIP (Voice over Internet Protocol) possibilitando que companhias de TV a cabo possam fornecer serviços de telefonia e, conseqüentemente diversificando sua gama de produtos, são alguns exemplos. Os autores ainda chamam a atenção para “inovações tecnológicas que acabam superando espaços em que a aprendizagem é apoiada cada vez mais nas novas tecnologias de informação e comunicação” (LANZER *et al.*, 2012, p. 68).

O conceito de Hélice Tríplice (HT) emergiu nos anos 90 por meio de duas correntes de pensamento discutidas em debates internacionais, focados na relação universidade-empresa. O *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) e sua conexão com o polo industrial de alta tecnologia que existia no seu entorno foi um ambiente propício para as primeiras discussões a respeito do tema.

O termo foi criado por Henry Etzkowitz (1994 *apud* GOMES; PEREIRA, 2015) e serve para descrever modelos de inovação dentro da relação governo-universidade-empresa. Para o autor, houve uma revolução acadêmica, no qual se percebeu que a Universidade poderia contribuir para o desenvolvimento

econômico e ao mesmo tempo receberia recursos para implementar suas pesquisas científicas. No conceito da Hélice Tríplice, as esferas institucionais são independentes, mas trabalham colaborativamente por meio dos fluxos de conhecimento (STAL; FUJINO, 2005).

Na América Latina o estudo voltado para as relações de cooperação entre universidades, empresas e Governo, possui um ponto inicial por meio de um artigo publicado em 1968: “La ciencia y la tecnología en el desarrollo futuro de América Latina”, na Revista de la Integración (REIS, 2008).

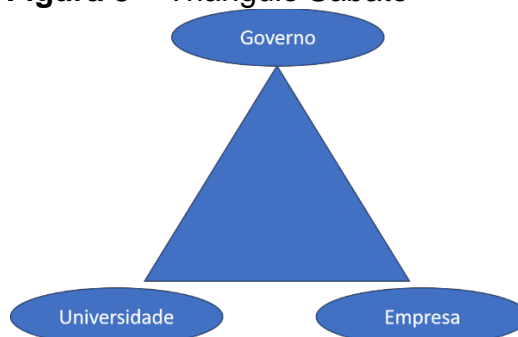
Mesmo sendo uma publicação de 1968, ainda é ponto de referência para os estudiosos. Autores desse artigo, Sábato e Botana, apresentam argumentos a favor dos países latino americanos para superação do subdesenvolvimento dessa região. Dentre eles se destacam o uso inteligente de recursos naturais e da matéria prima, mão-de-obra e capital do seu próprio país, absorção das novas tecnologias que todo país precisa importar para ser mais eficiente. Se o país dispõe de uma sólida infraestrutura científica, a ciência e a tecnologia são catalisadoras da mudança social (*apud* REIS, 2008).

De acordo com Reis (2008, p. 100):

A experiência histórica demonstra que a inserção é resultado da ação múltipla e coordenada de três elementos fundamentais para o desenvolvimento das sociedades contemporâneas: Governo, a estrutura produtiva e a Infraestrutura tecnocientífica (REIS, 2008, p. 100).

Utilizamos o Triângulo Sábato (FIGURA 5) para exemplificar melhor esse conceito:

**Figura 8 – Triângulo Sábato**



**Fonte:** adaptado de REIS (2008)

O modelo geométrico tornou-se conhecido e evoluiu para estudos mais complexos em anos recentes como o de Etzkowitz e Zhou (2017) entre outros autores.

Ao longo do tempo a HT foi se modificando e se aprimorando e para delinear essas mudanças, optou-se por dividi-las em três correntes, no qual cada uma delas faz parte de um período específico. O fato dessas correntes serem fundamentais para entendermos a evolução da HT, consideramos relevante descrevê-las separadamente.

**1) Primeira Corrente:** nessa primeira corrente ocorre um processo de ampliação na relação Universidade-Empresa, onde têm início os contratos entre empresas e universidades com vistas ao desenvolvimento de atividades em conjunto (ETZKOWITZ, 1989 *apud* DAGNINO, 2003). Nessa primeira corrente existe o entendimento de que há um salto de qualidade advindo dessa relação, pois os resultados econômicos começam a aparecer (ETZKOWITZ; PETERS, 1991 *apud* DAGNINO, 2003). Essa associação entre as Universidades e Empresas trouxe vantagem para ambos os lados:

a) Do lado das empresas, a pesquisa desenvolvida nas universidades para a criação de produtos e serviços servem para assegurar posições mais vantajosas dentro de um mercado cada vez mais competitivo (WEBSTER; ETZKOWITZ, 1991 *apud* DAGNINO, 2003).

b) Do lado da Universidade, vários fatores corroboram a importância dessa relação, sendo que as mais destacadas são: Dificuldade de acesso aos recursos públicos para a pesquisa universitária, que podem ser proporcionados pelo setor privado, que entende que esses recursos logo serão reintegrados, sob a forma de produtos e serviços de qualidade; Interesse da comunidade acadêmica em validar seu trabalho junto à sociedade que é, em última instância, responsável pela manutenção das instituições universitárias (DAGNINO, 2003).

De acordo com o autor, essa corrente trouxe bons resultados em várias universidades, mas principalmente nas universidades norte-americanas.

**2) Segunda Corrente:** corrente que tem como principal fator a Teoria da Inovação, que considera a empresa como o local mais adequado para a inovação e o empresário como agente direto do progresso técnico o que significa a transformação acerca do desenvolvimento tecnológico. A identificação do caráter tácito, dificilmente transferível e apropriável do conhecimento tecnológico viria a atuar

como um elemento de natureza vivida, o que torna oposto à racionalidade do modelo linear ofertista, até então relativo na elaboração da PCT (Política Científica e Tecnológica) dos países avançados (DAGNINO, 2003).

Conforme Gomes, Coelho e Gonçalo (2014) essa corrente é sustentada pela Teoria da Inovação e caracterizada pela separação e independência entre o governo, as empresas e academia. A evolução se dá pela ausência de um espaço integrante entre as ações do governo-universidade-empresa.

Percebe-se uma mistura dos dois modelos anteriores, tendo uma menor separação entre as esferas, funcionando como organizações híbridas, que transcorrem pela ação combinada para um desenvolvimento econômico com base no conhecimento e alianças estratégicas entre firmas (ETZKOWITZ; LEYDESDORFF, 2000).

Dosi (1982, tradução nossa) destaca as condições responsáveis pelo contexto inovativo: as oportunidades tecnológicas; as experiências e habilidades incorporadas em pessoas e organizações; as capacidades que fluem de uma atividade econômica para outra.

Cunha e Fischmann (2003) sustentam que a interação Universidade-Empresa (U-E) se torna cada vez mais importante no contexto econômico atual. As universidades buscam uma nova definição de seu papel na sociedade e as empresas, novas alternativas de competitividade para garantir sua permanência no mercado.

Marcovitch (1999) alega que a universidade precisa encontrar a forma certa de relacionar-se com o setor produtivo, este deve saber como solicitar a colaboração da universidade. É necessária a intervenção de agentes que articulem melhor essa interface e valorize a interdisciplinaridade, este papel cabe também ao governo.

**3) Terceira Corrente:** a terceira corrente mostra-se além da linha de pensamento, priorizando a inclusão de novos vértices nas representações, oferecendo adição às linhas do pensamento. Sua infraestrutura de conhecimento relacionado a esferas institucionais superpostas, em que cada uma delas executa o papel da outra e com organizações híbridas.

As diferenças entre as duas primeiras correntes, é que nessa mostra-se interesses normativos, pois nas duas anteriores os países tentam de alguma forma chegar na terceira corrente, iniciativa essa que destaca o desenvolvimento econômico baseado no conhecimento e alianças estratégicas nas empresas através de

laboratórios governamentais e grupos de pesquisa acadêmico (ETZKOWITZ; LEYDESDORFF, 2000).

Para Almeida (2004) no Brasil a HT se caracterizou pela geração de incubadoras tecnológicas no contexto universitário. Essas incubadoras oferecem incentivos para dirimir as desarmonias entre as dimensões institucionais nos arranjos e as funções sociais desempenhadas por eles.

Os atritos entre as duas camadas (baseadas no conhecimento das expectativas e interesses institucionais), e entre os três domínios (economia, ciência e política) fornecem uma riqueza de oportunidades para resolver o quebra-cabeças da inovação (LEYDESDORFF; VAN DEN BESSLAAR, 1994).

Mineiro *et al.* (2018) ressaltam que estudiosos, empresários e administradores têm tentado estender o modelo HT, pois esse modelo fez surgir um novo campo investigativo para debater como o conhecimento pode ser criado. Lombardi *et al.* (2012 *apud* MINEIRO *et al.*, 2018) sugerem um modelo de HT denominado de Hélice Quádrupla que além da universidade-indústria-governo, envolva também a sociedade civil.

Enquanto o modelo tradicional da HT foca nas relações universidade-indústria-governo, o modelo estendido para a Hélice Quádrupla adiciona as perspectivas de mídia e cultura, bem como o da sociedade civil. Esta quarta hélice associa a mídia às indústrias criativas, cultura, valores, estilos de vida, arte e classe criativa (CARAYANNIS; CAMPBELL, 2009; CARAYANNIS; RAKHMATULLIN, 2014 *apud* MINEIRO *et al.*, 2018, p. 81).

Para Mineiro *et al.* (2018) o papel da sociedade civil não pode ser desconsiderado na construção do conhecimento. No modelo de Hélice Quádrupla, os usuários ocupam um papel central e os processos de inovação são motivados pelos mesmos.

Mineiro *et al.* (2018) também falam da Hélice Quíntupla que traz para o debate a questão ambiental. Este novo modelo investiga o desenvolvimento sustentável e a ecologia social, buscando “um equilíbrio sustentável entre os caminhos do desenvolvimento da sociedade e da economia para a continuação do progresso das civilizações humanas” (CARAYANNIS; CAMPBELL, 2011; CASARAMONA; SAPIA; SORACI, 2015 *apud* MINEIRO *et al.*, 2018, p. 82). Essa hélice traz “novos conhecimentos e inovações em resposta a desafios ambientais, trazendo uma perspectiva mais ampla de transformações socioecológicas e

ambientes naturais” (GRUNDEL; DAHLSTROM, 2016 *apud* MINEIRO *et al.*, 2018, p. 82).

Um dos principais focos dessa pesquisa é o grande volume de dados e qual a maneira mais adequada para trabalhar esses dados de modo que estes se tornem úteis e, dentre outras coisas, auxiliem na tomada de decisão, portanto faz-se necessário abordar a Revolução 4.0, calcada principalmente nas inovações tecnológicas, grande responsável por essa explosão de dados.

### 3.1 DESAFIOS DA REVOLUÇÃO 4.0

Para entender a Revolução 4.0, é necessário entender a evolução e o desenvolvimento da indústria. Para isso, nos pautamos em Canavarro (2019) que traz uma cronologia das várias revoluções industriais que ocorreram ao longo da história:

A Primeira Revolução Industrial se inicia no Século XVIII e vai até o Século XIX, marcada pelas formas de mecanização, sendo que a agricultura até o momento era o único setor econômico. Nesse período surgiram as primeiras indústrias, a máquina a vapor, além de novas formas de energia e comunicação, produção e trocas comerciais;

A Segunda Revolução Industrial surge no Século XIX e vai até quase a metade do Século XX, trazendo novas formas de energia (eletricidade, gás e petróleo) permitindo então a combustão industrial. O aço, por sua vez, tem um crescimento significativo na indústria química. Nessa época, surgiram também o telégrafo, o telefone e o avião que trouxeram mudanças profundas no modo de se comunicar e negociar. Trocas comerciais também começam a ser produzidas em esfera global, a ciência e a tecnologia atuaram para o surgimento da produção em massa e automatização do trabalho;

A Terceira Revolução Industrial surgiu na década de 1960, tendo como destaque, a energia nuclear para produção industrial. Formas de comunicação se intensificam de forma eletrônica e computadores auxiliam a produção. Têm início os primeiros robôs que são utilizados nas indústrias;

A Quarta Revolução Industrial é calcada no processo de educação e transferência de conhecimento, na alta qualificação da nova geração direcionada à autoaprendizagem. Para o autor, a educação e as competências do indivíduo não

eram tão presentes nas primeiras revoluções, diferentemente do que ocorre hoje, pois “é uma aproximação requerida e necessária ao sucesso das mudanças” (CANAVARRO, 2019, p. 219).

A competência por parte dos trabalhadores traz alguns desafios à educação do Século XXI, caracterizada pelo Movimento Maker (aprender fazendo) ou “Mão na Massa”, onde são espaços de criação e compartilhamento do conhecimento e da inovação, como também abre espaço para o grande avanço dos parques tecnológicos dentro das universidades, onde são desenvolvidas competências, determinadas pela criatividade, inovação, comunicação, solução de problemas e conhecimentos técnicos (ALARCON *et al.*, 2018).

Para Foresti e Varvakis (2019) com o surgimento de uma nova revolução produtiva faz-se necessário discutir o futuro das bibliotecas e outras fontes de informação. Olhando para as revoluções anteriores, quais sejam: primeira revolução (vapor e água), segunda (eletricidade) e terceira (automação) é nítida as mudanças ocorridas na sociedade por meio dessas revoluções. A quarta revolução industrial afeta diretamente o modo como a informação é obtida, evidenciando que a universidade não é mais a única detentora do conhecimento.

A quarta revolução industrial, assim como as revoluções anteriores também traz impactos profundos para a sociedade, sendo que sua principal característica é a digitalização total. As bibliotecas devem se adequar a essa nova realidade, com vários órgãos envolvidos para produzir informação em vários ambientes de aprendizagem (FORESTI; VARVAKIS, 2019). Lee *et al.* (2013 *apud* FORESTI; VARVAKIS, 2019) elencam as funções 5C que servem para gerir a informação dentro dessa nova realidade no contexto da Quarta Revolução Industrial, conforme quadro abaixo:

**Quadro 2 – Funções 5C**

<b>Função</b>	<b>Características</b>	<b>Ações possíveis</b>
Connection	Sensor e network	Nas bibliotecas é possível controlar o ambiente, as obras e coleções com sensores, não apenas no ambiente. Um dos recursos são as etiquetas RFID; o uso da rede deve ser intensificado e permitir a integração de tudo o que acontece na biblioteca, igual a fábrica na I4.0.
Cloud	Data on demand and anytime; ubiquity	As nuvens, além de armazenar todo o conteúdo da biblioteca, oferece dados em tempo real em todas as transações. A tecnologia e a biblioteca devem ser onipresentes.
Customization	Personalization and value	A customização ou personalização é uma das características principais da R4.0, que não existia na produção em massa. Os serviços de informação personalizados são essenciais e a tecnologia facilita o conhecimento individual do usuário, agregando valor ao serviço..
Community	Sharing and social	As redes sociais são de grande auxílio para o relacionamento entre o usuário e a biblioteca. A disseminação seletiva da informação e a interação com os usuários são favorecidas pelas redes sociais.

Content	Correlation and meaning	Os recursos tecnológicos disponíveis agregam valor à informação na medida em que faz conexões entre as fontes de informação e o mundo real. O mundo virtual deve ser explorado pelas bibliotecas, pois é possível ofertar um tipo de informação mais rica de sentido e assim, permitir maior entendimento e contextualização do conteúdo que é acessado pelo usuário.
---------	-------------------------	---

Fonte: adaptado de FORESTI e VARVAKIS (2018)

Portanto, é preciso que bibliotecários e profissionais da informação se atentem a essas novas demandas e estejam preparados para atendê-las sob o risco de não conseguirem se inserir no mercado de trabalho cada vez mais exigente e competitivo. Algumas ações, já discriminadas no quadro acima, estão ao nosso alcance, em grande parte, devido aos avanços tecnológicos, porém outras competências devem ser aprendidas e internalizadas, objeto de discussão do próximo tópico.

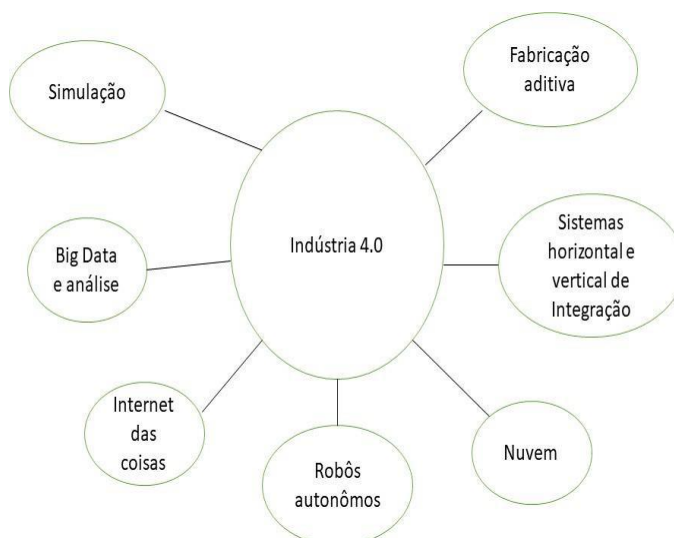
### 3.2 PERFIL E COMPETÊNCIAS ESPERADAS NA REVOLUÇÃO 4.0

Terrés Goena *et al.* (2018) enfatizam a importância da Revolução 4.0 para o progresso da nossa sociedade, sendo que um dos principais fatores é a introdução de novas tecnologias que representam a evolução das revoluções industriais ocorridas ao longo do tempo. Essas novas tecnologias sucedem a mecanização do trabalho manual ocorrida no Século XVIII, por meio de máquinas inteligentes interconectadas, trabalhando de forma autônoma para a criação de produtos e sistemas que podem ser reconfiguráveis.

Fazem parte desse arsenal tecnológico outros conceitos que se cruzam como internet das coisas, *Big Data*, entre outros. Os autores citam o relatório da *Boston Consulting Group*, que sintetizam 9 (nove) avanços tecnológicos,

conforme apresentado na Figura 6:

**Figura 9** – Principais abordagens tecnológicas que influenciam a Revolução 4.0



**Fonte:** adaptado de TERRÉS GOENA *et al.* (2018)

Além dessas tecnologias fundamentais, Terrés Goena *et al.* (2018, tradução nossa) citam estudos que destacam os principais aspectos da Revolução 4.0. Um desses estudos é um relatório escrito pela McKinsey & Company, uma das principais instituições de consultoria empresarial, com sede nos Estados Unidos. Nesse relatório são descritos os 4 (quatro) pilares que agrupam as tecnologias mencionadas acima:

**Dados:** se refere à conectividade dos sistemas e ao grande volume de coleta de dados, nos quais se enquadram a Internet das Coisas, o Big Data e tecnologias em nuvem;

**Análise e Inteligência artificial:** os sistemas devem ser capazes de analisar e tomar decisões a partir dos dados obtidos. Nesse pilar se encaixam a simulação, análise de dados, aprendizado de máquina, dentre outros;

**Máquina:** esse pilar contempla tarefas realizadas por humanos que podem ser facilitadas por meio de realidade virtual e sistemas de realidade aumentada;

**Digital para físico:** nesse pilar encontramos a impressões 3D, que tem como objetivo prototipagem de peças finais, simuladas anteriormente pelo computador. Aqui também entram os robôs que operam tarefas repetitivas (TERRÉS GOENA *et al.*, 2018, p. 5, tradução nossa).

O referido relatório evidencia as mudanças que a Revolução 4.0 vem trazendo ao mundo contemporâneo e como essas mudanças afetam diretamente o mercado de trabalho como um todo e cada indivíduo em particular, fazendo com que os trabalhadores se adaptem a essas mudanças, objetivando melhorar a sua

produtividade.

Silva, Kovaleski e Pagani (2019) afirmam que algumas competências base (comunicação, criatividade, inovação, processos decisórios, habilidades holísticas, liderança) são vitais para o trabalho humano na Revolução 4.0 para que haja uma integração entre as pessoas e aos recursos físicos e digitais, preparando o indivíduo para o mercado de trabalho, independente da sua atividade profissional, seja em departamentos estratégicos, táticos ou operacionais. Já o conhecimento técnico interdisciplinar atua na percepção das tecnologias da comunicação, informação e operações diversas.

Os autores ainda ressaltam que a qualificação das pessoas é uma necessidade imprescindível e que se apresenta como um grande desafio, tanto para indústrias como para instituições de pesquisa e governos e salientam a obrigatoriedade de se criar políticas voltadas ao trabalho humano, reiterando que a análise dessas competências é necessária para o aperfeiçoamento do trabalho na Revolução 4.0, observando cada realidade.

Hecklau *et al.* (2016) trazem um texto que vem ao encontro desse tema e contextualiza as competências para funcionários da Revolução 4.0. Além disso, os autores descrevem de forma sucinta os principais desafios, analisados através de suas necessidades e a partir disso esboçam as competências para cada desafio, conforme apresentado no Quadro 1:

**Quadro 3 – Derivação de competências essenciais para os desafios identificados**

<b>Desafios econômicos</b>	Globalização em andamento, competências interculturais, linguísticas, habilidades em rede e entendimento de processos.
<b>Desafios sociais</b>	Mudança de valores sociais, destreza e compreensão para transferir conhecimentos, aceitação e rotatividade de tarefas de trabalho, flexibilidade, habilidade e liderança.

<b>Desafios Técnicos</b>	Habilidades analíticas e técnicas, eficiência no trabalho com dados, habilidades de codificação, compreensão da segurança de TI, em conformidade com o crescente trabalho colaborativo em plataformas, capacidade de trabalho em equipe, habilidade em comunicação virtual, em mídia, compreensão da importância da segurança em TI e capacidade de cooperação.
<b>Desafios do Meio Ambiente</b>	Mudanças climáticas e escassez de recursos, visão sustentável, motivação para proteger o meio ambiente, criatividade para desenvolver novas soluções sustentáveis.
<b>Desafios Políticos e Legais</b>	Habilidades técnicas, habilidades de codificação, compreensão de processos, segurança de dados e privacidade pessoal, noções de segurança em TI.

Fonte: adaptado de HECKLAU *et al.* (2016)

Ismail e Hassan (2019) contribuem indicando as competências para a próxima Revolução Industrial e ainda reforçam que é preciso ter conhecimento e habilidades entre outros atributos para desempenhar suas funções dentro da sua área de trabalho. Os autores entrevistaram 2 (dois) especialistas em TVET (Technical and Vocational Education and Training), que em tradução livre significa *Educação e Treinamento Técnico e Vocacional* e com base nas respostas dos entrevistados, destacam algumas competências técnicas futuras para a Revolução 4.0:

**Quadro 4 – Competências técnicas futuras para a Revolução 4.0**

<b>COMPETENCIA</b>		<b>DESCRIÇÃO</b>
1	Analisar, interpretar e documentar dados	Habilidade para conectar dados através de bancos de dados, analisar e interpretar esses dados, utilizando o conhecimento e sistemas de documentação

2	Entendimento e otimização do processo	Ter conhecimento de rede para que a integração e sincronização dos processos em tempo real possa ser melhor utilizada. Aqui entra também a aplicação e utilização de dispositivos inteligentes
3	Execução, solução de problemas e manutenção de dispositivo	Habilidades para identificar e solucionar falhas na rede, ler e interpretar dados operacionais que envolvem componentes mecânicos, sensores e processamento de sinais

Fonte: adaptado de ISMAIL e HASSAN (2019)

Vale destacar que essas características elaboradas pelos autores junto com a análise dos dados coletados ainda estão em um nível intermediário, portanto melhorias devem ocorrer ao longo do tempo, pois para um futuro próximo exige-se um esforço maior para reduzir esse “gap”.

Segundo Ismail e Hassan (2019) os cursos de TVET devem passar por uma reestruturação completa, uma vez que as competências futuras diferem das competências atuais. Para os autores, os alunos devem aprender a trabalhar com diferentes formatos de dados, entender e dominar os processos, aprender a trabalhar em cooperação e saber se comunicar.

Essa atualização é necessária para que os graduados em TVET estejam preparados para o mercado de trabalho após o término do curso. Para isso, os conhecimentos técnicos a serem incluídos nos currículos são indispensáveis no intuito de se adequar às mudanças tecnológicas.

Ainda falando de atualização profissional, agora relacionado ao contexto do Big Data, McKendrick (2012 *apud* REIS; SÁ, 2020, p. 244, grifo nosso) descrevem algumas profissões que foram criados pelo Big Data:

**Data Scientist:** processamento de dados brutos; determina o tipo de análise aplicada;

**Data Architect:** construção de modelos de dados; planejamento de que fontes de dados e ferramentas de análise será utilizada;

**Data Visualizer:** capacidade de contextualizar os dados de forma visual, facilitando seu entendimento;

**Data Change Agent:** um gestor capaz de angariar recursos para gerar inovação e novos negócios;

**Data Engineer:** responsável pela infraestrutura de Big Data; desenvolvimento das ferramentas e sistemas;

**Data Steward:** administrador das fontes de dados; garante o fluxo de dados entre o repositório e as áreas da organização;

**Data Virtualization Specialist:** construção e suporte de bancos de dados virtuais para distribuição dos dados entre as fontes e seu destino.

Os autores ainda complementam que as profissões mais procuradas são: Data Analyst (Analista de Dados), Data Architect (Arquiteto de Dados) e Data Scientist (Cientista de Dados), sendo que a última mencionada tem grande importância pois é responsável por descobrir o mundo do Big Data, desenvolvendo ferramentas e pesquisando em fonte de dados para realizar experimentos, além da capacidade de informar os resultados obtidos.

Brito e Tenório (2019) reforçam que o cientista de dados, além programar, ter conhecimentos matemáticos, estatístico, inteligência artificial e possuir bom entendimento do negócio, deve ter conhecimentos e habilidades, sentidos aguçados e análise crítica. Os autores fizeram um levantamento com base em outros autores dos conhecimentos e as habilidades necessárias para o cientista de dados:

**Quadro 5** – Habilidades fundamentais para área da Ciência de Dados

<b>Conhecimento (Autores)</b>	<b>Estatística e probabilidade</b>	<b>Mineração de Dados</b>	<b>Programação</b>	<b>Visualização e organização</b>	<b>Inteligência Artificial</b>
Rich Baker	x	x			
Alfred Bauduish	x	x	x	x	
Drew Conway	x	x	x		
Thomas Davenport	x	x	x	x	
Cristian Guerrero	x		x	x	x
David Matos	x		x	x	
Nuno Moura Pires	x		x		
Alexandre, Veronica e Asterio	x	x			
Hélio Teixeira	x		x		
Percentual	100%	63%	81%	54%	18%

**Fonte:** adaptado de BRITO e TENÓRIO (2019)

Brito e Tenório (2019) concordam com a importância que se dá às habilidades estatísticas, pois são essenciais para o cientista de dados, uma vez que ele precisa conhecer as principais técnicas que servirão para testar hipóteses, fazer análises e verificar as probabilidades, além de aplicá-las para obter soluções que possam auxiliar outros profissionais.

Quanto aos 81% atribuídos à programação, para os autores deveria ser maior, visto que o mercado já possui plataformas e ferramentas que auxiliam na integração de bibliotecas para linguagens de programação (Python, R, Java) utilizadas para análise, modelagem e visualização dos dados. Sobre a inteligência artificial, os autores analisam que 18% atribuídos a essa habilidade é pouco, considerando que análises preditivas, análise de padrões e a aprendizagem automática são fundamentais para que o cientista de dados compreenda os diferentes tipos de machine learning e como seus resultados demonstram essa importância.

Rodrigues, Nóbrega e Dias (2017) também falam sobre as competências profissionais do cientista de dados e fizeram um levantamento do perfil profissional esperado para esse profissional. A pesquisa mostrou que além de trabalhar com grandes volumes de dados, esse novo perfil profissional também está voltado ao mercado de trabalho que busca encontrar um perfil capaz de atuar diretamente com os dados.

Algumas características se destacam nesse perfil: capacidade de estruturar grandes volumes de dados, tornar os dados possíveis para análise, identificar fonte de grandes volumes de dados e cruzar com outras fontes, criar ferramentas e analisar grande quantidade de dados, domínio de ferramentas que deem conta do volume de dados, formação em qualquer área, desde que tenha foco em dados e na computação (DAVENPORT; PATIL, 2013 *apud* RODRIGUES; NÓBREGA; DIAS, 2017).

A partir dos resultados, os autores elaboraram um esquema que mostra o perfil do cientista de dados:

**Figura 10 – Perfil do cientista de dados**



**Fonte:** adaptado de RODRIGUES; NÓBREGA; DIAS (2017, p. 73)

Para os autores, o profissional apto a trabalhar com grandes volumes de dados deve entender do tratamento, refinamento, processamento da informação que possa gerar valor, conhecimento e inovação para as organizações. Ou seja, com essas habilidades, os cientistas de dados podem ser peças centrais para a gestão do conhecimento que pode ser um dos fatores de competitividade dentro da organização. Isto posto, no próximo tópico, abordaremos o perfil e as competências esperadas para o profissional da informação.

### 3.3 PERFIL E COMPETÊNCIAS DO PROFISSIONAL DA INFORMAÇÃO

Este capítulo traz características gerais das competências esperadas no profissional da informação, não adentrando em detalhes técnicos encontrados nos currículos dos cursos de graduação e pós-graduação.

Como descrito por Faria *et al.* (2005) em 2002 o Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) disponibilizou uma nova versão da Classificação Brasileira de Ocupações (CBO), que descreve as características das ocupações existentes no mercado de trabalho brasileiro, em substituição à versão de 1994. Ainda segundo os autores, a CBO procura organizar as ocupações por famílias e essa nova versão foi atualizada por meio de comitês de profissionais da mesma família.

Os Profissionais da informação estão codificados na CBO (2003) sob número 2612, formando uma família que compõe:

- 2612-05 – Bibliotecário, Bibliógrafo, Biblioteconomista, Cientista da informação, Consultor de informação, Especialista de informação, Gerente de informação, Gestor de informação.
- 2612-10 – Documentalista – Analista de documentação, Especialista de documentação, Gerente de documentação, Supervisor de controle de processos documentais, Supervisor de controle documental, Técnico de documentação, Técnico em suporte de documentação.
- 2612-15 – Analista de informações – Pesquisador de informações de rede (FARIA *et al.*, 2005, p. 29).

Os autores fazem referência a Robredo (2003) que declara não haver consenso geral para os profissionais da informação a respeito de suas atribuições, o que traz uma certa irregularidade nas práticas rotineiras desses profissionais e não condizem com as necessidades dos usuários cada vez mais exigente. Robredo (2003 *apud* FARIA *et al.*, 2005) ressalta ainda a interdisciplinaridade e multidisciplinaridade, pois existem profissionais e formações diversificadas que trabalham como profissionais da informação, portanto não é possível pensar somente num único tipo de profissional da informação.

Ressaltamos, que além da área de Ciência da Informação é necessário indicar outras áreas correlatas e suas competências para a formação desse novo perfil profissional. Diante disso, consultamos a CBO em áreas que julgamos pertinentes e relacionados a profissionais da mesma família:

- 2347 – Professores de Ciências humanas e Ciências sociais - Preparam e ministram aula nas áreas de ciências humanas no ensino superior e orientam trabalhos acadêmicos; elaboram planos de ensino; supervisionam

estágio; avaliam processos de ensino-aprendizagem; participam de processos de seleção e avaliação. Prestam assessoria técnico-científica; exercem atividades acadêmico-administrativas e constroem projetos político-pedagógicos. Podem desenvolver atividades de pesquisa e extensão.

- 3711 – Técnicos em Biblioteconomia - Atuam no tratamento, recuperação e disseminação da informação e executam atividades especializadas e administrativas relacionadas à rotina de unidades ou centros de documentação ou informação, quer no atendimento ao usuário, quer na administração do acervo, ou na manutenção de bancos de dados. Participam da gestão administrativa, elaboração e realização de projetos de extensão cultural. Colaboram no controle e na conservação de equipamentos. Participam de treinamentos e programas de atualização

- 1311 – Diretores e gerentes de operações em empresa de serviços pessoais, sociais e culturais- Definem política institucional; planejam atividades; administram e captam recursos para projetos sociais e culturais. Fomentam ações culturais na comunidade; administram acervos, orientam a elaboração de projetos; coordenam equipes de trabalho e definem política de recursos humanos.

- 2613-05 – Arquivista -Administrador de arquivos, Encarregado de serviço de arquivo médico e estatística, Especialista em documentação arquivística, Especialista em organização de arquivos, Gestor de documentos

- 2613-10 – Museólogo - Especialista em conservação de acervos, Especialista em documentação museológica, Especialista em educação em museus, Especialista em museografia de exposição (BRASIL, 2021).

No Quadro 6, os autores apresentam as competências descritas na CBO e as competências requeridas pelas organizações:

**Quadro 6 – Competências do profissional da informação na CBO**

Manter-se atualizado
Liderar equipes
Trabalhar em equipe em rede
Demonstrar capacidade e análise e síntese
Conhecimento de outros idiomas
Capacidade de se comunicar
Agir com ética
Senso de organização
Capacidade de negociação
Capacidade empreendedora
Raciocínio lógico
Capacidade de concentração
Proatividade
Criatividade

Fonte: adaptado de FARIA *et al.* (2005)

Beluzzo (2011) chama a atenção para o cenário internacional a respeito das novas competências para o profissional da informação e cita algumas organizações que vêm discutindo essas competências:

- Federação Internacional de Informação e Documentação (FID) que criou em 1991, um grupo de trabalho responsável por mapear um perfil atual do

profissional da informação, apontando a tecnologia como fator primordial para essa mudança. Além do domínio das TIC, outras habilidades também foram consideradas: aprendizagem de mais de um idioma, capacidade de comunicação e de relacionamento interpessoal, gestão de recursos informacionais, etc.;

- Special Library Association (1998) conseguiu identificar dois tipos de competências para os bibliotecários de bibliotecas especializadas atualmente: profissionais, com habilidades e conhecimentos que permitam oferecer diferentes produtos e serviços; pessoais, com habilidades, atitudes e valores no intuito de atuar com eficiência e eficácia, capacidade de comunicação, aprendizagem continuada, adaptação ao novo mundo do trabalho, dentre outros;

- Line (1998) diz que o profissional da informação deve ter conhecimento de diferentes domínios e disciplinas para aplicá-los em uma unidade de informação;

- Council of Europe (1998) faz uma distinção entre profissionais da informação e trabalhadores do conhecimento, sendo que os primeiros atuam como mediadores entre criadores, provedores, usuários e as tecnologias de informação e comunicação, além de ter competência tecnológica para organizar e recuperar a informação e competência social e profissional para processar a informação de acordo com a necessidade do seu usuário; já os trabalhadores do conhecimento são facilitadores que agregam valor à informação e desenvolvem novos produtos e serviços baseados no conhecimento.

- A European Council of Information Association indicou algumas competências para os bibliotecários: informação, tecnologia, gestão entre outros.

- Em Portugal foi feita uma pesquisa, posteriormente publicada pelo Observatório da Profissão de Informação e Documentação (2006) assinalando algumas competências válidas para o profissional da informação: conhecimento das TIC, ações pedagógicas, gestão de conteúdos e do conhecimento, compreensão do meio profissional, gestão global da informação, relacionamento com os clientes/usuários, identificação e validação das fontes de informação, pesquisa de informação, etc.

Santa Anna (2017) salienta que as competências dos profissionais da informação em meio a tantas mudanças fazem com que esse profissional tenha um perfil conhecido como MIP (Moderno Profissional da Informação), equilibrando várias

competências. A reformulação de competências é um assunto amplamente discutido que teve seu início no final do século XX por meio da já citada FID (Federação Internacional de Documentação) e descreve detalhadamente as competências defendidas por Valentim (2000 *apud* SANTA ANNA, 2017, p. 23):

1–Competências de comunicação: essas competências determinam as atividades direcionadas à elaboração de produtos de informação, tais como: bibliografias, catálogos, guias, índices, disseminação seletiva da informação, dentre outros. Diz respeito aos produtos que viabilizam o processo de comunicação entre o usuário e o acervo documental, por meio dos processos de tratamento documental. Também estão imbuídas nessas competências, as atividades de planejar e executar estudos de usuários dos sistemas de informação;

2–Competências técnico-científicas: diz respeito às atividades relacionadas ao desenvolvimento e execução dos procedimentos de tratar documentos em distintos suportes, unidades e serviços de informação. Essas competências também contemplam as atividades de selecionar, registrar, armazenar, recuperar e difundir a informação gravada em qualquer meio para os usuários de unidades, serviços e sistemas de Informação;

3–Competências gerenciais: referem-se às atividades de formular, dirigir, administrar, organizar e coordenar unidades, sistemas, projetos e serviços de informação. A autora salienta o domínio das técnicas administrativas que devem ser trabalhadas pelo profissional, considerando a gestão dos diferentes recursos que permeiam as instituições;

4–Competências sociais e políticas: de modo geral, corresponde à intervenção do profissional no âmbito da sociedade, por meio de ações que viabilizem o desenvolvimento pessoal, institucional e social.

Embora essas competências tenham contribuído para nortear as diretrizes das áreas relacionadas à informação, algumas lacunas foram encontradas em um estudo desenvolvido por Santa Anna, Pereira e Campos (2014 *apud* SANTA ANNA, 2017) consideradas insuficientes para que o profissional esteja inserido na sociedade pós-moderna. Portanto,

[...] novas competências de cunho tecnológico, educacional e cultural merecem ser inseridas no conjunto de competências do MIP, visando satisfazer as complexidades dos fazeres [...] [demandados] no espaço híbrido, espaço esse típico do novo milênio (SANTA ANNA; PEREIRA; CAMPOS, 2014 *apud* SANTA ANNA, 2017, 21-22).

Santa Anna, Pereira e Campos (2014 *apud* SANTA ANNA, 2017) concluem que além das competências supracitadas a formação continuada e o trabalho multidisciplinar devem guiar a conduta do profissional da informação pois o aperfeiçoamento contínuo auxilia o profissional a se adequar a mudanças.

Com as transformações organizacionais e a convergências dos meios de comunicação, o principal aporte por parte dos trabalhadores foi a capacidade de

criar, aprender e desenvolver novos conceitos principalmente com relação ao conhecimento. Vale ressaltar que o profissional da informação tende a buscar o alinhamento de suas competências e seu desempenho aos paradigmas exigidos, assegurando assim seu crescimento profissional futuro.

À luz desses argumentos, Bufrem e Pereira (2004) reiteram a importância da formação e atualização de profissionais que estejam aptos a não apenas contribuir com a organização e transmissão de conhecimento, mas também a criar. Para os autores, esses pontos são fundamentais para o sucesso de qualquer tipo de organização, seja com ou sem fins lucrativos.

Falando especificamente sobre o profissional da informação, para os autores, esse profissional passou aos poucos e gradativamente por um processo de refinamento dos instrumentos e metodologias e que apesar de não abandonar totalmente o suporte físico e o acervo, a preferência é pelo acesso direto à informação, independente da área em que atua.

Seja ele bibliotecário, gerente, gestor, analista da informação, ou dos programas e recursos informacionais, especialista ou vigilante da informação tecnológica, sua representação social difere muito daquela do bibliotecário tradicional (BUFREM; PEREIRA, 2004, p. 171).

Bufrem e Pereira (2004) salientam que é preciso repensar a atividade prática do profissional da informação, quando se reflete a respeito de suas competências. Nesse contexto, os autores são relutantes em elencar as competências desse profissional, visto que existem várias possibilidades de atuação profissional, dentre as quais se destacam: seleção, tratamento, recuperação e organização da informação, relação com os usuários e com a tecnologia, entre outras.

Russo (2010) comenta que no Século XXI existe a preocupação de se desenvolver no bibliotecário competências que possibilitem a esse profissional atuar como gestor, o que implica em saber organizar, comandar e controlar as atividades inerentes a uma unidade de informação. Para tanto, esse profissional deve apoderar-se de conhecimentos técnicos e administrativos que lhe ofereçam a oportunidade de desenvolver com eficiência atividades gerenciais tais como: estabelecer metas, planos e políticas, tomar decisões de acordo com os objetivos traçados, organizar os recursos para alcançar esses objetivos, além da capacidade motivar os funcionários dentro da sua unidade.

Na opinião de Rubi, Euclides e Santos (2006) as habilidades e competências do profissional da informação são adquiridas ao longo da sua formação. Para os autores, cabe ao mesmo, buscar atualização e aperfeiçoamento, principalmente quando se pensa nas profundas mudanças ocorridas no mundo do trabalho de um modo geral e para o profissional da informação em particular. Sendo assim, esse profissional deve aprimorar suas competências de acordo com o que é exigido no mercado de trabalho. Além das competências técnicas, deve-se prestar atenção ao papel social que esse profissional deverá desempenhar para atender a essas novas exigências. Conforme vão sendo ampliados o campo de atuação pela revolução tecnológica, novas competências e novas funções fazem parte desse arcabouço intelectual que o profissional deve desenvolver, sempre tendo em vista o seu papel na sociedade.

Tarapanoff, Suaiden e Oliveira (2002) observam que as tecnologias avançam de maneira veloz e que a aprendizagem social não consegue acompanhar essa velocidade. Em cima disso, é essencial que se desenvolva habilidades em informação e essa missão pode ser tanto de docentes quanto de profissionais da informação e os autores apontam algumas competências que podem auxiliar na melhoria dessas habilidades: compreensão de leitura, pensamento crítico, inteligência coletiva, dentre outras. Essas habilidades são importantes para que o processo de inclusão social seja alcançado com mais rapidez e para que o aprendiz fique mais independente por toda a sua vida.

Conclui-se que não há um perfil único para o profissional da informação, que como um “soldado universal” atenderia a todas as demandas de informação nas organizações e na sociedade. Há papéis a serem preenchidos e demandas específicas a serem atendidas por profissionais com os mais diversos perfis, consagrados e emergentes, mas que têm como único objetivo o trabalho com a informação e o conhecimento, agregando valor à primeira e facilitando o acesso e transferindo informação e o conhecimento para todos (TARAPANOFF; SUAIDEN; OLIVEIRA, 2002, p. 1, grifo do autor).

Tarapanoff, Suaiden e Oliveira (2002) traçam alguns perfis profissionais que dependem das tecnologias da informação, tendo como finalidade disponibilizar, criar e analisar informações e conhecimento voltados mais para o aspecto econômico que o social:

**Gestores da informação:** Geralmente são os que mantêm os sistemas de informação e sistemas de apoio à tomada de decisão, que antes eram

vistos sob aspectos diferentes: provisão de informação científica e técnica, informação de marketing e informação administrativa, e agora são vistos sob aspectos distintos de um mesmo problema que é a provisão de informação para os que precisam;

**Trabalhadores do conhecimento:** responsáveis pela gestão do conhecimento, onde a preocupação é a armazenagem, disseminação, exploração e reuso da experiência em informação corporativa, objetivando personalizar o conhecimento para melhoria das operações dentro da organização;

**Gestores do conhecimento:** Desenvolvimento de estratégias para a gestão do conhecimento, chamados de *knowledge management experts*, ou seja, especialistas em gestão de conhecimento;

**Engenheiros do conhecimento:** Atuam na área de representação de dados e informação, gestão de fluxos de trabalhos, tecnologias *groupware*. Estabelecem processos para que as demandas do conhecimento organizacional sejam avaliadas, a informação seja adquirida e o conhecimento se torne disponível.

**Especialistas em gestão do conhecimento:** Trabalham com a transferência do conhecimento, chamados de implementadores do conhecimento no ambiente corporativo. Extraem os conhecimentos e os reorganizam para utilizá-los;

**Especialistas em conteúdos informacionais:** Pessoa ou organização, contratada para promover serviços de informação. Outras denominações: consultor de informação, bibliotecário independente, consultor de informação por demanda, varejista da informação;

**Especialistas em usos de ferramentas inteligentes:** Esses por sua vez avaliam que o uso do conhecimento pode ser melhor aproveitado, quando se trabalha de maneira colaborativa entre os que criam e utilizam a informação, os especialistas da informação e os especialistas em tecnologia informacional. Para os autores, o trabalho coletivo serve para “tecer uma rede de informações estruturadas e não estruturadas, internas e externas, correntes e históricas, e informações orientadas para o futuro” (TARAPANOFF; SUAIDEN; OLIVEIRA, 2002, p. 8).

Jambeiro e Silva (2004) afirmam que as empresas de Informação, sejam elas de bem materiais ou de serviços, estão cada vez mais presentes nas transações comerciais internacionais e nacionais. Para os novos profissionais da informação existe uma regra básica que diz: “o benefício da informação deve ser maior que seu custo” (JAMBEIRO; SILVA, 2004, p. 6). Os autores complementam que em qualquer ambiente de trabalho, esse profissional deve ser capaz de localizar,

organizar e disponibilizar a informação desejada, agindo de acordo com seu principal objetivo que é transformar a informação em conhecimento e em ação.

Miranda (2004) fala sobre a sociedade da informação e destaca o papel da mesma no processo produtivo. Dois pontos importantes merecem destaque: a informação vista como fator de produção, pois não é possível falar de inovação sem conhecimento e informação; e a informação tendo papel fundamental no processo de comunicação dentro do setor produtivo, uma vez que é necessário utilizar a informação de maneira eficaz, buscando evitar problemas na comunicação. Nesse contexto, o indivíduo se coloca no centro da produção, onde suas competências ganham destaque e muitas vezes se sobrepõem à qualificação para um determinado trabalho.

Jacintho e Moreiro-Gonzalez (2014, tradução nossa) fizeram um levantamento a respeito dos perfis de arquivistas e documentalistas brasileiros e espanhóis por meio de dois sites, sendo um espanhol (RecBib) e outro brasileiro (Catho) com o intuito de verificar as características desses profissionais nos mercados de trabalho brasileiro e espanhol, entre novembro de 2012 e março de 2013. Na visão dos autores, com a transformação de tais carreiras, é necessário se atualizar e adquirir algumas habilidades e competências, dentre as quais se destacam:

**Capacidade de análise e síntese:** conhecimento e habilidade de planejamento, comunicação oral, conhecimento de três ou mais idiomas, conhecimento em informática e tomada de decisões;

**Pessoal:** comprometimento ético, habilidade nas relações interpessoais, pensamento crítico;

**Trabalho em equipe:** saber trabalhar em equipes multidisciplinares, inclusive no contexto internacional;

**Sistêmico:** saber se adaptar a novas situações, aprendizagem autônoma, compreensão de outras culturas e costumes, iniciativas empreendedoras, empatia a questões ambientais e liderança.

Através dessa análise os autores constataram as semelhanças entre Brasil e Espanha quanto aos perfis desejados para o mercado de trabalho de arquivistas e documentalistas. O Quadro 7 apresenta as principais características encontradas nos sites pesquisados:

**Quadro 7** – Descrição de competências específicas de formação (Brasil e Espanha)

<b>BRASIL</b>	<b>ESPANHA</b>
Análise e representação de informações	Conhecimento em gestão microeconômica
Pesquisa e recuperação de informações	Conhecimento em gestão de recursos humanos
Conhecimento de ambiente profissional da informação e documentação	Conhecimento em gestão em saúde
Conhecimento administrativo de gestão da informação e legal	Gestão de cobrança e fundos
Conhecimento em produção e edição	Identificação, autenticação e avaliação de recursos de informação
Conhecimento em gerenciamento administrativo	Interação com os produtores, usuários e clientes da informação
Conhecimento de marketing	Organização e armazenamento de informação
Conhecimento de técnicas comerciais	Planejamento e gerenciamento de projetos

**Fonte:** adaptado de JACINTHO e MOREIRO-GONZALEZ (2014)

Moreiro-Gonzalez e Paletta (2019) chamam a atenção para as características dos profissionais da informação frente às várias revoluções tecnológicas. Essas revoluções afetam os processos de informação, fazendo com que as técnicas de gerenciamento e organização da informação sejam alteradas. Com o advento da internet, várias profissões estão se atualizando devido à facilidade do trabalho online. O Cientista da Informação é um dos profissionais que tiveram que se atualizar, devido ao grande número de informações digitais e a automação de processos por meio da IA.

Atualização que se faz necessária, pois os usuários estão cada vez mais acostumados a conseguir informações em tempo real que podem aparecer em qualquer tecnologia digital, seja nas redes sociais ou em aplicativos móveis, fazendo com que os profissionais tenham que se adaptar às mudanças. Nesse sentido, surgem novos modelos de serviço, com a automatização dos processos técnicos e novas competências são requeridas, dentre as quais se destacam: gerenciamento de grande volume de informações orientação ao usuário, utilização de ferramentas tecnológicas, dentre outros (MOREIRO-GONZALEZ; PALETTA, 2019).

Os autores ainda ressaltam que em determinados órgãos já existe uma demanda para contratação de profissionais de várias áreas: gestão de negócios,

marketing, serviços digitais, não se restringindo a documentalistas, arquivistas e bibliotecários, pois esses profissionais com novas competências podem atuar em diferentes áreas dentro de uma organização.

Nesta perspectiva, considerando o potencial impacto que a temática de Ciência de Dados pode exercer na área de Ciência da informação, buscou-se analisar as publicações que abordam esta temática no campo da CI, com o objetivo de identificar tendências e perspectivas futuras, objeto de estudo do próximo tópico.

#### 4 REVISÃO DE LITERATURA SOBRE A TEMÁTICA DE CIÊNCIA DE DADOS NA CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO

Após a primeira etapa da pesquisa, que se concentrou em construir um referencial teórico para um melhor entendimento a respeito das relações existentes entre Ciência da Informação e Ciência de Dados, foi realizada uma revisão bibliográfica com o objetivo de identificar as pesquisas realizadas na área de CI que abordam a CD.

A segunda etapa, com base no livro de Bardin (2011), se desdobrou em 3 fases:

Na primeira fase foi feita a seleção do material nas Bases de Dados BRAPCI e LISA.

Na segunda fase, os artigos selecionados foram divididos em categorias, de acordo com o conteúdo dos mesmos. As categorias criadas foram: teórico conceitual, levantamento bibliográfico e estudo de casos. O quadro abaixo apresenta a quantidade de artigos em cada categoria elencada.

Com a sintaxe “Data Science” “Ciência da informação”, alguns artigos foram desconsiderados: na base de dados BRAPCI, dos 17 artigos analisados, 1 foi descartado, pois não possuía conteúdo, apenas a capa de uma ata e outro artigo (RAMALHO, 2017) estava duplicado. Já na Base de Dados LISA, dos 17 artigos analisados, 6 foram descartados, pois 4 traziam apenas agendas de eventos que discutiam o cenário da Big Data e Data Science e 2 (ANDRADE *et al.*, 2020; RAMALHO, 2016) já se encontravam na base de dados BRAPCI. Portanto, dos 17 artigos da Base de dados BRAPCI, foram analisados 15, e dos 17 artigos da Base de Dados LISA, foram analisados 11, totalizando aqui 26 artigos com a sintaxe mencionada.

Com a sintaxe “Ciência de Dados” “Ciência da Informação”, observou-se que os 4 artigos da base de dados BRAPCI foram analisados. Já na base de dados LISA também foram encontrados 4 artigos sendo que os artigos de Freire e Freire (2019) e Pinto *et al.* (2019) não foram categorizados pois já constam na Base BRAPCI. Em suma todos os artigos encontrados na base de Dados BRAPCI foram analisados e dos 4 artigos da Base de dados LISA foram analisados 2, totalizando 6 artigos analisados. Somando as duas sintaxes e as duas bases, foram analisados 32 artigos.

**Quadro 8** – Quantidade de artigos analisados

Quantidade de artigos	Teórico Conceitual	Levantamento Bibliográfico	Estudo de Caso ou prática
	10	14	08

Fonte: Autoria própria, 2020

O tópico 4.2 corresponde à terceira fase, onde será apresentada a análise e discussão dos resultados. No próximo tópico, apresentamos a categorização dos artigos selecionados com os temas Ciência de Dados e Ciência da Informação.

#### 4.1 CATEGORIZAÇÃO DOS ARTIGOS SELECIONADOS

Através da leitura dos artigos e após verificar os objetivos de cada texto, foi possível iniciar a categorização.

A partir da análise realizada, foram elencadas três categorias, que levou em consideração os assuntos mais discutidos entre profissionais da informação e profissionais de áreas correlatas, um indicativo do caráter multidisciplinar das pesquisas realizadas. As categorias foram definidas da seguinte maneira:

**Teórico conceitual:** se refere às pesquisas de dados filosóficos, estudo de conceitos e levantamentos de dados dos assuntos selecionados, que são identificados por reflexões, bem como explicações seja na área da CI ou em outros ambientes institucionais, como museus, ambientes organizacionais dentre outros.

**Levantamento bibliográfico:** levantamento de dados bibliográficos, com aplicação de algum tipo de técnica ou ferramenta para esse levantamento, quais sejam: bases de dados, repositórios, plataforma de pesquisa ou até algum tipo de tecnologia de informação.

**Estudo de caso:** refere-se a práticas do tratamento dos dados em grande volume, explorando as experiências que nelas são identificadas, o que também exige a utilização de ferramentas tecnológicas.

Na análise, foi feita uma divisão que busca detalhar informações relevantes e servem para categorizar os artigos escolhidos. Portanto, no próximo tópico, serão apresentadas as análises dos artigos classificados de acordo com as categorias elaboradas. Em cada categoria, apresentamos um quadro resumido dos artigos analisados, com informações de autoria e título. Os Apêndices A, B e C trazem mais dados desses artigos.

#### 4.1.1 Categoria Teórico Conceitual

Nessa categoria, os artigos passam por uma análise conceitual, buscando entender de que maneira o ambiente pode afetar os profissionais, com textos conceituais e explicativos, mostrando o interesse crescente dos pesquisadores em assuntos relacionados à Ciência de Dados não somente entre profissionais da informação, mas em várias áreas, pois o tratamento de grande volume de dados, gera interesse em várias áreas de atuação.

**Quadro 9** – Artigos selecionados na categoria teórico conceitual

<b>TÍTULO</b>	<b>AUTORES</b>
Abordagens de reúso e a questão da reusabilidade dos dados científicos	(CURTY, 2019)
Data Science: ciência orientada a dados	(CURTY; CERVANTES, 2016)
Complejidad dinámica en internet como plataforma de información y comunicación: análisis filosófico desde la perspectiva de Ciencias de Diseño y el papel de la predicción	(GONZALEZ, 2018)
O processo de avaliação documental à luz dos debates atuais sobre arquivos	(GUEVARA; RAVELO-DÍAZ, 2017)
Arquivologia e Ciência da informação na era do Big Data: perspectivas de pesquisa e atuação profissional em arquivos digitais	(MELO; ROCKEMBACH, 2019)
Conhecimento estratégico: caracterização e identificação baseada em revisão sistemática e bibliométrica	(MIRANDA, 2018)
Interdisciplinaridade em ciência de dados sobre o Big Data: descobertas para a indústria de mineração	(PINTO, 2019)
Big Data e Ciência de Dados: complementariedade conceitual no processo de tomada de decisão	(RAUTENBERG; CARMO, 2019)
Gestor e curador da informação: tendências, perfis e estratégias de reconhecimento	(REYES <i>et al.</i> , 2017)

Archives in liquid times	(RIBEIRO, 2017)
--------------------------	-----------------

Fonte: Autoria própria, 2021

Dos artigos analisados, 10 foram classificados nesta categoria, sendo 5 localizados a partir da base de dados BRAPCI e 5 a partir da base de dados LISA. Abaixo, apresentamos uma análise sucinta de cada artigo selecionado:

Curty (2019) fala do reúso dos dados científicos e afirma que os dados precisam ter certas características para serem considerados reutilizáveis, destacando alguns aspectos (relevância, completude, compreensibilidade e confiabilidade), atributos mais fáceis de serem verificados desde que estejam documentados, trazendo informações complementares e descrições acerca da “proveniência dos dados e o contexto em que eles foram obtidos, os métodos para coleta, registros, transcrição, codificação e/ou processamento dos dados, suas diferentes versões, entre outros” (CURTY, 2019, p. 179). Por esse motivo, a autora lança um olhar a respeito do tema e traz cinco abordagens para o reúso de dados de pesquisa (reaproveitamento, agregação, integração, metanálise e reanálise), partindo de situações hipotéticas e chama a atenção para o potencial de reúso de ativos científicos.

Curty e Cervantes (2016) apontam a Revista Informação & Informação, que traz um número temático a respeito do assunto referente a Ciência de Dados (Data Science), que envolve uma potente infraestrutura de informação e comunicação, onde se inserem tecnologias grids e padrões que viabilizam a interoperabilidade e interligação de dados (linked data) e descrevem em seu editorial que esse número da Revista contém 11 artigos, com a contribuição de 23 pesquisadores da Ciência da Informação e áreas correlatas.

De acordo com Gonzalez (2018) um problema advindo do desenvolvimento avançado da Internet é a complexidade dinâmica da Internet. Buscando debater esse problema, o autor realiza uma análise filosófica sobre o tema, dentro da perspectiva da Ciência do Design.

Guevara e Ravelo Díaz (2017) falam da avaliação documental e de como o processo é polêmico do ponto de vista informacional, político e social. Apesar de discussões que remetem à época medieval, a sistematização desse processo veio com o trabalho de Philip Brooks e Theodore Schellenberg nas décadas de 40 e 50 do século XX. Na avaliação documental do paradigma pós-custódia chamada sociedade

pós-moderna aparece nos anos 60 e 70 do século XX, acompanhados por transformações sociais onde os processos relacionados à informação ocupam um papel central.

Para Melo e Rockembach (2019), além da explosão informacional, outro desafio do Big Data é proporcionar a recuperação e acesso a toda essa informação. Para os autores, o profissional da informação deve mudar o seu modo de agir, não com relação ao objeto de trabalho que continua sendo a informação, mas sim relacionada à quantidade e velocidade que se espera para o gerenciamento, armazenamento e principalmente a recuperação da informação. Esse paradigma exige muito mais do profissional que atua com gerenciamento de dados fazendo com que esse profissional mude completamente a sua maneira de lidar com dados, informações, documentos e tecnologia. Os autores ainda fazem uma reflexão a respeito do profissional da informação e de que maneira esse profissional poderá se encaixar nessa nova realidade, além de apontar algumas das exigências para a sua atuação profissional.

Miranda (2018) busca avaliar publicações que versam sobre 'conhecimento estratégico', trazendo um panorama da evolução desse tema nas publicações científicas produzidas de janeiro de 1900 a fevereiro de 2018. O autor ressalta que esse assunto é de grande interesse para a gestão da informação e do conhecimento, tanto no processo de reconhecimento e busca de informação útil para tomada de decisão quanto na formação de profissionais da informação que saibam trabalhar com um tipo específico de informação e conhecimento estratégico, destacando que o termo estratégico está relacionado aos processos de formulação estratégica e escolha da melhor alternativa estratégica que possa orientar a organização, seja pública ou privada.

Pinto *et al.* (2019) discorrem a respeito dos desafios que surgiram com o Big Data, tais como: modelagem, novos paradigmas e arquiteturas modernas que precisam ser abordados de maneira criativa quando se pensa na complexidade dos dados. Como exemplo, os autores falam da indústria de mineração que sofreu uma grande queda nos preços de minério de ferro e que por isso devem reduzir seus custos. Nesse contexto, o artigo reflete se uma abordagem interdisciplinar pode auxiliar as indústrias a extrair o máximo das iniciativas de Ciência de Dados sobre Big Data. Buscando responder a essa questão, o artigo apresenta uma revisão cronológica sobre interdisciplinaridade, além da evolução da Ciência de Dados sobre

Big Data. Os autores utilizaram o método de revisão narrativa para apresentar uma breve revisão cronológica de disciplinas e interdisciplinaridade bem como a evolução da Ciência de Dados sobre Big Data. Também fazem parte da discussão: 1) a importância do envolvimento de pessoas de diferentes perfis; 2) a relevância da transferência de tecnologia dentro da área de pesquisa em computação e; 3) os requisitos para integrar diferentes pessoas e tecnologias em tais iniciativas.

De acordo com Rautenberg e Carmo (2019) na evolução dados → informação → conhecimento é preciso uma equipe multidisciplinar para atuar em uma nova área que é a Ciência de Dados, com várias atribuições: obter dados de diversas fontes e distribuídas na web; formalizar o tratamento dos dados e metadados; e arquitetar a exploração dos dados e metadados para produzir informação relevante no Processo de Tomada de Decisão, cujo objetivo principal é mostrar a diferença e a correlação entre os conceitos Big Data e Ciência de Dados.

Reyes *et al.* (2017) têm como principal objetivo construir um perfil de Gestor e Curador da Informação. Para isso, os autores pretendem: analisar o contexto da transformação digital e das novas tendências de ensino para a Ciência da Informação; elencar as competências necessárias; debater as dificuldades de afirmação do perfil; e sugerir algumas estratégias de marketing para divulgação e aceitação em Portugal.

Ribeiro (2017) fez uma resenha do livro *Archives in liquid times* que tem como foco os arquivos da atualidade. Para isso, vários autores foram convidados para debater o tema. Os coordenadores do livro colocam os arquivos com um produto social, portanto se utilizam das ideias difundidas pelo sociólogo Zygmunt Bauman, que utiliza o termo “líquido” para se referir à sociedade atual, ou seja, uma sociedade em constante mudança que às vezes passam despercebidas.

#### 4.1.2 Categoria Levantamento Bibliográfico

Nessa categoria foram elencados todos os artigos que se utilizam de levantamentos bibliográficos para respaldar suas pesquisas. Os temas são diversos: características dos profissionais da informação, curadoria, estudos que sugerem mudanças no perfil profissional do cientista da informação para atender à demanda para o tratamento de grande volume de dados e a tecnologia que pode auxiliar para a execução desse tratamento.

**Quadro 10** – Artigos selecionados na categoria levantamento bibliográfico

TÍTULO	AUTORES
Ciência responsável dos dados: imparcialidade, precisão, confidencialidade e transparência dos dados	(ANDRADE <i>et al.</i> , 2020)
Produção internacional sobre ciência orientada a dados: análise dos termos Data Science e E-Science na Scopus e na Web of Science	(BUFREM, 2016)
A formação em ciência de dados: uma análise preliminar do panorama estadunidense	(CURTY; SERAFIM, 2016)
Ciência de Dados e Ciência da Informação	(FREIRE; FREIRE, 2019)
Curadoria digital, custódia arquivística e preservação digital: relações possíveis	(LUZ, 2018)
Uso da IoT, Big Data e inteligência artificial nas capacidades dinâmicas: um estudo comparativo entre cidades do Brasil e de Portugal	(MENDONÇA; ANDRADE, 2019)
Repositórios de dados científicos na infraestrutura de pesquisa: adoção dos princípios FAIR	(MONTEIRO; SANT´ANA, 2019)
Bibliometria e ciência de dados: um exemplo de busca e análise de dados da Web of Science (WoS)	(MORAES; KAFURE, 2020)
Covid-19 communication management in Spain: exploring the effect of information-seeking behavior and message reception in public's evaluation	(MORENO; FUENTES-LARA, 2020)
Bibframe: modelo de dados interligados para bibliotecas	(RAMALHO, 2016)
Representação SKOS da categoria tecnologia da informação e comunicação do tesouro brasileiro de ciência da informação: um estudo preliminar	(RAMALHO, 2017)
Big data em periódicos da área de Ciência da Informação: uma abordagem	(RIBEIRO, 2020)

voltada para a ciência aberta e a ciência de dados	
A ligação de entidades como uma etapa para a recuperação semântica da informação	(SALCEDO; BEZERRA; CORRÊA, 2020)
Visualização de dados: passado, presente e futuro	(SILVA, 2019)

**Fonte:** Autoria própria, 2021

Nesta categoria, foram selecionados 14 artigos, sendo 9 da base de dados BRAPCI e 5 da base de dados LISA. Abaixo, uma síntese desses artigos:

Andrade *et al.* (2020) discutem a necessidade de se aplicar normas que tratem de direitos individuais e empresariais e de normas regulatórias para resguardar a privacidade, a imparcialidade, a precisão e a transparência fazendo com que o projeto Responsible Data Science (Ciência Responsável de Dados) seja um dos caminhos para garantir a confiabilidade e segurança na utilização de dados, tendo como base quatro princípios: imparcialidade, precisão, confidencialidade e transparência. Considerando esses fatores, o artigo tem como objetivo tratar de alternativas que possam obedecer a esses princípios. Para alcançar esse objetivo, os autores utilizam como fonte de informação as bases de dados Web of Science, Scopus e pelo motor de busca Google Scholar.

Bufrem *et al.* (2016) chamam a atenção para a importância da ciência orientada a dados, devido à grande quantidade de produção e comunicação científica e pela relevância do tema. O objetivo deste artigo é relacionar a Ciência orientada a dados a partir dos termos “e-Science” e “Data Science” nas bases Scopus e Web of Science (WoS), entre 2006 e 2016. A pesquisa passou por 5 etapas: a) busca de informações; b) obtenção de dados; c) complementação das palavras-chave; d) correção e cruzamento dos dados; e) representação analítica dos dados.

Curty e Serafim (2016) falam do mercado que se abriu para a contratação de cientista de dados. De acordo com as autoras, o recrutamento desse profissional para oportunidades de emprego tem sido cada vez mais recorrente. Para confirmar esse fato, as autoras utilizaram a plataforma do LinkedIn e buscaram pelo termo “data scientist”, que em 2016 trouxe um resultado de cerca de 2.500 ofertas vigentes de emprego nos EUA, em universidades e na indústria de vários setores (saúde, comércio eletrônico, setor bancário, consultoria de investimentos e negócios,

ramo imobiliário, entre outros). Diante desses fatos, o artigo tem como objetivo principal caracterizar e compreender os aspectos formativos do cientista de dados e para atingir esse objetivo foi feita uma análise de conteúdo das informações constantes nos websites de 93 cursos de ciência de dados ofertados por instituições estadunidenses que trouxe as principais características que esse profissional deve apresentar, quais sejam: trabalhar com coleta, tratamento, transformação, análise, visualização e curadoria de grandes e heterogêneas coleções de dados orientadas à resolução de problemas práticos e reais.

Freire e Freire (2019) afirmam que a área de Ciência de Dados se apresenta como uma nova fronteira de estudos dentro da área de informação. De acordo com os autores, há um link entre a Ciência de Dados e a Comunicação Científica. O processo de crescimento e consolidação da Ciência de Dados também se apresenta na Ciência da Informação. Para comprovar esse fato, os autores apontam que o termo Ciência de Dados aparece na BRAPCI em 331 arquivos entre os anos de 1972 a 2019. Os autores concluem que Dados e Informação caminham de mãos dadas rumo ao futuro.

Luz (2018) declara que o entorno digital de um serviço de arquivo digital pode ser entendido como um conjunto de plataformas e modelos, responsável por custodiar os documentos arquivísticos registrados em sequência binária. Ao comparar o entorno digital com o modelo de *record continuum*, percebe-se que o fluxo documental percorre desde o ambiente de negócios aos ambientes de difusão. A Cadeia de Custódia se relaciona com Ciclo de Vida da Curadoria Digital, pois ambas buscam garantir a autenticidade, confiabilidade e integridade de documentos arquivísticos. Para isso, faz-se necessário manter uma cadeia de custódia identificada, desde o ambiente de gestão até o ambiente de preservação, incorporando os documentos natodigitais como prioridade.

Mendonça e Andrade (2019) buscaram identificar as relações entre IoT, Big Data e Inteligência Artificial nas cidades de Porto (Portugal) e Natal (Brasil) com o intuito de comparar o desenvolvimento empresarial tecnológico em Portugal e no Brasil, contrapondo o processo de transformação digital em diferentes localidades e como essa transformação contribui para as capacidades dinâmicas.

Monteiro e Sant'Ana (2019), por meio da pesquisa bibliográfica e qualitativa, descrevem a infraestrutura de pesquisa CLARIN (Common Language Resources and Technology Infrastructure), que desenvolve um projeto de pesquisa

colaborativo entre países europeus, buscando assegurar o acesso, a integração e a exploração de grandes volumes de dados linguísticos. A infraestrutura CLARIN adotou os princípios FAIR (Findable, Accessible, Interoperable, Reusable) para aprimorar e valorizar a utilidade dos dados, com o propósito de aumentar a sua reutilização. Os autores também trazem uma discussão a respeito da relevância dos repositórios e para coletar os dados dos repositórios que fazem parte da infraestrutura CLARIN foi utilizado o Registry of Research Data Repositories (re3data.org). Os autores concluem que repositórios de dados que estão integrados à infraestrutura CLARIN atendem aos requisitos do FAIR e que o grande volume de repositórios ligados a essa infraestrutura só ratificam essa relevância.

Moraes e Kafure (2020) realizaram um estudo prático que mostra, sob a ótica da CI, que as técnicas e ferramentas da Bibliometria e Ciência de Redes podem ser usadas para mapear o conhecimento de uma área. Por meio do levantamento bibliográfico inicial e de consulta no Google Books Ngram Viewer, as autoras empregaram um conjunto de termos usados nas ferramentas de busca: information science, user study, user experience, user emotion e user affect. As bases de dados consultadas foram: Web Of Science (WoS), Scopus, PubMed e SciELO.

Moreno, Fuentes-Lara e Navarro (2020) avaliaram como os formulários e fontes de informação influenciam o público na busca pela informação e as estratégias de resposta do governo espanhol frente à pandemia. Na busca por respostas, as autoras enviaram um questionário online entre 14 de março e 14 de abril de 2020, que incluía perguntas sobre o comportamento de busca de informações, confiança em diferentes fontes e canais, percepção da gestão da comunicação governamental, retenção de mensagens e questões demográficas.

Ramalho (2016) fez uma pesquisa bibliográfica, trazendo um resgate histórico do uso de tecnologias de representação em bibliotecas, conforme descrito a seguir: na década de 1960 a Library of Congress - LC (EUA), juntamente com outras organizações desenvolveu o formato Machine-Readable Cataloging (MARC), que foi o primeiro padrão de intercâmbio de dados para a catalogação automatizada. O autor fala sobre um novo modelo de dados denominado Bibliographic Framework (BIBFRAME) que favorece a descrição formal dos relacionamentos existentes entre os recursos por meio de links, indo ao encontro das novas tendências de pesquisas como: Linked Data; Data Science; Publicação Ampliada e Web Semântica.

Ramalho (2017), em outro artigo, descreve um estudo preliminar sobre as possibilidades de representação do Tesouro Brasileiro de Ciência da Informação no formato SKOS, por meio de uma revisão de literatura acerca do Simple Knowledge Organization System (SKOS), um modelo de dados para a representação formal da estrutura básica e conteúdo de Sistemas de Organização do Conhecimento em ambientes digitais. Nas palavras do autor, os tesouros são o principal instrumento de controle terminológico, criados a partir de conjuntos de termos-descritores semanticamente relacionados. E neste contexto, o SKOS, baseado no padrão Resource Description Framework (RDF), pode ser aplicado na elaboração de tesouros, esquemas de classificação, listas de cabeçalho de assunto, taxonomias, entre outros tipos similares de vocabulários controlados.

Ribeiro (2020) analisou de que maneira os temas Big Data e ciência aberta têm sido abordados em periódicos da área de Ciência da Informação e definiu como período de busca, artigos publicados entre 2000 e 2019. O autor fez uma busca nas páginas oficiais dos periódicos selecionados para a análise e, na opção de busca, pesquisou pelo termo big data no título, no resumo, nos termos indexados e no texto completo. Em seguida, o autor analisou os artigos pré-selecionados e escolheu os artigos que abordavam duas temáticas: ciência aberta e ciência de dados. Após essa análise, o autor conclui que, dentro da temática escolhida, os autores têm apresentado diversas abordagens para os temas pesquisados, o que reforça a interdisciplinaridade da área. Os textos passam por diversas áreas de conhecimento, como saúde e agrária, o que confirma a relevância do Big Data e da ciência aberta. Também constatou que com a grande revolução dos dados surgiu uma nova disciplina, a ciência de dados, e a necessidade de formação de um novo profissional, o cientista de dados.

Salcedo, Bezerra e Correa (2020), em seu artigo, relatam a ligação de entidades como uma etapa essencial para a recuperação semântica da informação, por meio da análise da aplicação do software DBpedia Spotlight em textos descritivos de selos postais. Essa pesquisa é exploratória quanto aos objetivos, bibliográfica e estudo de caso quanto aos meios. No estudo de caso foi aplicado um software em textos descritivos em linguagem natural para reconhecimento de entidades nomeadas e ligação de entidades à base de conhecimento da DBpedia, conectada ao site Wikipedia.

Silva (2019) aborda os diferentes tipos de dados que foram e estão sendo representados através de imagens e gráficos ilustrados que relacionam os elementos de sintaxe e semântica que podem contemplar o pensamento analítico nas margens visuais. Analisa, com base na pesquisa bibliográfica, como a Visualização de Dados foi desenvolvida ao longo do tempo, utilizando exemplos reconhecidos dentro da história validando a pesquisa com análises cognitivas básicas em princípios de apresentação de evidências nos displays de informação. Para o autor, a interpretação dos dados, mostra um avanço da tecnologia da informação e está possibilitando uma cultura visual dentro das áreas do conhecimento, que por sua vez aprofunda formas tradicionais de comunicação científica em representação da informação visual. O autor ainda explica que a grande diferença entre Infografia e Visualização de dados é a dificuldade em alterar os dados. A Infografia é estática, representando os dados por meio de imagens. Já na Visualização de dados, é mais fácil manipular esses dados com a instalação de um software. Mas apesar dessa limitação, a infografia mostra as informações de modo claro e eficiente aos usuários por meio de gráficos estatísticos, gráficos de informação, tabelas e gráficos selecionados.

#### 4.1.3 Categoria Estudo de Caso

Aqui foram elencados os artigos categorizados como estudo de caso que tratam de experiências que visam trazer melhorias para o trabalho do cientista da informação, principalmente considerando as mudanças que já ocorrem devido ao tratamento do grande volume de informação, tanto em repositórios quanto no ambiente organizacional, fazendo com que o cientista da informação possa se adaptar à nova realidade e se encaixar no mercado de trabalho.

**Quadro 11** – Artigos selecionados na categoria estudo de caso

<b>TÍTULO</b>	<b>AUTORES</b>
Data journalism: from social science techniques to data science skills	(BRAVO; TELLERÍA, 2020)
Debates electorales y conflicto: un análisis con máquinas de soporte virtual (SVM) de la cobertura mediática de los debates en España desde 2008	(GARCÍA-MARÍN; CALATRAVA, 2018)
Visualização de dados do Exame Nacional Brasileiro do Ensino Médio: VisDadosEnem	(LEMOS <i>et al.</i> , 2018)
Big Data como fonte de inovação em museus	(MOTTA; BARBOSA; BARBOSA, 2019)
Semantic middleware for industrial sensors	(PARREIRAS <i>et al.</i> , 2017)
Ciência de Dados aplicada ao Arca: desenvolvimento e disponibilização de ferramentas para recuperação da informação no Repositório Institucional da Fundação Oswaldo Cruz	(PEDROSO; LIMA; ASSEF NETO, 2017)
Ciberinfraestrutura de informação para a pesquisa: uma proposta de arquitetura para integração de repositórios e sistemas CRIS	(SALES; SAYÃO, 2015)
Uma proposta de ecossistema de Big Data para a análise de dados abertos governamentais conectados	(VICTORINO <i>et al.</i> , 2017)

**Fonte:** Autoria própria, 2021

Nessa categoria foram selecionados 8 artigos, sendo 4 da base de dados BRAPCI e 4 da base de dados LISA, resumidos abaixo:

Bravo e Tellería (2020) em seu artigo buscam verificar no ambiente jornalístico a utilização de dados abertos por jornalistas, considerado por esses profissionais uma grande fonte de informação, o que ratifica a importância da Ciência de Dados para extrair conhecimento e percepção dos dados.

García-Marín, Calatrava e Luengo (2018) apontam que o número de candidatos no debate eleitoral tem efeito direto na cobertura da mídia. A pesquisa foi realizada na Espanha, com o uso de técnicas inovadoras de aprendizado de máquina,

e mostrou que quando existem mais de 2 candidatos no debate, a mídia se concentra em outros elementos, relegando os momentos mais conflitivos para segundo plano. A pesquisa se concentrou na cobertura da mídia, pois é um campo sem muitos trabalhos publicados.

Lemos *et al.* (2018) em sua pesquisa, tiveram como objetivo, relacionar e explorar, utilizando técnicas de visualização, dados abertos educacionais em um contexto multidisciplinar. Para isso, os autores desenvolveram uma aplicação web para visualização de dados do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), com a utilização de microdados do ENEM, extraídos do Portal Brasileiro de Dados Abertos. Fazendo uma análise comparativa dos dados por estado, região e tipos de escola, foi possível verificar quais estados obtiveram as maiores e menores médias do ENEM em relação às médias nacionais.

Motta, Barbosa e Barbosa (2019) fizeram um estudo de caso do Museu Britânico em seus processos de gestão e análise de dados. Para os autores, os museus coletam grandes volumes de dados e devem disponibilizar informações relevantes para as pessoas certas, na linguagem adequada e em tempo oportuno. Os sistemas de gestão da informação processam dados extraídos de fontes diversas (redes Wi-fi, redes sociais, bibliotecas digitais, coleções multimídia, aplicativos, bancos de dados, etc.) e em grandes quantidades. O aumento de dados precisa de investimento em tecnologias de processamento, ferramentas de análise e visualização dos dados, transformando esses dados em informações estratégicas. E é nesse cenário que o Big Data pode ser utilizado para análise e gestão de dados, auxiliando na gestão estratégica.

Parreiras *et al.* (2017) propuseram a utilização do MINDSense (Middleware for Industrial Sensors) que analisa os metadados dos sensores, automatizando a criação de um middleware semântico capaz de indicar o significado de cada sensor e a relação com outros sensores, equipamentos, áreas, plantas e outras entidades, contribuindo para fomentar análises avançadas em indústrias e para aumentar o potencial de novos estudos sobre dados de sensores industriais.

Pedroso, Lima e Assef Neto (2017) analisaram o repositório de acesso aberto Arca, desenvolvido pela Fiocruz e propõem a utilização de ferramentas de Ciência de Dados, tais como: Técnicas de Mineração de Dados e Aprendizagem de Máquina com o objetivo de aprimorar a Recuperação da Informação, por meio da classificação automática de objetos digitais depositados no repositório e o

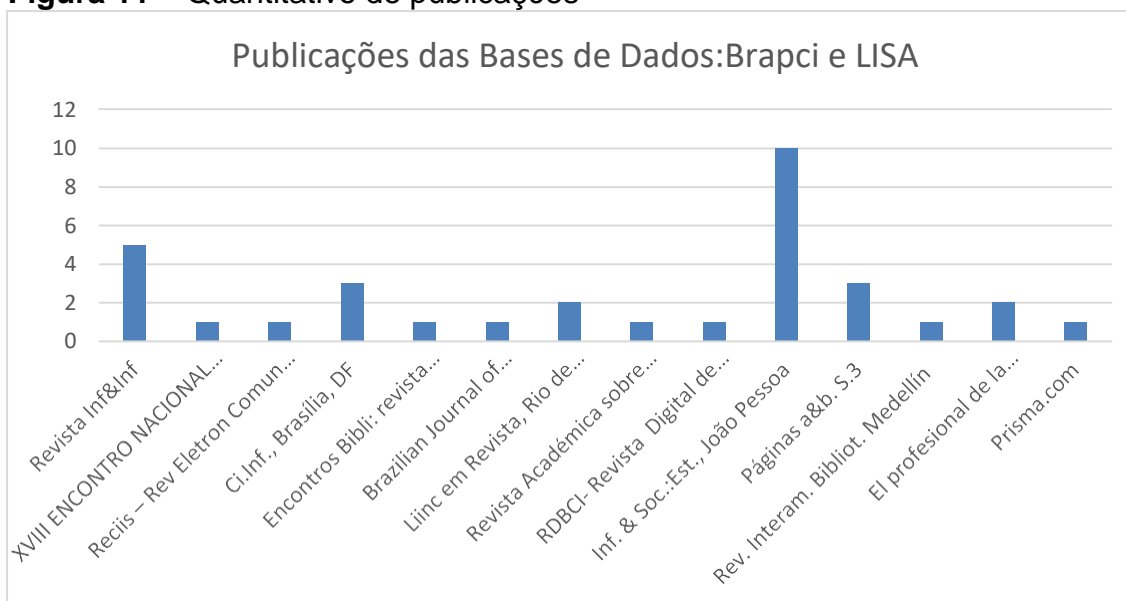
desenvolvimento e disponibilização de sistema de RI baseado em métricas de qualidade relacionadas aos conceitos de precisão e revocação.

Sales e Sayão (2015) sugerem uma arquitetura integrada que sincronize os fluxos informacionais dos sistemas CRIS baseados na norma europeia CERIF (Common European Research Information Format), de RI's baseado no protocolo OAI-PMH (Open Archives Initiative - Protocol for Metadata Harvesting), de e-Repositórios e de outros sistemas acadêmicos e administrativos internos e externos a uma instituição de pesquisa. Com esse objetivo, os autores examinaram normas, padrões e tecnologias que permitam a interoperabilidade desses sistemas com vistas a criar uma ciberinfraestrutura voltada para a pesquisa.

Victorino *et al.* (2017) propõem a criação de um Ecossistema de Big Data que dê suporte à produção e consumo de dados abertos governamentais de qualidade para o governo brasileiro, viabilizando o armazenamento dos dados oriundos de diversas origens para serem tratados e que sirvam de subsídio para a avaliação e o monitoramento de programas sociais, com o objetivo de apoiar o desenho e a gestão de políticas públicas.

#### 4.2 ANÁLISE E DISCUSSÃO

Além das categorias apresentadas também foram identificadas algumas informações relevantes, quais sejam: periodicidade dos artigos publicados, periódicos com maior número de publicações nas bases de dados BRAPCI e LISA, conforme o gráfico abaixo:

**Figura 11** – Quantitativo de publicações

**Fonte:** Autoria própria

O gráfico acima indica que os 32 artigos analisados foram publicados em 14 canais diferentes, sendo 13 em periódicos e 1 em anais de Evento. Os números apresentados apenas comprovam a importância do periódico científico como fonte de informação. De acordo com Santa Anna (2019, p. 11) os periódicos científicos são “propulsores do crescimento e disseminação do conhecimento no Brasil e no mundo”.

Apesar da variedade de plataformas existentes para a divulgação da pesquisa científica que surgiram com as inovações tecnológicas, o periódico científico ainda permanece como um dos principais canais de comunicação para pesquisadores e isso se deve principalmente à confiabilidade que esse canal representa, uma vez que todos os artigos são avaliados por pares que sancionam a publicação dos mesmos. Além disso, o periódico se beneficiou com essas inovações, visto que grande parte dos periódicos científicos migrou para o formato eletrônico, tornando-se mais acessível tanto para pesquisadores quanto para a sociedade em geral.

De acordo com o gráfico, os periódicos mais utilizados foram a Revista Informação & Sociedade: Estudos e a Revista Informação & Informação, dois periódicos de grande relevância para pesquisas relacionadas à Ciência da Informação e áreas correlatas.

A Revista Informação & Sociedade: Estudos é uma publicação trimestral, vinculada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação da Universidade Federal da Paraíba, tendo seu primeiro número publicado em 1991. Em

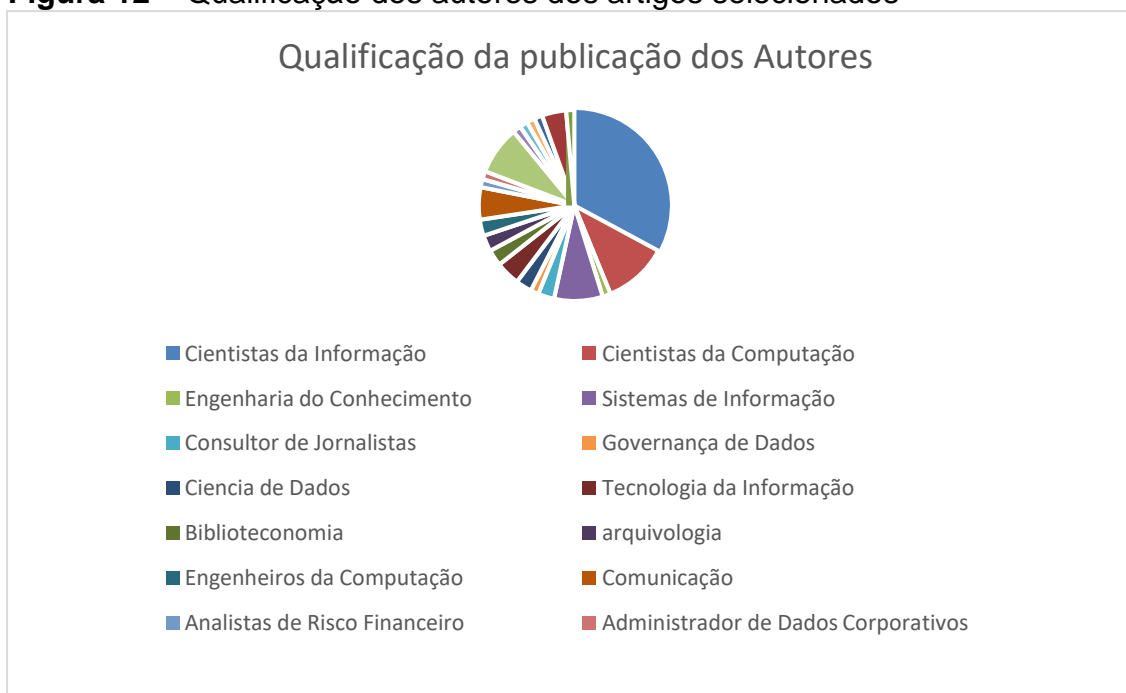
dezembro de 2020 foi publicada uma edição comemorativa dos 30 anos de publicação ininterrupta da Revista. “Atualmente, é uma das três revistas brasileiras da área de Ciência da Informação incluídas no Journal Citation Reports (JCR Web) do Institute for Scientific Information (ISI Web of Knowledge)” (UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA, 2021).

A Revista Informação & Informação também é uma publicação trimestral, vinculada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação da Universidade Estadual de Londrina. Seu primeiro número foi publicado em 1996 e

[...] tem como objetivo disseminar a informação científica na área da Ciência da Informação e difundir o diálogo intelectual entre pesquisadores, profissionais e estudantes que atuam em diferentes regiões do país e no exterior (UNIVERSIDADE ESTADUAL DE LONDRINA, 2021).

Por meio da análise realizada, foi possível identificar a formação profissional dos autores dos artigos e nesse quesito, verificou-se que além do profissional da informação, autores de diversas áreas também apareceram nos artigos selecionados, o que corrobora a presença de uma equipe multidisciplinar que tem interesse pelos temas Ciência de Dados e Ciência da Informação. Vale ressaltar que alguns autores não mencionaram suas qualificações nos artigos, portanto, buscando preencher essa lacuna, foi feita uma pesquisa nas Plataformas LinkedIn e Escavador.

Segue abaixo a relação das qualificações dos autores, que se delimitou às atividades que esses profissionais exercem atualmente. Os gráficos estão separados por base de dados (BRAPCI e LISA). O gráfico abaixo abrange as duas bases de dados (BRAPCI e LISA).

**Figura 12 – Qualificação dos autores dos artigos selecionados**

**Fonte:** Autoria própria

Na base de dados BRAPCI, o perfil do Cientista da Informação, constitui-se em 13 membros dos 14 artigos pesquisados sendo eles: Renata Gonçalves Curty, Brígida Maria Nogueira Cervantes, Rogério Aparecido Sá Ramalho, Ivette Kafure, Leilah Santiago Bufrem, Fábio Mascarenhas e Silva, Natanael Vítor Sobral, Caio Saraiva Coneglian, Anna Elizabeth Galvão Coutinho Correia, Elizabete Cristina de Souza de Aguiar Monteiro, Ricardo César Gonçalves Sant’Ana, Gustavo Henrique de Araújo Freire e Isa Maria Freire.

O perfil do Cientista da computação aparece em 5 membros, sendo eles: Fernando Silva Parreiras, Sandro Rautenberg, Paulo Ricardo Viviurka do Carmo, Fabiano Couto Correa da Silva e Lena Lúcia de Moraes. No perfil de Sistemas de Informação e Gestão do Conhecimento aparece quatro vezes. São eles: Vítor Afonso Pinto, Marco Antônio Calijorne Soares, Daniel Henrique Mourão Falci e Ana Alice Baptista.

No ambiente de Tecnologia da Informação aparecem três autores: Robson Rodrigues Lemos, Maykon Carlos de Freitas e Morgana Carneiro Andrade. Áreas correlatas: Jornalista aparece 1 vez: Adolfo Antón Bravo. Pesquisadores com formação em Ciência de Dados aparecem-se por duas vezes: Jefferson da Costa Lima e Vinicius Belchior Assef Neto. Bibliotecários aparecem duas vezes: Paula Regina Ventura Amorim Gonzalez e Decio Wey Berti Junior. No perfil de Governança de

Dados aparece uma vez: Marcel de Moraes Pedroso. Profissionais com formação em Engenharia do Conhecimento aparece uma vez: Alexandre Leopoldo Gonçalves. Por fim, aparecem dois membros com formação em Arquivologia: Jonas Ferrigolo Melo e Moisés Rockembach.

Na base de dados LISA, Cientistas da Informação aparecem 12 vezes, sendo eles: Edgard Costa Oliveira, Diego Andres Salcedo, Vinícius Cabral Accioly Bezerra, Luana Farias Sales, Luís Fernando Sayão, Cátia Rodrigues Barbosa, Jucenir da Silva Serafim, Ricardo Luiz Barbosa, Fernanda Ribeiro, Ricardo Rodrigues, Renata Gonçalves Curty e Marta Macedo Kerr Pinheiro. Na área de Gestão da Informação, aparecem cinco vezes: João Cerdeirinha, Maria de Sá Guedes, Pedro Teixeira, Sofia Néó e Fernanda Miranda de Vasconcellos Motta. Áreas correlatas: na Comunicação, aparecem três vezes: Ángeles Moreno, Cristina Navarro e Cristina Fuentes-Lara; na Ciência Política, aparecem três vezes: Javier García-Marín, Adolfo Calatrava e Óscar G. Luengo; na Engenharia da Computação, duas vezes: Edson Ishikawa e Maristela Terto de Holanda; Cientista da Computação três vezes: Marcio de Carvalho Victorino, Renato Fernandes Corrêa e Fernando Silva Parreiras. No perfil de Analista de Risco Financeiro: Marcelo Shiesl; Administrador de Dados Corporativos: Marçal de Lima Hokama; Gestão Arquivística: Charley dos Santos Luz, Logica; Filosofia: Wenceslao J. González, Administração: Claudio Marcio Campos de Mendonça; Sistemas de Informação, duas vezes, António Manuel Valente de Andrade e Vítor Afonso Pinto, Análise e Processamento de Informação: Grettel Ravelo Díaz; Ciência Política, três vezes: Javier García-Marín, Adolfo Calatrava e Óscar G. Luengo; por fim, Analista Legislativo: Roberto Campos da Rocha Miranda.

Esses dados ratificam a interdisciplinaridade do tema pesquisado, uma vez que 25% dos artigos foram escritos por profissionais da informação e 75% foram escritos por profissionais de outras áreas.

Outra informação levantada na análise mostra que dos 32 artigos analisados, quatorze são somente de profissionais da Ciência da Informação e Arquivologia, sem trabalhos com outros profissionais, os 18 restantes são com profissionais de várias áreas. Segue o quadro com a relação dos profissionais da CI:

**Quadro 12 – Artigos escritos por profissionais da informação**

<b>Título</b>	<b>Autores da Ciência da Informação</b>
Data Science: ciência orientada a dados	Renata Gonçalves Curty, Brígida Maria Nogueira Cervantes
Bibframe: modelo de dados interligados para bibliotecas	Rogério Aparecido Sá Ramalho
Representação SKOS da categoria tecnologia da informação e comunicação do tesauro brasileiro de ciência da informação: um estudo preliminar	Rogério Aparecido Sá Ramalho
Bibliometria e ciência de dados: um exemplo de busca e análise de dados da Web of Science (WoS)	Lena Lúcia de Moraes, Ivette Kafure
Produção internacional sobre ciência orientada a dados: análise dos termos Data Science e E-Science na Scopus e na Web of Science	Leilah Santiago Bufrem, Fábio Mascarenhas e Silva, Natanael Vitor Sobral, Anna Elizabeth Galvão Coutinho Correia
Abordagens de reúso e a questão da reusabilidade dos dados científicos	Renata Curty
Arquivologia e Ciência da Informação na era do Big Data: perspectivas de pesquisa e atuação profissional em arquivos digitais	Jonas Ferrigolo Melo, Moisés Rockembach
Repositórios de dados científicos na infraestrutura de pesquisa: adoção dos princípios FAIR	Elizabete Cristina de Souza de Aguiar Monteiro, Ricardo César Gonçalves Sant'Ana
Ciência de Dados e Ciência da Informação	Gustavo Henrique de Araújo Freire, Isa Maria Freire
Curadoria digital, custódia arquivística e preservação digital: relações possíveis	Charlley dos Santos Luz
Ciberinfraestrutura de informação para a pesquisa: uma proposta de arquitetura para integração de repositórios e sistemas CRIS	Luana Farias Sales, Luís Fernando Sayão

Archives in liquid times	Fernanda Ribeiro
Conhecimento estratégico: caracterização e identificação baseada em revisão sistemática e bibliométrica	Roberto Campos da Rocha Miranda
A formação em ciência de dados: uma análise preliminar do panorama estadunidense	Renata Gonçalves Curty, Jucenir da Silva Serafim

**Fonte:** Autoria própria

Na base de dados BRAPCI, dos 18 artigos analisados, constata-se que 11 artigos são apenas de profissionais da Ciência da Informação. Os 7 artigos restantes foram escritos por profissionais de CI juntamente com uma equipe multidisciplinar.

Já na base de dados LISA dos 14 artigos analisados, constata-se que apenas cinco foram escritos apenas por profissionais vinculados a área de CI, inclusive com formação em Arquivologia, sendo que os 9 artigos restantes foram escritos por uma equipe multidisciplinar.

Outro ponto analisado foi a periodicidade dos artigos publicados. Nesse quesito unificamos as duas bases e dos 32 artigos analisados, 6 não foram elencados, por 2 aparecerem nas duas bases e 4 não terem conteúdo, apenas propaganda de algum evento. Artigos publicados em 2019 foram o que mais apareceram.

**Figura 13** – Periodicidade dos artigos publicados

**Fonte:** Autoria própria

O gráfico acima também indica que artigos com as temáticas Ciência de Dados e Ciência da Informação estavam em pleno crescimento até 2019, mostrando o interesse por esses dois temas, devido à importância que essa área desperta. Porém houve um certo declínio em 2020, potencialmente em decorrência da crise provocada pela pandemia ou de dados de publicações de 2020 que ainda não haviam sido consolidados nas bases analisadas, visto que a seleção dos artigos analisados foi realizada em janeiro de 2021.

### 4.3 DESAFIOS E POTENCIALIDADES INFERIDAS

A partir da análise dos 32 artigos pode-se inferir algumas informações acerca dos desafios que os profissionais da informação tenham de enfrentar relacionados ao Big Data e à Ciência de Dados:

✓ **Sistematizar arquivos em Base de dados digitais, seja no ramo empresarial, seja em museus e bibliotecas:** verifica-se a necessidade de se digitalizar os documentos para disponibilizar aos usuários, seja informação textual ou infografia. Portanto, é preciso ter conhecimento para indicar as informações relevantes nesses ambientes para a transferência de dados. Dos artigos analisados, três discutem esse tema (GUEVARA; RAVELLO DÍAZ, 2017; REYES *et al.*, 2017; SILVA, 2019);

✓ **Aperfeiçoamento em ferramentas tecnológicas disponíveis para área:** também foram identificadas inúmeras ferramentas tecnológicas utilizadas no ambiente digital, seja ela open source gratuita ou paga. Aqui o profissional da informação deve se atentar ao que tiver mais interoperabilidade em seu seguimento de trabalho, pois a importância desse fator pode indicar o que não é mais utilizável ou o que agrega milhões de aplicativos, mas tendo em mente o que pode atender às demandas do profissional e que seja mais familiar a ele. Moraes e Kafure (2020) e Ramalho (2017) discorrem sobre esse tema;

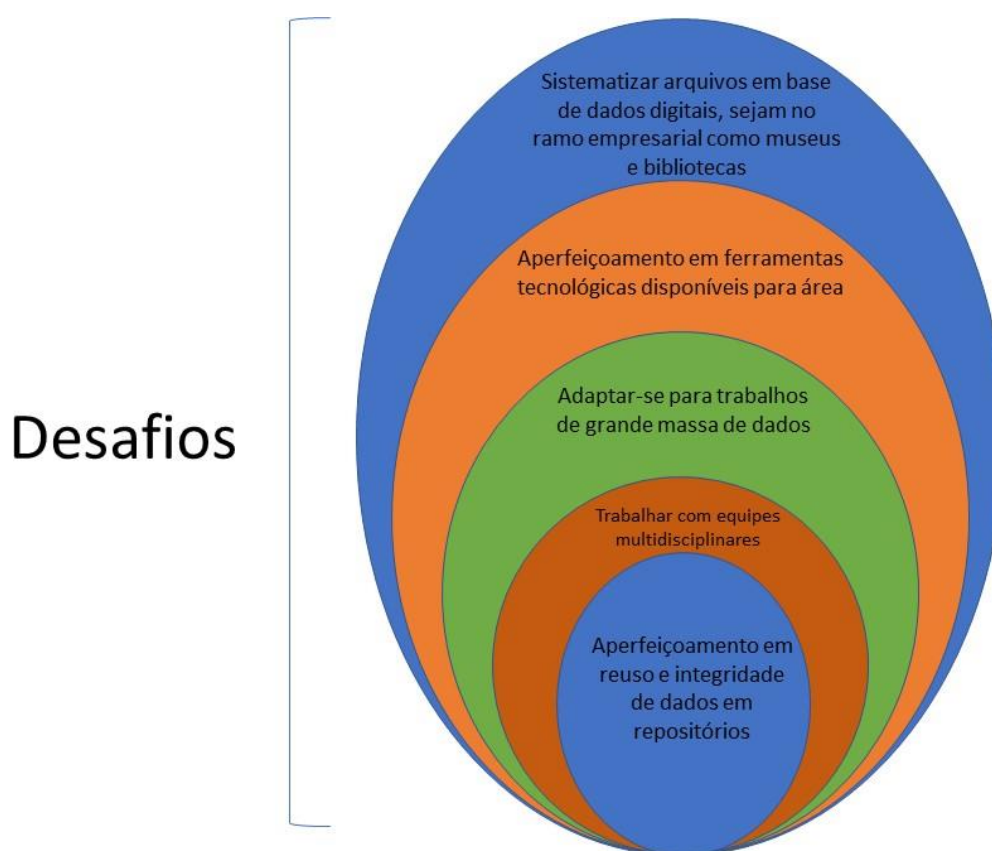
✓ **Adaptar-se para trabalhos de grande massa de dados:** nesse quesito é inegável a necessidade de trabalhar com grande volume de dados, pois a vinda de dados em diferentes aparatos tecnológicos seja em ambiente de nuvem (cloud), inclusive utilizado por muitas empresas, seja na web, IoT (Internet das Coisas) que geram mais equipamentos interligados, além de várias nomenclaturas em constante crescimento no Big Data, dentre outros, torna necessária uma visão holística para essa constante atualização como apontam Melo e Rockembach (2019) e Pinto *et al.* (2019);

✓ **Trabalhar com equipes multidisciplinares:** um dos fatores que foi observado em todos artigos, foi o compartilhamento de ideias e experiências em diversos ramos de atuação, seja na área da tecnologia, indústria, docência, bem como entre cientistas e engenheiro de dados. Cabe aqui a necessidade, não só do profissional da Informação, mas de todos os profissionais, de trabalhar em equipe, respeitando o conhecimento de colegas, além de saber contribuir e se aperfeiçoar

cotidianamente como afirmam Rautenberg e Carmo (2019);

✓ **Aperfeiçoamento em reuso e integridade de dados em repositórios:** aqui cabe ao profissional da Informação, que já tem um vasto conhecimento sobre como funcionam os repositórios, principalmente no meio acadêmico, auxiliar com maior destreza o modo de se utilizar essas ferramentas na busca pelas informações, evitando a duplicidade, bem como o cuidado com a totalidade dos dados encontrados. Claro que sabemos que na web nos dias atuais é quase impossível, mas diante das necessidades, é preciso ter melhor conhecimento para realizar uma busca mais apurada. Esse tema foi debatido em 2 artigos (MONTEIRO; SANT´ANA, 2019; PEDROSO; LIMA; ASSEF NETO, 2017).

**Figura 14 – Desafios do profissional da informação**



Fonte: A autoria própria

Nessa análise, também procuramos identificar algumas oportunidades do profissional da Ciência da Informação na temática da Ciência de Dados. Cabe ressaltar que são apenas algumas reflexões com base nos artigos

analisados, o que significa que para futuras pesquisas deve existir um maior aperfeiçoamento:

✓ **Auxiliar os usuários na busca de dados e informação:** esse campo é oportuno principalmente para bibliotecários, museólogos e arquivistas, pois esses profissionais prestam atendimento diário aos usuários em sua busca informacional e com a experiência que os mesmos trazem tanto do seu aprendizado acadêmico quanto da sua experiência profissional, podem auxiliar com maior destreza seus usuários na busca pela informação para realizar suas pesquisas, diante de tantos ambientes ou plataformas disponíveis, seja em unidades de informação, seja no ambiente web. Os artigos escritos por Miranda (2018) e Ribeiro (2020) versam sobre esse tema;

✓ **Auxiliar no reuso de dados:** esse item já foi citado nos desafios devido ao crescimento de dados, mas aqui cita-se novamente pois esses profissionais já têm um vasto conhecimento no sentido de elencar e reutilizar dados como bem explicita Curty (2019) em seu artigo;

✓ **Auxiliar em grades curriculares dos cursos de CI, em relação aos dados massivos:** ressalta-se aqui a importância de revisão por parte dos docentes acadêmicos em relação às atuais grades curriculares existentes nas universidades. Alguns artigos (CURTY; SERAFIM, 2016; MENDONÇA; ANDRADE, 2019) indicaram a necessidade de aperfeiçoamento na formação profissional relacionadas a dados e informação. Cabe aqui uma observação: não se sugere a extinção de disciplinas, mas sim inclusão ou alterações de disciplinas já existentes que competem ao ramo tecnológico relacionado a Ciência da Informação;

✓ **Auxiliar em normas de confidencialidade, transparência e segurança dos dados:** um tema de grande relevância, que aparece muito quando se discute a respeito da Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) tanto quando se fala em informações corporativas (públicas e privadas), quanto em informações pessoais. Essas discussões também fazem parte da Ciência da Informação no meio acadêmico e no ambiente profissional como apontam Andrade *et al.* (2020);

✓ **Auxiliar no refinamento dos dados, para tomada de decisão e análises preditivas:** uma das maiores características da Ciência de Dados, é analisar através de estatísticas, ferramentas e algoritmos e refinar os dados para que se possa ter uma dimensão realística de dados concretos, principalmente com questões que podem fornecer informações para tomada de decisão e análises

preditivas para gestores em diferentes ambientes corporativos. Nesse quesito, o artigo de Luz (2018) evidencia que o profissional da Informação já possui certo conhecimento principalmente no que tange a Gestão da Informação e pode auxiliar e trabalhar com o cientista de dados;

✓ **Auxiliar na recuperação de dados:** a recuperação de dados é uma tarefa árdua, devido ao grande volume de dados existentes, além do surgimento de várias plataformas disponíveis na web. Aqui, o profissional da informação pode, com sua experiência, otimizar a busca desses dados, além de trazer um olhar mais objetivo sobre o que o usuário precisa, pois muitas vezes, ele não é capaz de distinguir o que realmente deseja e não sabe exatamente como realizar a busca, o que pode acarretar em uma perda de tempo imensa, sendo que em muitos casos, o usuário não encontra realmente o que quer. Essa recuperação de dados pode ser utilizada em vários tipos de ambiente, tais como: bibliotecas, lojas *e-commerce*, ambientes acadêmicos, ambientes corporativos dentre outros (MORENO; FUENTES-LARA; NAVARRO, 2020);

✓ **Auxiliar na semântica de dados para refinamento:** aqui entra a importância das palavras, seu significado e o sentido das palavras, até para dinamizar o trabalho de busca informacional. Outro fator a ser considerado é a globalização, que nos trouxe a necessidade de distribuímos a informação para outros países para que seja melhor interpretado e utilizado. De acordo com Silva (2019) o profissional da informação, com a utilização de vocabulários controlados e sistemas de classificação, além de conhecimento em linguística, pode ser de grande auxílio para o refinamento dos dados;

✓ **Padronização e estrutura de dados:** quanto à padronização o profissional da Informação pode contribuir muito nesse segmento, pois já existem vários profissionais com experiência em padronização. Como exemplo, Ramalho (2016, 2017) cita o Linked Data e tesouros;

✓ **Visão textual em relação a dados abertos:** dados abertos corresponde aos dados que disponíveis para todos, tanto para utilização e publicação, que não ferem a Lei de Direitos Autorais. Um exemplo é a publicação de artigos e livros utilizando a licença *Creative Commons*, que pode ser definida como licenças públicas que permitem a distribuição livre de uma obra protegida por direitos autorais. Dos artigos analisados, Lemos *et al.* (2018) mostram que os profissionais da Informação podem auxiliar nesse segmento;

✓ **Análise de conteúdo que permita que os dados podem se tornar informação e agregar valor:** um assunto que aparece muito nas discussões dentro da área de Ciência de Dados é a necessidade de trabalhar com os dados de forma mais inteligente e objetiva gerando dados auxiliem em todos os setores de uma determinada corporação ou ambientes de diversos segmentos. O profissional da informação tem conhecimentos nessa área que podem auxiliar o gestor na tomada de decisão, não por suposições, mas tendo dados concretos e verdadeiros, o que podem gerar futuros dados preditivos, como bem evidenciam Curty e Serafim (2016) em seu artigo.

**Figura 15** – Oportunidades para o profissional da informação



**Fonte:** Autoria própria

Buscamos, por meio das figuras 13 e 14, representar algumas oportunidades e desafios encontrados nos artigos analisados, mas com a clareza de que novas oportunidades e desafios podem surgir em outras pesquisas dessa natureza, principalmente em virtude do dinamismo que o tema estudado exige.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A evolução da humanidade só é possível graças à produção de conhecimento e tão essencial quanto a produção é a disseminação do mesmo, que permite que outros conhecimentos surjam.

A tecnologia desempenha um papel fundamental na disseminação da informação, nessa nova configuração de mundo, onde o conhecimento é gerado em grande velocidade e deve ser disponibilizado da mesma maneira, pois reduz distâncias, e em tese possibilita que o conhecimento chegue a todos, o que pode acarretar na diminuição das desigualdades sociais.

Considerando o grande volume de conhecimento produzido, observa-se que a competência do profissional da informação tem muito a acrescentar no fluxo e na disseminação das informações, pois permite que as mesmas sejam disponibilizadas em diversos canais e que por intermédio das ações de informação, direcione a informação de maneira apropriada.

A presente pesquisa fez um levantamento de artigos referente a Ciência de Dados e Ciência da Informação existentes em duas bases de dados (BRAPCI e LISA) em um intervalo de dez anos, ou seja, de 2010 a 2020. Foram recuperados 41 artigos, sendo que 32 foram analisados devido à repetição de alguns artigos nas duas bases ou não terem informações. Com a análise dos artigos, foi possível identificar alguns fatores:

Vários artigos apontaram o crescente volume de dados, com relatos de experiências em seu local de trabalho (bibliotecas, empresas, órgãos governamentais, jornais, instituições de ensino, etc.). Observou-se também que esse assunto é relativamente novo e é fácil perceber esse fato devido à data recente das publicações na área de Ciência da Informação.

Outro ponto que chamou atenção foi número significativo dos artigos selecionados que são escritos por equipes multidisciplinares, em conjunto com a área de CI, com um total de 75% dos 32 artigos analisados, dentre os quais se destacam: engenheiros, cientistas da computação, jornalistas, filósofos, empresários, docentes das mais diversas áreas que também contribuem com as discussões em curso.

Também se observou que em vários artigos são citadas ferramentas tecnológicas de diversas esferas, seja na programação, como manipulação de base de dados, bem como no gerenciamento de dados para auxiliar no tratamento de

grandes volumes de dados. Já no que tange à tomada de decisão, o enfoque é dado para a conclusão de um determinado objetivo.

Os artigos encontrados em ambas as bases de dados, também sugerem inúmeras ferramentas tecnológicas, sejam elas comerciais, *open source* ou gratuitas. Portanto é necessário o conhecimento dessas ferramentas e selecionar qual será mais adequada. E essa escolha é essencial pois pode evitar gastos financeiros, inclusive na contratação de um profissional não tão necessário à organização.

Elencamos algumas considerações, a respeito dos 32 artigos analisados:

Em 7 artigos encontramos reflexões a respeito do tratamento dos dados eletrônicos. Foram apresentadas diversas formas de tratamento, incluindo discussões acerca da reutilização de dados. Os artigos também abordaram as formas de compartilhamento, bem como de privacidade e segurança de dados, principalmente num ambiente de dados abertos, especialmente no cenário do Big Data. Ou seja, são várias situações desafiadoras para o profissional da informação.

A curadoria e gestão da informação aparecem em 2 artigos analisados, mas apesar desses artigos tratarem de maneira mais explícita desses dois assuntos, convém ressaltar que 90% dos 32 artigos analisados também tocaram nessa questão e tentaram direcionar, com base em seus estudos, qual o método mais adequado para a gestão da informação em diferentes ambientes informacionais: bibliotecas, museus, organizações (públicas e privadas), dentre outros.

Outro aspecto, encontrado em 3 artigos, diz respeito ao tratamento dos dados no que tange à padronização para manipulação dos dados, versando sobre as diversas tecnologias existentes para tal objetivo. Merece destaque o trabalho do profissional da informação que, mesmo com essas mudanças, deve continuar garantindo a originalidade, preservação e segurança dos mesmos.

Os autores apontam a necessidade de conhecimento do negócio e de dados estatísticos para uma análise concreta, pois é um fator essencial para o ambiente organizacional, evitando que a tomada de decisão não seja baseada em “achismos”, mas sim em fatos reais e concretos, olhando os dados do passado, buscando no presente tomar a decisão mais adequada que pode trazer consequências para o futuro da organização.

Basicamente em todos os artigos existem recomendações relacionadas à alteração na forma de trabalho, sendo que a maioria envolve questões

referentes à inovação. Nesse sentido cabe uma reflexão: as organizações, sejam elas públicas ou privadas estão preparadas para mudar a cultura organizacional? Essas mudanças englobam a cultura dirigida a dados, seja na democratização da informação e nas decisões de pessoas que ainda não mudaram seu modelo mental. Nesse contexto é importante salientar a questão dos profissionais que já trabalham nessas organizações, mas não têm um perfil desejado para aquele ambiente. Portanto, cabe ao departamento de recursos humanos implementar treinamentos adequados e não apenas despedi-los.

Os artigos também destacam a importância de profissionais trabalhando em conjunto. Cada profissional tem a sua importância, principalmente na área que estamos estudando que é o Cientista de dados que trabalha com informações estruturadas e não estruturadas. São as análises preditivas de informações do passado, que se processam os dados de maneira mais assertiva.

Pode-se dizer então que nenhum profissional trabalha sozinho e sim em conjunto como pudemos verificar em todos os artigos. A maioria desses artigos são escritos por Cientistas da Informação que agregam seu conhecimento através de catalogação, padronização e filtragem dos dados junto com engenheiros, cientistas da computação, docentes de diversas áreas, gestores dentre tantos outros que vimos no decorrer das leituras. Todos com o mesmo objetivo que a Área da Ciência da Informação enfoca: o dado sozinho não gera nenhum valor, mas o dado tratado gera informação que gera conhecimento.

É imprescindível que discentes, docentes, pesquisadores, empresários e gestores públicos estejam atentos à existência desses ambientes informacionais, liberados para todo o tipo de público, com vistas a contribuir para a Informação construtiva, proporcionando a produção de novos conhecimentos.

Os artigos analisados forneceram subsídios para que pudéssemos trazer algumas reflexões a respeito de oportunidades e desafios para o profissional da informação no contexto da Ciência de Dados, mostrando a importância da pesquisa científica para a circulação de novas ideias que auxiliem na construção do conhecimento científico.

O que podemos inferir, com base nas colocações acima, é que o mundo passa por mudanças contínuas e aceleradas, e o profissional da informação deve estar preparado para acompanhar essas mudanças que, de certo modo, refletem as transformações que ocorrem na vida de cada pessoa. A facilidade de acesso, a

variedade de conteúdo e o grande volume de material disponível fazem com que essas transformações sejam debatidas no ambiente acadêmico, tornando-se um importante instrumento para que essas transformações tragam real benefício cada pessoa individualmente, bem como para a sociedade como um todo.

É necessário um olhar para a formação do profissional da informação, para que este possa se adequar a essa nova realidade, que só poderá ser construída de maneira coletiva, pois será no cotidiano do trabalho em unidades de informação, empresas (públicas e privadas) e no meio acadêmico que poderemos realmente identificar novas possibilidades de ações e novos métodos para atualização profissional.

Esperamos que essa pesquisa seja constituinte de um passo importante para a continuidade de outras pesquisas, principalmente no que diz respeito às pesquisas de campo, buscando junto ao público interessado, as opiniões a respeito da informação gerada e utilizada, principalmente dentro da área de Ciência de Dados e que caminhos serão percorridos para o uso adequado dos mesmos.

A pesquisa bibliográfica qualitativa que foi utilizada nesse trabalho nos permitiu coletar mais informações, buscando novas abordagens. A análise nos trouxe um arcabouço teórico que nos leva a refletir sobre assuntos que norteiam a Ciência da Informação. Como exemplo, destacamos a gestão de dados abertos informacionais.

Para pesquisas futuras, sugere-se um aprofundamento teórico com relação aos dados abertos disponibilizados, além de continuar abordando a relação entre Ciência de Dados e Ciência da Informação, mais voltado para tomada de decisão, com a inclusão de um referencial teórico sobre a Gestão da Informação no âmbito da Ciência da Informação.

## REFERÊNCIAS

- AKHTAR, Syed Muhammad Fahad. **Big Data architect's handbook**: a guide to building proficiency in tools and systems used by leading Big Data experts. Birmingham: Packt Publishing, 2018. *E-book*. Disponível em: <https://cutt.ly/KkdasQD>. Acesso em: 12 jan. 2021.
- ALARCON, Dafne *et al.* Os desafios da educação em rede no contexto da indústria 4.0. *In*: CONGRESO INTERNACIONAL DE CONOCIMIENTO E INNOVACIÓN, 8., 2018, Guadalajara. **Anales** [...]. Guadalajara: Universidad de Guadalajara, 2018. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/336029929\\_OS\\_DESAFIOS\\_DA\\_EDUCACAO\\_EM\\_REDE\\_NO\\_CONTEXTO\\_DA\\_INDUSTRIA\\_40](https://www.researchgate.net/publication/336029929_OS_DESAFIOS_DA_EDUCACAO_EM_REDE_NO_CONTEXTO_DA_INDUSTRIA_40). Acesso em: 10 set. 2019.
- ALMEIDA, Daniela Pereira dos Reis de *et al.* Paradigmas contemporâneos da ciência da informação: a recuperação da informação como ponto focal. **Revista Eletrônica Informação e Cognição**, São Paulo, v. 6, n. 1, p. 16-27, 2007. Disponível em: <http://www2.marília.unesp.br/revistas/index.php/reic/article/view/745>. Acesso em: 1 set. 2019.
- ALMEIDA, Mariza Costa. **A evolução do movimento de incubadoras no Brasil**. 2004. Tese (Doutorado em Engenharia da Produção) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2004.
- ALVARES, Lillian; ARAUJO JUNIOR, Rogério Henrique de. Marcos históricos da ciência da informação: breve cronologia dos pioneiros, das obras clássicas e dos eventos fundamentais. **Transinformação**, Campinas, v. 22, n. 3, p. 195-205, set./dez. 2010.
- ANDRADE, Lucas Veras de; BRUNA, Dayane; SALES, Wesleyne Nunes de. Classificação: uma análise comparativa entre a Classificação Decimal Universal – CDU e a Classificação Decimal de Dewey – CDD. **Biblos**: Revista do Instituto de Ciências Humanas e da Informação, Rio Grande, v. 25, n. 2, p. 31-42, jul./dez. 2011. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/biblos/article/view/2088/1497>. Acesso em: 12 jan. 2021.
- ANDRADE, Maria Margarida de. **Introdução à metodologia do trabalho científico**. 10. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- ANDRADE, Morgana Carneiro *et al.* Ciência responsável dos dados: imparcialidade, precisão, confidencialidade e transparência dos dados. **Informação & Informação**, Londrina, v. 25, n. 2, p. 26-48, abr./jun. 2020. Disponível em: <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/informacao/article/view/38467/pdf>. Acesso em: 10 out. 2020.
- ARAÚJO, Carlos Alberto Ávila. **Arquivologia, Biblioteconomia, Museologia, Ciência da informação**: o dialogo possível. Brasília: Briquet de Lemos, 2014a.
- ARAÚJO, Carlos Alberto Ávila. Estudos de usuários conforme o paradigma social da

Ciência da Informação: desafios teóricos e práticos da pesquisa. **Informação & Informação**, Londrina, v. 15, n. 2, p. 23-39, jul./dez. 2010. Disponível em: <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/informacao/article/view/6485/6995>. Acesso em: 1 out. 2019.

ARAÚJO, Carlos Alberto Ávila. Fundamentos da ciência da informação: correntes teóricas e o conceito da informação. **Perspectivas em Gestão & Conhecimento**, João Pessoa, v. 4, n. 1, p. 57-79, jan./jun. 2014b. Disponível em: <https://periodicos.ufpb.br/ojs2/index.php/pgc/article/view/19120/10827>. Acesso em: 1 set. 2019.

ARAÚJO, Carlos Alberto Ávila. O que é ciência da informação? **Informação & Informação**, Londrina, v. 19, n. 1, p. 1-30, jan./abr. 2014c. Disponível em: <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/informacao/article/view/15958/14205>. Acesso em: 4 out. 2019.

ARAÚJO, Carlos Alberto Ávila. **O que é ciência da informação**. Belo Horizonte: KMA, 2018. *E-book*. Disponível em: <http://casal.eci.ufmg.br/>. Acesso em: 31 jan. 2021.

ARBIT CONSULTORIA. **O guia completo sobre Data Science**: tudo o que você precisa saber. 2018. Disponível em: <https://blog.arbit.com.br/guia-data-science-voce-precisa-saber/#:~:text=O%20termo%20propriamente%20dito%20foi,Learning%20e%20a%20Intelig%C3%Aancia%20Artificial>. Acesso em: 1 out. 2020.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BARRETO, Aldo de Albuquerque. Uma história da ciência da informação. *In*: TOUTAIN, Lídia Maria Batista Brandão (org.). **Para entender a ciência da informação**. Salvador: EDUFBA, 2007. p. 13-34.

BELUZZO, Regina Célia Baptista. As competências do profissional da informação nas organizações contemporâneas. **Revista Brasileira de Biblioteconomia e Documentação**, Nova Série, São Paulo, v. 7, n. 1, p. 58-73, jan./jun. 2011. Disponível em: <https://rbbd.febab.org.br/rbbd/article/view/180/186>. Acesso em: 2 fev. 2021.

BERTHOLD, Michael R. *et al.* **Guide to Intelligent Data Science**: how to intelligently make use of real data. 2st ed. Switzerland: Springer Nature Switzerland, 2020. *E-book*. Disponível em: [https://books.google.com.br/books?id=ngn2DwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=guide+to+intelligent+data+science&hl=pt-BR&sa=X&ved=2ahUKEwjCpJHKjL\\_tAhWjK7kGHbcFCbgQ6AEwAHoECAMQAg#v=onepage&q=guide%20to%20intelligent%20data%20science&f=false](https://books.google.com.br/books?id=ngn2DwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=guide+to+intelligent+data+science&hl=pt-BR&sa=X&ved=2ahUKEwjCpJHKjL_tAhWjK7kGHbcFCbgQ6AEwAHoECAMQAg#v=onepage&q=guide%20to%20intelligent%20data%20science&f=false). Acesso em: 12 jan. 2021.

BRAGA, Gilda Maria. Informação, ciência da informação: breves reflexões em três tempos. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 24, n.1, p. 84-88, jan./abr. 1995. Disponível em: <http://revista.ibict.br/ciinf/article/view/612/614>. Acesso em: 10 jul.

2019.

BRASCHER, Marisa; CAFÉ, Lígia. Organização da informação ou organização do conhecimento? *In*: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 9., 2008, São Paulo. **Anais [...]**. São Paulo: ANCIB, 2008. p. 1-14. Disponível em:

<http://enancib.ibict.br/index.php/enancib/ixenancib/paper/viewfile/3016/2142>.

Acesso em: 20 mar. 2020.

BRASIL. Ministério do Trabalho. **Classificação Brasileira de Ocupações**.

Disponível em: <http://www.mtecbo.gov.br/cbosite/pages/home.jsf>. Acesso em: 3 jan. 2021.

BRAVO, Adolfo Antón; TELLERÍA, Ana Serrano. Data journalism: from social science techniques to data science skills. **Hipertext.Net**: Revista Académica sobre Documentación Digital y Comunicación Interactiva, Barcelona, n. 20, Mayo 2020.

Disponível em: <https://raco.cat/index.php/Hipertext/article/view/361650/463121>.

Acesso em: 11 jan. 2021.

BRITO, Anderson da Cruz; TENÓRIO, Marcelo Buscioli. Habilidades primárias para trabalhar com Ciência de Dados e Big Data. **Revista Alomorfia**, Presidente Prudente, v. 3, n. 1, p. 1-12, 2019. Disponível em:

<https://revistafatecppalomorfia.azurewebsites.net/index.php/alomorfia/article/view/10/6>.

Acesso em: 23 jan. 2021.

BUFREM, Leilah Santiago *et al.* Modelizando práticas para a socialização de informações: a construção de saberes no ensino superior. **Perspectivas em Ciência da Informação**, Belo Horizonte, v. 15, n. 2, p. 22-41, maio/ago. 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/pci/v15n2/a03v15n2.pdf>. Acesso em: 10 set. 2020.

BUFREM, Leilah Santiago *et al.* Produção internacional sobre ciência orientada a dados: análise dos termos Data Science e E-Science na Scopus e na Web of Science. **Informação & Informação**, Londrina, v. 21, n. 2, p. 40-67, maio/ago. 2016. Disponível em:

<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/informacao/article/view/26543/20114>. Acesso em: 2 out. 2020.

BUFREM, Leilah; PEREIRA, Edmeire C. Os profissionais da informação e a gestão de competências. **Perspectivas em Ciência da Informação**, Belo Horizonte, v. 9, n. 2, p. 170-181, jul./dez. 2004. Disponível em:

<http://portaldeperiodicos.eci.ufmg.br/index.php/pci/article/view/358/167>. Acesso em: 1 jul. 2020.

CANAVARRO, José Manuel Portocarrero. Indústria 4.0, educação, competência, emprego e trabalho. *In*: MÓNICO, Lisete. **Capital psicológico, estratégia e gestão na diversidade nas organizações**. Coimbra: Universidade de Coimbra, 2019. p. 215-233.

CAPURRO, Rafael. Epistemologia e ciência da informação. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 5., 2003, Belo

Horizonte. **Anais** [...]. Tradução de: Ana Maria Rezende Cabral *et al.* Belo Horizonte: ANCIB, 2003.

CHOO, Chun Wei. **A organização do conhecimento**: como as organizações usam a informação para criar significado, construir conhecimento e tomar decisões. São Paulo: SENAC São Paulo, 2003.

CONEGLIAN, Caio Saraiva; SANTAREM SEGUNDO, José Eduardo; SANT'ANA, Ricardo Cesar Gonçalves. Big Data: fatores potencialmente discriminatórios em análise de dados. **Em Questão**, Porto Alegre, v. 23, n. 1, p. 62-86, jan./abr. 2017. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/EmQuestao/article/view/62122/38901>. Acesso em: 23 jan. 2021.

CUNHA, Mirian Vieira da. As profissões e as suas transformações na sociedade. *In*: CUNHA, Mirian Vieira da; SOUZA; Francisco das Chagas de (Org.). **Comunicação, gestão e profissão**: abordagens para o estudo da Ciência da Informação. Belo Horizonte: Autêntica, 2006, p. 141-150.

CUNHA, Neila C. Viana; FISCHMANN, Adalberto Américo. Alternativas de ações estratégicas para promover a interação Universidade-Empresa através dos escritórios de transferência de tecnologia. *In*: SEMINÁRIO LATINO-IBEROAMERICANO DE GESTIÓN TECNOLÓGICA, 10., 2003, Ciudad de México. **Anais** [...]. Ciudad de México: Altec, 2003. Tema: Conocimiento, innovación y competitividad: los desafíos de la globalización.

CURTY, Renata Gonçalves. Abordagens de reuso e a questão da reusabilidade dos dados científicos. **Liinc em Revista**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 2, p. 177-193, nov. 2019. Disponível em: <http://revista.ibict.br/liinc/article/view/4777/4315>. Acesso em: 5 out. 2020.

CURTY, Renata Gonçalves; CERVANTES, Brígida Maria Nogueira. Data Science: ciência orientada a dados. **Informação & Informação**, Londrina, v. 21, n. 2, p. 1-3, maio/ago. 2016. Disponível em: <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/informacao/article/view/27929/20119>. Acesso em: 1 out. 2020.

CURTY, Renata Gonçalves; SERAFIM, Jucenir da Silva. A formação em ciência de dados: uma análise preliminar do panorama estadunidense. **Informação & Informação**, Londrina, v. 21, n. 2, p. 307-328, maio/ago. 2016. Disponível em: <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/informacao/article/view/27945/20195>. Acesso em: 5 out. 2020.

DAGNINO, Renato. A relação Universidade-Empresa no Brasil e o “argumento da hélice tripla”. **Revista Brasileira de Inovação**, Campinas, v. 2, n. 2, p. 267-307, jul./dez. 2003. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/rbi/article/view/8648874/15412>. Acesso em: 8 dez. 2019.

DAS, Sanjiv Ranjan. **Data Science: theories, models, algorithms and analytics.** [S.l.]: S. R. Das, 2016. *E-book*. Disponível em: [https://srdas.github.io/Papers/DSA\\_Book.pdf](https://srdas.github.io/Papers/DSA_Book.pdf). Acesso em: 20 jan. 2021.

DAVENPORT, Thomas H. **Ecologia da informação: por que só a tecnologia não basta para o sucesso na era da informação.** São Paulo: Futura, 1998.

DIAS, Guilherme Ataíde; VIEIRA, Américo Augusto Nogueira. Big Data: questões éticas e legais emergentes. **Ciência da Informação**, Brasília, DF, v. 42 n. 2, p.174-184, maio/ago. 2013. Disponível em: <http://revista.ibict.br/ciinf/article/view/1380/1558>. Acesso em: 22 jan. 2021.

DOSI, Giovanni. Technological paradigms and technological trajectories: a suggested interpretation of the determinants and directions of technical change. **Research Policy**, n. 11, p. 147-162, 1982. Disponível em: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.319.868&rep=rep1&type=pdf>. Acesso em: 1 dez. 2019.

ETZKOWITZ, Henry; LEYDESDORFF, Loet. The dynamics of innovation: from National Systems and “Mode 2” to a Triple Helix of university-industry-government relations. **Research Policy**, Amsterdam, v. 29, n. 2, p 109-123, Feb. 2000.

ETZKOWITZ, Henry; ZHOU, Chunyan. Hélice Tríplice: inovação e empreendedorismo universidade-indústria-governo. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 31, n. 90, p. 23-48, maio/ago. 2017. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ea/v31n90/0103-4014-ea-31-90-0023.pdf>. Acesso em: 2 dez. 2019.

FARIA, Sueli *et al.* Competências do profissional da informação: uma reflexão a partir da Classificação Brasileira de Ocupações. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 34, n.2, p. 26-33, maio/ago. 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/ci/v34n2/28552>. Acesso em: 2 jul. 2020.

FERNANDES, Gilberto Lourenço. **Desenvolvimento de projetos de Data Science.** 2019. Disponível em: [https://rdstation-static.s3.amazonaws.com/cms/files/26929/1573590917Desenvolvimento\\_de\\_projeto\\_s\\_de\\_Data\\_Science\\_1.pdf](https://rdstation-static.s3.amazonaws.com/cms/files/26929/1573590917Desenvolvimento_de_projeto_s_de_Data_Science_1.pdf). Acesso em: 10 jan. 2021.

FICHT, Nádia *et al.* Busca e uso da informação para tomada de decisão. *In: COLÓQUIO EM ORGANIZAÇÃO, ACESSO E APROPRIAÇÃO DA INFORMAÇÃO E DO CONHECIMENTO*, 4., 2019, Londrina. **Anais [...]**. Londrina: UEL, 2019. Tema: A contemporaneidade da organização e do compartilhamento da informação e do conhecimento, p. 28-44. Disponível em: <http://www.uel.br/eventos/cinf/index.php/coaic2019/coaic2019/paper/viewFile/603/420>. Acesso em: 20 jan. 2021.

FIGUEIREDO, Nice Menezes de. **Paradigmas modernos da ciência da informação: usuários, coleções, referência & informação.** São Paulo: Polis: APB, 1999.

FONSECA, José João Saraiva da. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.

FORESTI, Fabricio; VARVAKIS, Gregório. A biblioteca e o novo paradigma produtivo da indústria 4.0. **Revista ACB: Biblioteconomia em Santa Catarina**, Florianópolis, v. 24, n. 3, p. 513-535, jul./out. 2019. Disponível em: <https://revista.acbsc.org.br/racb/article/view/1527/pdf>. Acesso em: 1 fev. 2021.

FREIRE, Gustavo Henrique Araújo; FREIRE, Isa Maria. Ciência de Dados e Ciência da Informação. **Informação & Sociedade: Estudos**, João Pessoa, v. 29, n. 3, p. 3-4, jul./set. 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufpb.br/ojs2/index.php/ies/article/view/48414/27355>. Acesso em: 11 out. 2020.

FREIRE, Gustavo Henrique. Ciência da informação: temática, histórias e fundamentos. **Perspectivas em Ciência da Informação**, Belo Horizonte, v. 11, n. 1, p. 6-19, jan./abr. 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/pci/v11n1/v11n1a02.pdf>. Acesso em: 10 set. 2019.

GARCÍA-MARÍN, Javier; CALATRAVA, Adolfo; LUENGO, Óscar G. Debates electorales y conflicto: un análisis con máquinas de soporte virtual (SVM) de la cobertura mediática de los debates en España desde 2008. **El Profesional de la Información**, Barcelona, v. 27, n. 3, p. 624-632, mayo/jun. 2018. Disponível em: <https://revista.profesionaldelainformacion.com/index.php/EPI/article/view/epi.2018.may.15>. Acesso em: 1 out. 2020.

GOMES, Myller Augusto Santos; COELHO, Tainá Terezinha; GONÇALO, Claudio Reis. Tríplíce hélice: a relação universidade-empresa em busca da inovação. **Gestão.Org: Revista Eletrônica de Gestão Organizacional**, v. 12, n. 1, p. 70-79, jan./jun. 2014. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/gestaoorg/article/viewFile/21911/18425>. Acesso em: 10 mar. 2020.

GOMES, Myller Augusto Santos; PEREIRA, Fernando Eduardo Canziani. Hélice tríplíce: um ensaio teórico sobre a relação universidade-empresa-governo em busca da inovação. **International Journal of Knowledge Engineering and Management**, Florianópolis, v. 4, n. 8, p. 136-155, mar./jun. 2015. Disponível em: <http://incubadora.periodicos.ufsc.br/index.php/IJKEM/article/view/3309/4071>. Acesso em: 2 dez. 2019.

GONZÁLEZ, Wenceslao J. Complejidad dinámica en internet como plataforma de información y comunicación: análisis filosófico desde la perspectiva de Ciencias de Diseño y el papel de la predicción. **Informação & Sociedade: Estudos**, João Pessoa, v. 28, n. 1, p. 155-168, jan./abr. 2018. Disponível em: <https://www.periodicos.ufpb.br/index.php/ies/article/view/38101/19701>. Acesso em: 11 set. 2020.

GRÁCIO, José Carlos Abbud. **Preservação digital na gestão da informação: um modelo processual para as instituições de ensino superior**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2012.

GUEVARA, Jorge del Castillo; RAVELO DÍAZ, Grettel. El proceso de valoración documental a la luz de los actuales debates archivísticos. **Revista Interamericana de Bibliotecología**, Medellín, v. 40, n. 3, p. 273-283, sept./dic. 2017. Disponível em: <https://revistas.udea.edu.co/index.php/RIB/article/view/324009/20785497>. Acesso em: 1 out. 2020.

HECKLAU, Fabian *et al.* Holistic approach for human resource management in Industry 4.0. **Procedia CIRP**, Amsterdam, v. 54, p. 1-6, 2016. Trabalho apresentado na 6ª Conference on Learning Factories, 2016, [Gjøvik, Noruega].

ISMAIL, Asnidatul Adillah; HASSAN, Razali. Technical competencies in digital technology towards Industrial Revolution 4.0. **Journal of Technical Education and Training**, Batu Pahat, v. 11, n. 3, p. 55-62, Oct. 2109. Disponível em: <https://publisher.uthm.edu.my/ojs/index.php/JTET/article/view/3208/3140>. Acesso em: 1 jul. 2020.

JACINTHO, Eliana Maria dos Santos Bahia; MOREIRO-GONZÁLEZ, José Antonio. Archiveros y documentalistas emprendedores: el caso español y brasileño. **Informação & Sociedade: Estudos**, João Pessoa, v. 24, n. 2, maio/ago. 2014. Disponível em: <https://brapci.inf.br/index.php/res/download/95945>. Acesso em: 25 jan. 2021.

JAMBEIRO, Othon; SILVA, Helena Pereira da. A informação e suas profissões: a sobrevivência ao alcance de todos. **DataGramZero: Revista de Ciência da Informação**, [S.l.], v. 5, n. 4, p. 1-11, ago. 2004. Disponível em: <https://brapci.inf.br/index.php/res/download/44827>. Acesso em: 10 jul. 2020.

JAROSZEWSKI, Cassiane da Rocha. **Os governos estaduais e a política pública de inovação tecnológica**: análise a partir do modelo teórico de Hélice Tríplice. 2018. 213 f. Tese (Doutorado em Administração Pública e Governo) – Escola de Administração de Empresas de São Paulo, Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 2018. Disponível em: [https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/23987/TeseCRJ\\_maio2018a.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/23987/TeseCRJ_maio2018a.pdf?sequence=1&isAllowed=y). Acesso em: 3 jan. 2020.

JORENTE, Maria José Vicentini. **Ciência da informação**: mídias e convergência de linguagens na web. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2012. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/109223/ISBN9788579833304.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 20 abr. 2020.

JORENTE, Maria José Vicentini; SANTOS, Plácida Leopoldina Ventura Amorim Costa. Mídias de informação e comunicação e ciência da informação. **Perspectivas em Ciência da Informação**, Belo Horizonte, v. 19, n. 1, p. 190-206, jan./mar. 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/pci/v14n2/v14n2a14.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2021.

KENSKI, Vani Moreira. **Educação e tecnologias**: o novo ritmo da informação. Campinas: Papyrus, 2007.

LANZER, Edgar Augusto *et al.* **O processo de inovação nas organizações do conhecimento**. Florianópolis: Pandion, 2012.

LE COADIC, Yves-François. **A ciência da informação**. Brasília, DF: Briquet de Lemos, 2004. *E-book*. Disponível em: <https://bibliotextos.files.wordpress.com/2012/07/a-cic3aancia-da-informac3a7c3a3o-le-coadic.pdf>. Acesso em: 27 jan. 2021.

LEMOS, Robson Rodrigues *et al.* Visualização de dados do Exame Nacional Brasileiro do Ensino Médio: VisDadosEnem. **Encontros Bibli**, v. 23, n. 53, set./dez. 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/eb/article/view/1518-2924.2018v23n53p124/37294>. Acesso em: 11 jan. 2011.

LEYDESDORFF, Loet; VAN DEN BESSLAAR, Peter. **Evolutionary economics and chaos theory: new directions in technology studies**. London: Pinter Publishers, 1994.

LUENGO, Julián *et al.* **Big Data preprocessing: enabling smart data**. Switzerland: Springer, 2020.0

LUZ, Charley dos Santos. Curadoria digital, custódia arquivística e preservação digital: relações possíveis. **Páginas A&B: Arquivos e Bibliotecas**, Lisboa, s. 3, n. 10, p. 92-103, 2018. Disponível em: <http://ojs.letras.up.pt/index.php/paginasaeb/article/view/4775/4905>. Acesso em: 1 out. 2020.

MAIMONE, Giovani Deliberali; SILVEIRA, Naira Christofolletti. Cognição humana e os paradigmas da ciência da informação. **Revista Eletrônica Informação e Cognição**, São Paulo, v. 6, n. 1, p. 55-67, 2007. Disponível em: <http://revistas.marilia.unesp.br/index.php/reic/article/view/748>. Acesso em: 26 set. 2019.

MARCOVITCH, Jacques. Universidade e inovação tecnológica. **Revista Iberoamericana de Educación**, v. 21, p. 79-89, 1999. Disponível em: <https://rieoei.org/historico/documentos/rie21a05.htm>. Acesso em: 1 dez. 2019.

MARUYAMA, Úrsula Gomes Rosa. **Ciência, tecnologia e inovação na educação: aprendizado de novas abordagens para educação tecnológica**. 2013. 173 f. Dissertação (Mestrado em Ciência, Tecnologia e Educação) – Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: <https://cutt.ly/okdelGM>. Acesso em: 4 jan. 2020.

MELO, Jonas Ferrigolo; ROCKEMBACH, Moisés. Arquivologia e Ciência da Informação na era do Big Data: perspectivas de pesquisa e atuação profissional em arquivos digitais. **Prisma.com: Revista de Ciências e Tecnologias da Informação e Comunicação**, Porto, n. 39, p. 14-28, 2019. Disponível em: <https://ojs.letras.up.pt/index.php/prismacom/article/view/6277/5919>. Acesso em: 10 out. 2020.

MENDONÇA, Claudio Marcio Campos de; ANDRADE, António Manuel Valente de. Uso da IOT, Big Data e inteligência artificial nas capacidades dinâmicas: um estudo comparativo entre cidades do Brasil e de Portugal. **Informação & Sociedade: Estudos**, João Pessoa, v.29, n.4, p. 37-60, out./dez. 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufpb.br/index.php/ies/article/view/47755/29294>. Acesso em: 10 out. 2020.

MINEIRO, Andréa Ap. da Costa *et al.* Da hélice tríplice a quintupla: uma revisão sistemática. **E&G: Economia e Gestão**, Belo Horizonte, v. 18, n. 51, p. 77-93, set./dez. 2018.

MIRANDA, Antonio. Duas abordagens no processo de definição do profissional da informação, à guisa de apresentação. *In*: BAPTISTA, Sofia Galvão; MUELLER, Suzana Pinheiro Machado (Org.). **Profissionais da informação: o espaço de trabalho**. Brasília: Thesaurus, 2004. p. 15-19.

MIRANDA, Roberto Campos da Rocha. Conhecimento estratégico: caracterização e identificação baseada em revisão sistemática e bibliométrica. **Informação & Sociedade: Estudos**, João Pessoa, v. 28, n. 1, p. 23-34, jan./abr. 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufpb.br/ojs2/index.php/ies/article/view/30805/19691>. Acesso em: 10 out. 2020.

MODESTO, Fernando. **Metadados**: introdução básica. 2. ed. São Paulo: ECA-USP, 2005. Disponível em: <http://www2.eca.usp.br/prof/fmodesto/disc/RDII/texto/metadado2005f.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2021.

MONTEIRO, Elizabete Cristina de Souza de Aguiar; SANT'ANA, Ricardo César Gonçalves. Repositórios de dados científicos na infraestrutura de pesquisa: adoção dos princípios FAIR. **Ciência da Informação**, Brasília, DF, v. 48 n. 3 (Supl.), p. 347-353, set./dez. 2019. Disponível em: <http://revista.ibict.br/ciinf/article/view/4878/4448>. Acesso em: 1 out. 2020.

MORAES, Lena Lúcia de; KAFURE, Ivette. Bibliometria e ciência de dados: um exemplo de busca e análise de dados da Web of Science (WoS). **Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, Campinas, v. 18, 2020. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/rdbci/article/view/8658521/22556>. Acesso em: 10 out. 2020.

MOREIRO-GONZÁLEZ, José Antonio; PALETTA, Francisco Carlos. Competencias y destrezas para la actuación profesional en ambientes digitales en ciencia de la información. **Informação & Sociedade: Estudos**, João Pessoa, v. 29, n. 2, p. 181-200, abr./jun. 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufpb.br/ojs2/index.php/ies/article/view/45203/30598>. Acesso em: 2 jun. 2020.

MORENO, Ángeles; FUENTES-LARA, Cristina; NAVARRO, Cristina Navarro. Covid-19 communication management in Spain: exploring the effect of information-seeking behavior and message reception in public's evaluation. **El Profesional de la Información**, Barcelona, v. 29, n. 4, p. 1-16, jul./ago. 2020. Disponível em:

<http://profesionaldelainformacion.com/contenidos/2020/jul/moreno-fuentes-navarro.pdf>. Acesso em: 5 out. 2020.

MOTTA, Fernanda Miranda de Vasconcellos; BARBOSA, Cátia Rodrigues; BARBOSA, Ricardo Rodrigues. Big Data como fonte de inovação em museus: o estudo de caso do Museu Britânico. **Informação & Sociedade: Estudos**, João Pessoa, v. 29, n. 1, p. 83-100, jan./mar. 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufpb.br/ojs/index.php/ies/article/view/44005/22378>. Acesso em: 1 out. 2020.

NASCIMENTO, Denise Morato; MARTELETO, Regina Maria. A “informação construída” nos meandros dos conceitos da teoria social de Pierre Bordieu. **DataGramZero: Revista de Ciência da Informação**, [S.l.], v. 5, n. 5, out. 2004. Disponível em: <https://brapci.inf.br/index.php/res/download/44862>. Acesso em: 10 jul. 2020.

NEGRI, Fernanda de. Por uma nova geração de políticas de inovação no Brasil. In: **Políticas de apoio à inovação tecnológica no Brasil: avanços recentes, limitações e propostas de ações**. Brasília, DF: IPEA, 2017. p. 25-46. *E-book*. Disponível em: <http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/8125/1/Pol%C3%ADticas%20de%20apoio%20%C3%A0%20inova%C3%A7%C3%A3o%20tecnol%C3%B3gica%20no%20Brasil.pdf>. Acesso em: 2 dez. 2021.

NUNES, Lucilene. **Epistemologia e ciência da informação: um estudo das comunicações do GT1 do ENANCIB**. 2009. 132 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Marília, 2009. Disponível em: [https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/93663/nunes\\_l\\_me\\_mar.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/93663/nunes_l_me_mar.pdf?sequence=1&isAllowed=y). Acesso em: 15 set. 2019.

OLIVEIRA, Adriana Carla Silva de; SILVA, Edilene Maria da. Ciência aberta: dimensões para um novo fazer científico. **Informação & Informação**, Londrina, v. 21, n. 2, p. 5-39, maio/ago., 2016. Disponível em: <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/informacao/article/view/27666/20113>. Acesso em: 20 jan. 2021.

OLIVEIRA, Marcos Barbosa de. **A mercantilização da ciência: processos, consequências e alternativas**. Notas de aula. 2014. Disponível em: <http://paje.fe.usp.br/~mbarbosa/cursopos/notas3a.pdf>. Acesso em: 10 dez. 2019.

ORACLE BRASIL. **O que é IoT?** Disponível em: <https://www.oracle.com/br/internet-of-things/what-is-iot/>. Acesso em: 10 jan. 2021.

PARREIRAS, Fernando Silva *et al.* Semantic middleware for industrial sensors. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 46, n. 1, p. 142-152, jan. abr. 2017. Disponível em: <http://revista.ibict.br/ciinf/article/view/4019/3719>. Acesso em: 6 jan. 2021.

PASSOS, Danielle Sandler dos. Big Data, Data Science e seus contributos para o avanço no uso da Open Source Intelligence. **Sistemas & Gestão**, Niterói, v. 11, n. 4, p. 392-396, dez. 2016. Disponível em:

<https://www.revistasg.uff.br/sg/article/view/1026/524>. Acesso em: 11 jan. 2021.

PEDROSO, Marcel de Moraes; LIMA, Jefferson da Costa; ASSEF NETO, Vinicius Belchior. Ciência de Dados aplicada ao Arca: desenvolvimento e disponibilização de ferramentas para recuperação da informação no Repositório Institucional da Fundação Oswaldo Cruz. **Revista Eletrônica de Comunicação, Informação e Inovação em Saúde**, Rio de Janeiro, v. 11, Supl., p. 1-5, nov. 2017. Disponível em: <https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/icict/23717/2/26.pdf>. Acesso em: 10 set. 2020.

PIMENTA, Ricardo Medeiros. Big Data e controle da informação na era digital: tecnogênese de uma memória a serviço do mercado e do estado. **Tendências da Pesquisa Brasileira em Ciência da Informação**, João Pessoa, v. 6, n. 2, jul./dez. 2013. Disponível em: <https://bit.ly/3pxxlGn>. Acesso em: 25 jan. 2021.

PINHEIRO, Lêna Vânia Ribeiro. Processo evolutivo e tendências contemporâneas da ciência da informação. **Informação & Sociedade: Estudos**, João Pessoa, v. 15, n. 1, p. 13-48, jan./jun. 2005. Disponível em: <http://repositorio.ibict.br/bitstream/123456789/23/1/l%26SPinheiro2005.PDF>. Acesso em: 2 set. 2019.

PINHEIRO, Lêna Vania Ribeiro; LOUREIRO, José Mauro Matheus. Traçados e limites da ciência da informação. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 24, n. 1, 1995. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/238770904\\_Tracados\\_e\\_limites\\_da\\_ciencia\\_da\\_informacao](https://www.researchgate.net/publication/238770904_Tracados_e_limites_da_ciencia_da_informacao). Acesso em: 1 fev. 2020.

PINTO, Vitor Afonso *et al.* Interdisciplinarity in Data Science over Big Data: findings for mining industry. **Informação & Sociedade: Estudos**, João Pessoa, v. 29, n. 4, p. 61-74, out./dez. 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufpb.br/index.php/ies/article/view/47536/29348>. Acesso em: 10 out. 2020.

PINTRO, Sirlene; VIANNA, William Barbosa; VARVAKIS, Gregório. Inteligência competitiva e ciência da informação: conexões epistemológicas para tomada de decisão nas organizações. **Em Questão**, Porto Alegre, v. 22, n. 3, p. 10-35, set/dez. 2016. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/4656/465647640002.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2021.

POPPER, Karl R. **Conhecimento objetivo**: uma abordagem evolucionária. Belo Horizonte: Itatiaia, 1999.

PROVOST, Foster; FAWCETT, Tom. Data science and its relationship to Big Data and data-driven decision making. **Big Data**, New Rochelle, v. 1, n. 1, p. 51-59, Mar. 2013. Disponível em: <https://www.liebertpub.com/doi/pdf/10.1089/big.2013.1508>. Acesso em: 2 fev. 2021.

RAMALHO, Rogério Aparecido de Sá. Bibframe: modelo de dados interligados para bibliotecas. **Informação & Informação**, Londrina, v. 21, n. 2, p. 292-306, maio/ago. 2016. Disponível em: <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/informacao/article/view/26425/20130>. Acesso

em: 1 out. 2020.

RAMALHO, Rogério Aparecido de Sá. Representação SKOS da categoria tecnologia da informação e comunicação do tesouro brasileiro de ciência da informação: um estudo preliminar. *In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO*, 18., 2017, Marília. **Anais [...]**. Marília: UNESP, 2017. Disponível em: <https://brapci.inf.br/index.php/res/download/121769>. Acesso em: 14 set. 2020.

RAMALHO, Rogério Aparecido; MARTINS, Paulo George Miranda; SOUSA, Janailton Lopes. Evolução das linguagens de marcação: um breve histórico à luz da área de ciência da informação **Informação@Profissões**, Londrina, v. 6, n. 2, p. 20-34, jul./dez. 2017. Disponível em: <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/infoprof/article/view/33267/23613>. Acesso em: 25 jan. 2021.

RAUTENBERG, Sandro; CARMO, Paulo Ricardo Viviurka do. Big Data e Ciência de Dados: complementariedade conceitual no processo de tomada de decisão. **Brazilian Journal of Information Studies: Research Trends**, Marília, v. 13, n. 1, p. 56-67, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufpb.br/index.php/abcib/article/view/48000>. Acesso em: 10 set. 2020.

REIS, Dálcio Roberto dos. **Gestão da inovação tecnológica**. Barueri: Manole, 2008.

REIS, Luiz Claudio Rezende; SÁ, Maria Irene da Fonseca e. Big Data: um novo campo de atuação para bibliotecários. **Prisma.com: Revista de Ciências e Tecnologias da Informação e Comunicação**, Porto, n. 41, p. 231-250, 2020. Disponível em: <https://ojs.letras.up.pt/index.php/prismacom/article/view/6752/6243>. Acesso em: 3 fev. 2021.

REYES, Alexandra *et al.* Gestor e curador da informação: tendências, perfis e estratégias de reconhecimento. **Páginas A&B: Arquivos e Bibliotecas**, Lisboa, s. 3, n. 7, p. 3-15, 2017. Disponível em: <http://ojs.letras.up.pt/index.php/paginasaeb/article/view/2835/2592>. Acesso em: 4 out. 2020.

RIBEIRO, Fernanda. Archives in liquid times. **Páginas A&B: Arquivos e Bibliotecas**, Lisboa, s. 3, n. 8, p. 74-76, 2017. Resenha da obra de: SMIT, Franst, GLAUDEMANS, Arnoud; JONKER, Rienkr (Ed.). Archives in liquid times. 's-Gravenhage: Stichting Archiefpublicaties, 2017. 326 p. Disponível em: <https://ojs.letras.up.pt/index.php/paginasaeb/article/view/3340>. Acesso em: 5 out. 2020.

RIBEIRO, Nivaldo Calixto. Big data em periódicos da área de Ciência da Informação: uma abordagem voltada para a ciência aberta e a ciência de dados. **Revista Informação na Sociedade Contemporânea**, Natal, v. 4, p. 1-15, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.br/informacao/article/view/22452/13544>. Acesso em: 10 jan. 2021.

ROBREDO, Jaime. Do documento impresso à informação nas nuvens: reflexões. **Liinc em Revista**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 1, p. 19-42, mar. 2011. Disponível em: <http://revista.ibict.br/liinc/article/view/3287/2903>. Acesso em: 10 jan. 2021.

RODRIGUES, Adriana Alves; NÓBREGA, Emeida; DIAS, Guilherme Ataíde. Desafios da gestão de dados na era do Big Data: perspectivas profissionais. **Informação & Tecnologia**, Ribeirão Preto, v. 4, n. 2, p. 63-79, jul./dez. 2017. Disponível em: <https://periodicos.ufpb.br/index.php/itec/article/view/40538/21038>. Acesso em: 1 fev. 2020.

RODRIGUES, Karina Gomes; BARNI, Edí Marise. A utilização de recursos tecnológicos com alunos deficientes visuais no curso superior a distância de uma instituição de ensino de Curitiba-PR. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 9.; ENCONTRO SUL BRASILEIRO DE PSICOPEDAGOGIA, 3., 2007, Curitiba. **Anais [...]**. Curitiba: ABED, 2007. p. 1-11.

RUBI, Milena Polsinelli; EUCLIDES, Maria Luzinete; SANTOS, Juliana Cardoso 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, jan./jun. 2006. Disponível em: [https://www.brapci.inf.br/\\_repositorio/2010/11/pdf\\_3eae59ce17\\_0012845.pdf](https://www.brapci.inf.br/_repositorio/2010/11/pdf_3eae59ce17_0012845.pdf). Acesso em: 6 jul. 2020.

RUSSO, Mariza. **Fundamentos de biblioteconomia e ciência da informação**. Rio de Janeiro: E-Papers, 2010. (Coleção biblioteconomia e gestão de unidades de informação, série didáticos, n. 1).

SÁ JÚNIOR, Adilson Ribeiro de. Data Science e Web 3.0: novas tecnologias aliadas ao trabalho do bibliotecário. In: ENCONTRO NACIONAL DOS ESTUDANTES DE BIBLIOTECONOMIA, DOCUMENTAÇÃO, CIÊNCIA E GESTÃO DA INFORMAÇÃO, 41., Rio de Janeiro, 2018. **Anais [...]**. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <https://app.uff.br/riuff/bitstream/1/14710/1/301.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2021.

SALCEDO, Diego Andres; BEZERRA, Vinícius Cabral Accioly; CORRÊA, Renato Fernandes. A ligação de entidades como uma etapa para a recuperação semântica da informação. **Informação & Sociedade: Estudos**, João Pessoa, v. 30, n. 1, p. 1-13, abr./jun. 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufpb.br/ojs2/index.php/ies/article/view/47342/30391>. Acesso em: 15 out. 2020.

SALES, Luana Farias; SAYÃO, Luís Fernando. Ciberinfraestrutura de informação para a pesquisa: uma proposta de arquitetura para integração de repositórios e sistemas CRIS. **Informação & Sociedade: Estudos**, João Pessoa, v. 25, n. 3, p. 163-184, set./dez. 2015. Disponível em: <https://brapci.inf.br/index.php/res/download/96206>. Acesso em: 1 out. 2020.

SANTA ANNA, Jorge. Comunicação científica e o papel dos periódicos científicos no desenvolvimento das ciências. **Biblionline**, João Pessoa, v. 15, n. 1, p. 3-18, 2019. Disponível em:

<https://periodicos.ufpb.br/ojs/index.php/biblio/article/view/44365/22663>. Acesso em: 25 mar. 2021.

SANTA ANNA, Jorge. O moderno profissional da informação à luz dos paradigmas da Ciência da Informação. **Biblioline**, João Pessoa, v. 13, n. 2, p. 18-29, abr./jun. 2017. Disponível em: <https://periodicos.ufpb.br/ojs2/index.php/biblio/article/view/32501/18818>. Acesso em: 10 jan. 2021.

SANTOS, Adriana B. A. dos; FAZION, Cíntia B.; MEROE, Giuliano P. S de. Inovação: um estudo sobre a evolução do conceito de Schumpeter. **Caderno de Administração**: Revista da Faculdade de Administração da FEA, São Paulo, v. 5, n. 1, p. 1-16, 2011. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/caadm/article/view/9014>. Acesso em: 1 dez. 2019.

SANTOS, Fernanda Marsaro. Análise de conteúdo: a visão de Laurence Bardin. **Revista Eletrônica de Educação**, São Carlos, v. 6, n. 1, p. 383-387, maio 2012. Disponível em: <http://www.reveduc.ufscar.br/index.php/reveduc/article/view/291/156>. Acesso em: 1 out. 2020.

SARACEVIC, Tefko. Ciência da informação: origem, evolução e relações. **Perspectivas em Ciência da Informação**, Belo Horizonte, v. 1, n. 1, p. 41-62, jan./jun. 1996. Disponível em: [http://www.brapci.inf.br/\\_repositorio/2010/08/pdf\\_fd9fd572cc\\_0011621.pdf](http://www.brapci.inf.br/_repositorio/2010/08/pdf_fd9fd572cc_0011621.pdf). Acesso em: 22 set. 2019.

SHAH, Chirag. **A hands-on introduction to Data Science**. Cambridge: Cambridge University Press, 2020.

SILVA, Edna Lúcia da; MENEZES, Estera Muszkat. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 3. ed. rev. atual. Florianópolis: Laboratório de Ensino a Distância da UFSC, 2001.

SILVA, Elaine da. **Gestão da informação e do conhecimento como subsídios para a geração de inovação**. 2013. 222 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) – Universidade Estadual Paulista, Marília, 2013. Disponível em: [https://www.marilia.unesp.br/Home/Pos-Graduacao/CienciadaInformacao/Dissertacoes/SILVA\\_E\\_da\\_Dissertacao.pdf](https://www.marilia.unesp.br/Home/Pos-Graduacao/CienciadaInformacao/Dissertacoes/SILVA_E_da_Dissertacao.pdf). Acesso em: 10 mar. 2020.

SILVA, Fabiano Couto Corrêa da. Visualização de dados: passado, presente e futuro. **Liinc em Revista**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 2, p. 205-223, nov. 2019. Disponível em: <http://revista.ibict.br/liinc/article/view/4812/4325>. Acesso em: 8 out. 2020.

SILVA, Vander Luiz da; KOVALESKI, João Luiz; PAGANI, Regina Negri. Competências bases para o trabalho humano na Indústria 4.0. **Revista Foco**, Vila Velha, v. 12, n. 2, p. 112-129, mar./jun. 2019. Disponível em: <https://docplayer.com.br/164966135-Competencias-bases-para-o-trabalho-humano-na-industria-4-0-resumo-palavras-chave-recursos-humanos-industria-4-0-gestao->

competencias-intelectuais.html. Acesso em: 19 jan. 2021.

SILVA JÚNIOR, Eugênio Monteiro; KARPINSKI, Cezar; DUTRA, Moisés Lima. Conhecimento científico no contexto Big Data: reflexões a partir da epistemologia de Popper. **Brazilian Journal of Information Science: Research Trends**, Marília, v. 14, n. 4, set./dez. 2020. Disponível em: <https://revistas.marilia.unesp.br/index.php/bjis/article/view/10936>. Acesso em: 20 jan. 2021.

SMIT, Johanna Wilhelmina. A informação na ciência da informação. **Revista de Ciência da Informação e Documentação**, Ribeirão Preto, v. 3, n. 2, p. 84-101, jul./dez. 2012. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/incid/article/view/48655/52726>. Acesso em: 10 jan. 2021.

SOARES, Eulália. **Library & Information Science Abstracts (LISA)**. 2019. Disponível em: [https://www.periodicos.capes.gov.br/images/documents/ProQuest%20-%20LISA%20\(guia\).pdf](https://www.periodicos.capes.gov.br/images/documents/ProQuest%20-%20LISA%20(guia).pdf). Acesso em: 10 out. 2020.

SOUZA, Renato Rocha; ALMEIDA, Maurício Barcellos; BARACHO, Renata Maria Abrantes. Ciência da informação em transformação: Big Data, nuvens, redes sociais e Web Semântica. **Ciência da Informação**, Brasília, DF, v. 42 n. 2, p. 159-173, maio/ago. 2013. Disponível em: <http://revista.ibict.br/ciinf/article/view/1379/1557>. Acesso em: 22 jan. 2021.

STAL, Eva; FUJINO, Asa. As relações universidade-empresa no Brasil sob a ótica da lei de inovação. **Revista de Administração e Inovação**, São Paulo, v. 2, n. 1, p. 5-19, 2005. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/rai/article/view/79035/83107>. Acesso em: 10 jul. 2021.

TARAPANOFF, Kira; SUAIDEN, Emir; OLIVEIRA, Cecília Leite. Funções sociais e oportunidades para profissionais da informação. **DataGramZero: Revista de Ciência da Informação**, [S.l.], v. 3, n. 2, p. 1-11, out. 2002. Disponível em: <https://ridi.ibict.br/bitstream/123456789/256/1/CECILIAADT2002.pdf>. Acesso em: 6 jul. 2020.

TERRÉS GOENA, José Ignacio *et al.* **Professional competences 4.0**. Navarra: Tecnun Universidad de Navarra, 2018.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE LONDRINA. **Portal de periódicos científicos da UEL**: versão 2.4.8-1. Disponível em: <http://www.uel.br/revistas/uel/>. Acesso em: 25 mar. 2021.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA. **Portal de periódicos**: Editora UFPB. Disponível em: <https://periodicos.ufpb.br/capa/periodicos.php>. Acesso em: 25 mar. 2021.

VICTORINO, Marcio de Carvalho *et al.* Uma proposta de ecossistema de Big Data para a análise de dados abertos governamentais conectados. **Informação & Sociedade: Estudos**, João Pessoa, v. 27, n. 1, p. 225-242, jan./abr. 2017. Disponível

em: <https://periodicos.ufpb.br/ojs/index.php/ies/article/view/29299/17505>. Acesso em: 6 out. 2020.

WARD, Jonathan Stuart; BARKER, Adam. **Undefined by data**: a survey of Big Data Definitions. Sept. 2013. Disponível em: <https://arxiv.org/pdf/1309.5821.pdf>. Acesso em 25 jan. 2021.

## APÊNDICES

## APÊNDICE A – Artigos selecionados na categoria teórico conceitual

Título	Palavras-chave	Autores	Vinculação	Referência	Base de Dados
Data Science: ciência orientada a dados	Dados estruturados e não estruturados, Ciência de Dados (Data Science), Interoperabilidade (linked data), Ciência da Informação e áreas correlatas	Renata Gonçalves Curty Brígida Maria Nogueira Cervantes	Universidade Estadual de Londrina (UEL)	CURTY, Renata Gonçalves; CERVANTES, Brígida Maria Nogueira. Data Science: ciência orientada a dados. <b>Informação &amp; Informação</b> , Londrina, v. 21, n. 2, p. 1-3, maio/ago. 2016. Disponível em: <a href="http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/informacao/article/view/27929/2019">http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/informacao/article/view/27929/2019</a> . Acesso em: 1 out. 2020.	BRAPCI
Big Data e Ciência de Dados: complementariedade conceitual no processo de tomada de decisão	Big Data, Tomada de Decisão, Informação, Equipe multidisciplinar, Ciência de Dados, Web, Tratamento dos dados, Metadados, Tomada de Decisão.	Sandro Rautenberg Paulo Ricardo Vивиurka do Carmo	Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO)	RAUTENBERG, Sandro; CARMO, Paulo Ricardo Vивиurka do. Big Data e Ciência de Dados: complementariedade conceitual no processo de tomada de decisão. <b>Brazilian Journal of Information Studies: Research Trends</b> , Marília, v. 13, n. 1, p. 56-67, 2019. Disponível em: <a href="https://periodicos.ufpb.br/index.php/pscib/article/view/48000">https://periodicos.ufpb.br/index.php/pscib/article/view/48000</a> . Acesso em: 10 set. 2020.	BRAPCI
Abordagens de reuso e a questão da reusabilidade dos dados científicos	Repositórios digitais de dados, Reuso, Ciência de dados, ciência aberta, Coleta, Registros, Transcrição, Codificação, Processamento dos dados, Reaproveitamento, Agregação, integração, Metanálise e Reanálise	Renata Curty	Universidade Estadual de Londrina (UEL)	CURTY, Renata Gonçalves. Abordagens de reuso e a questão da reusabilidade dos dados científicos. <b>Liinc em Revista</b> , Rio de Janeiro, v. 15, n. 2, p. 177-193, nov. 2019. Disponível em: <a href="http://revista.ibict.br/liinc/article/view/4777/4315">http://revista.ibict.br/liinc/article/view/4777/4315</a> . Aceso em: 5 out. 2020.	BRAPCI

Gestor e curador da informação: tendências, perfis e estratégias de reconhecimento	Curador da informação, mercado de trabalho, transformação digital, competências	Alexandra Reyes, Catarina Barreto, João Cerdeirinha, Maria de Sá, Guedes Pedro Teixeira Sofia Néó	Universidade Nova de Lisboa – Faculdade de Ciências Sociais e Humanas e Nova	REYES, Alexandra <i>et al.</i> Gestor e curador da informação: tendências, perfis e estratégias de reconhecimento. <b>Páginas A&amp;B:</b> Arquivos e Bibliotecas, Lisboa, s. 3, n. 7, p. 3-15, 2017. Disponível em: <a href="http://ojs.letras.up.pt/index.php/paginasae/article/view/2835/2592">http://ojs.letras.up.pt/index.php/paginasae/article/view/2835/2592</a> . Acesso em: 4 out. 2020.	LISA
Complexidade dinâmica na internet como plataforma de informação e comunicação: análise filosófica na perspectiva das Ciências do Design e o papel da previsão	Internet, Ciência do Design, sistema aberto, plataforma multivariada, complexidade dinâmica.	Wenceslao J. González	Universidade de la Coruña, Espanha.	GONZÁLEZ, Wenceslao J. Complejidad dinámica en internet como plataforma de información y comunicación: análisis filosófico desde la perspectiva de Ciencias de Diseño y el papel de la predicción. <b>Informação &amp; Sociedade:</b> Estudos, João Pessoa, v. 28, n. 1, p. 155-168, jan./abr. 2018. Disponível em: <a href="https://www.periodicos.ufpb.br/index.php/ies/articled/view/38101/19701">https://www.periodicos.ufpb.br/index.php/ies/articled/view/38101/19701</a> . Acesso em: 11 set. 2020.	LISA
Archives in liquid times.	Arquivística, Arquivos da atualidade, Produto social, Tempos líquidos	Fernanda Ribeiro	Universidade do Porto	RIBEIRO, Fernanda. Archives in liquid times. <b>Páginas A&amp;B:</b> Arquivos e Bibliotecas, Lisboa, s. 3, n. 8, p. 74-76, 2017. Resenha da obra de: SMIT, Franst, GLAUDEMANS, Arnoud; JONKER, Rienkr (Ed.). Archives in liquid times. 's-Gravenhage: Stichting Archiefpublicaties, 2017. 326 p. Disponível em: <a href="https://ojs.letras.up.pt/index.php/paginasae/article/view/3340">https://ojs.letras.up.pt/index.php/paginasae/article/view/3340</a> . Acesso em: 5 out. 2020.	LISA

O processo de avaliação documental à luz dos debates atuais sobre arquivos	Avaliação documental, pós-custódia, documentos eletrônicos, autenticidade	Jorge del Castillo Guevara Grettel Ravelo Díaz	Facultad de Comunicación, Universidad de La Habana – Cuba Empresa de Servicios de Información para el Transporte. Ministerio del Transporte. Cuba.	GUEVARA, Jorge del Castillo; RAVELO DÍAZ, Grettel. El proceso de valoración documental a la luz de los actuales debates archivísticos. <b>Revista Interamericana de Bibliotecología</b> , Medellín, v. 40, n. 3, p. 273-283, sept./dic. 2017. Disponível em: <a href="https://revistas.udea.edu.co/index.php/RIB/article/view/324009/20785497">https://revistas.udea.edu.co/index.php/RIB/article/view/324009/20785497</a> . Acesso em: 1 out. 2020.	LISA
Arquivologia e Ciência da Informação na Era do Big Data: Perspectivas de Pesquisa e Atuação Profissional em Arquivos Digitais	Big Data, Tecnologias da Informação e comunicação, Interdisciplinaridade, Cientista de Dados, Dataism, Análise preditiva	Jonas Ferrigolo Melo, Moisés Rockembach	Universidade Federal do Rio Grande do Sul	MELO, Jonas Ferrigolo; ROCKEMBACH, Moisés. Arquivologia e Ciência da Informação na era do Big Data: perspectivas de pesquisa e atuação profissional em arquivos digitais. <b>Prisma.com: Revista de Ciências e Tecnologias da Informação e Comunicação</b> , Porto, n. 39, p. 14-28, 2019. Disponível em: <a href="https://ojs.letras.up.pt/index.php/prisma.com/article/view/6277/5919">https://ojs.letras.up.pt/index.php/prisma.com/article/view/6277/5919</a> . Acesso em: 10 out. 2020.	BRAPCI
Conhecimento estratégico: Caracterização e Identificação Baseada em Revisão Sistemática e Bibliométrica	Análise bibliométrica, conhecimento estratégico, gestão de conhecimento, consultorias	Roberto Campos da Rocha Miranda	Centro de Formação, Aperfeiçoamento e Treinamento da Câmara dos Deputados	MIRANDA, Roberto Campos da Rocha. Conhecimento estratégico: caracterização e identificação baseada em revisão sistemática e bibliométrica. <b>Informação &amp; Sociedade: Estudos</b> , João Pessoa, v. 28, n. 1, p. 23-34, jan./abr. 2018. Disponível em: <a href="https://periodicos.ufpb.br/ojs2/index.php/ies/article/view/30805/19691">https://periodicos.ufpb.br/ojs2/index.php/ies/article/view/30805/19691</a> . Acesso em: 10 out. 2020.	LISA

Interdisciplinaridade em ciência de dados sobre Big Data: descobertas para a indústria de mineração	Big Data, modelagem, paradigmas arquiteturas modernas, Industrias de mineração, Ciência de Dados	Vitor Afonso Pinto Ana Maria Pereira Cardoso Marta Macedo Kerr Pinheiro Fernando Silva Parreiras	Universidade FUMEC, Universidade FUMEC, Universidade FUMEC, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)	PINTO, Vitor Afonso <i>et al.</i> Interdisciplinarity in Data Science over Big Data: findings for mining industry. <b>Informação &amp; Sociedade</b> : Estudos, João Pessoa, v. 29, n. 4, p. 61-74, out./dez. 2019. Disponível em: <a href="https://periodicos.ufpb.br/index.php/ies/article/view/47536/29348">https://periodicos.ufpb.br/index.php/ies/article/view/47536/29348</a> . Acesso em: 10 out. 2020.	BRAPCI
---	--	--	--	---	--------

## APÊNDICE B – Artigos selecionados na categoria levantamento bibliográfico

Título	Palavras-chave	Autores	Vinculação	Referência	Base de Dados
Produção internacional sobre ciência orientada a dados: análise dos termos Data Science e E-Science na Scopus e na Web of Science	Ciência orientada a dados a partir dos termos Data Science nas bases Scopus e Web of Science (WoS), registros bibliométricos representação analítica dos dados	Leilah Santiago Bufrem* Fábio Mascarenhas e Silva Natanael Vitor Sobral Anna Elizabeth Galvão Coutinho Correia	Universidade Federal de Pernambuco (UFPE); Universidade Estadual Paulista (UNESP-Marília); Universidade Federal do Paraná (UFPR)	BUFREM, Leilah Santiago <i>et al.</i> Produção internacional sobre ciência orientada a dados: análise dos termos Data Science e E-Science na Scopus e na Web of Science. <b>Informação &amp; Informação</b> , Londrina, v. 21, n. 2, p. 40-67, maio/ago. 2016. Disponível em: <a href="http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/informacao/article/view/26543/20114">http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/informacao/article/view/26543/20114</a> . Acesso em: 2 out. 2020.	BRAPCI
Ciência responsável dos dados: imparcialidade, precisão, confidencialidade e transparência dos dados	Direitos individuais e empresariais, normas regulatórias privacidade, imparcialidade, transparência, Segurança na utilização de dados, imparcialidade, precisão e confidencialidade	Morgana Carneiro Andrade, Paula Regina Ventura Amorim Gonzalez, Decio Wey Berti Junior, Ana Alice Baptista, Caio Saraiva Coneglian	Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), Universidade Estadual de Londrina (UEL), Universidade do Minho (UMINHO). Universidade Estadual Paulista (UNESP)	ANDRADE, Morgana Carneiro <i>et al.</i> Ciência responsável dos dados: imparcialidade, precisão, confidencialidade e transparência dos dados. <b>Informação &amp; Informação</b> , Londrina, v. 25, n. 2, p. 26-48, abr./jun. 2020. Disponível em: <a href="http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/informacao/article/view/38467/pdf">http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/informacao/article/view/38467/pdf</a> . Acesso em: 10 out. 2020.	BRAPCI
Bibframe: modelo de dados interligados para bibliotecas	Bibliographic Framework, (BIBFRAME), Linked Data, Data Science, representação em bibliotecas, Machine-Readable Cataloging (MARC), compartilhamento de informações catalográficas, Biblioteconomia	Rogério Aparecido Sá Ramalho	Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)	RAMALHO, Rogério Aparecido de Sá. Bibframe: modelo de dados interligados para bibliotecas. <b>Informação &amp; Informação</b> , Londrina, v. 21, n. 2, p. 292-306, maio/ago. 2016. Disponível em: <a href="http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/informacao/article/view/26425/20130">http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/informacao/article/view/26425/20130</a> . Acesso em: 1 out. 2020.	BRAPCI

<p>Representação SKOS da categoria tecnologia da informação e comunicação do tesauro brasileiro de ciência da informação: um estudo preliminar</p>	<p>Tesouro Brasileiro de Ciência da Informação, Simple Knowledge Organization System – SKOS, Organização do Conhecimento, Ambientes digitais, <i>Resource Description Framework</i> (RDF), Esquemas de classificação, Listas de cabeçalho de assunto, Taxonomias</p>	<p>Rogério Aparecido Sá Ramalho</p>	<p>Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)</p>	<p>RAMALHO, Rogério Aparecido de Sá. Representação SKOS da categoria tecnologia da informação e comunicação do tesauro brasileiro de ciência da informação: um estudo preliminar. <i>In</i>: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 18., 2017, Marília. <b>Anais [...]</b>. Marília: UNESP, 2017. Disponível em: <a href="https://brapci.inf.br/index.php/res/download/121769">https://brapci.inf.br/index.php/res/download/121769</a>. Acesso em: 14 set. 2020.</p>	<p>BRAPCI</p>
<p>Visualização de dados: passado, presente e futuro</p>	<p>Dados de imagens e gráficos ilustrados, semântica, Visualização de Dados, displays de informação, tecnologia da informação, representação da informação visual, Infografia, gráficos estatísticos, gráficos de informação, tabelas</p>	<p>Fabiano Couto Corrêa da Silva</p>	<p>Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).</p>	<p>SILVA, Fabiano Couto Corrêa da. Visualização de dados: passado, presente e futuro. <b>Liinc em Revista</b>, Rio de Janeiro, v. 15, n. 2, p. 205-223, nov. 2019. Disponível em: <a href="http://revista.ibict.br/liinc/article/view/4812/4325">http://revista.ibict.br/liinc/article/view/4812/4325</a>. Acesso em: 8 out. 2020.</p>	<p>BRAPCI</p>
<p>Bibliometria e ciência de dados: um exemplo de busca e análise de dados da Web of Science (WoS)</p>	<p>Ciência da Informação (CI), Técnicas e ferramentas da Bibliometria, Ciência de Redes, levantamento bibliográfico, ferramentas de busca</p>	<p>Lena Lúcia de Moraes Ivette Kafure</p>	<p>Universidade de Brasília, Brasília (UnB)</p>	<p>MORAES, Lena Lúcia de; KAFURE, Ivette. Bibliometria e ciência de dados: um exemplo de busca e análise de dados da Web of Science (WoS). <b>Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação</b>, Campinas, v. 18, 2020. Disponível em: <a href="https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/rdbci/article/view/8658521/22556">https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/rdbci/article/view/8658521/22556</a>. Acesso em: 10 out. 2020.</p>	<p>BRAPCI</p>

A ligação de entidades como uma etapa para a recuperação semântica da informação	Recuperação, Semântica da informação, DBpedia Spotlight, Data Science, Big Data, Processamento de Linguagem Natural (PLN)	Diego Andres Salcedo, Vinícius Cabral Accioly Bezerra, Renato Fernandes Corrêa	Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)	SALCEDO, Diego Andres; BEZERRA, Vinícius Cabral Accioly; CORRÊA, Renato Fernandes. A ligação de entidades como uma etapa para a recuperação semântica da informação. <b>Informação &amp; Sociedade</b> : Estudos, João Pessoa, v. 30, n. 1, p. 1-13, abr./jun. 2020. Disponível em: <a href="https://periodicos.ufpb.br/ojs2/index.php/ies/article/view/47342/30391">https://periodicos.ufpb.br/ojs2/index.php/ies/article/view/47342/30391</a> . Acesso em: 15 out. 2020.	LISA
Curadoria digital, custódia arquivística e preservação digital: relações possíveis	Arquivo digital, Curadoria digital, Custódia arquivística, Entorno digital, Preservação digital, Repositório digital confiável	Charlley dos Santos Luz	Fundação Escola de Sociologia e Política de São Paulo, Escola Superior de Propaganda e Marketing	LUZ, Charlley dos Santos. Curadoria digital, custódia arquivística e preservação digital: relações possíveis. <b>Páginas A&amp;B</b> : Arquivos e Bibliotecas, Lisboa, s. 3, n. 10, p. 92-103, 2018. Disponível em: <a href="http://ojs.letras.up.pt/index.php/paginasueb/article/view/4775/4905">http://ojs.letras.up.pt/index.php/paginasueb/article/view/4775/4905</a> . Acesso em: 1 out. 2020.	LISA
Uso da IoT, Big Data e inteligência artificial nas capacidades dinâmicas: um estudo comparativo entre cidades do Brasil e de Portugal	IoT, Big Data, Inteligência Artificial, Indústria 4.0	Claudio Marcio Campos de Mendonça, António Manuel Valente de Andrade	Universidade Federal do Amapá, Universidade Católica Portuguesa, Portugal.	MENDONÇA, Claudio Marcio Campos de; ANDRADE, António Manuel Valente de. Uso da IOT, Big Data e inteligência artificial nas capacidades dinâmicas: um estudo comparativo entre cidades do Brasil e de Portugal. <b>Informação &amp; Sociedade</b> : Estudos, João Pessoa, v.29, n.4, p. 37-60, out./dez. 2019. Disponível em: <a href="https://periodicos.ufpb.br/index.php/ies/article/view/47755/29294">https://periodicos.ufpb.br/index.php/ies/article/view/47755/29294</a> . Acesso em: 10 out. 2020.	LISA

<p>Gerenciamento de comunicação Covid-19 na Espanha: explorando o efeito de comportamento de busca de informações e recepção de mensagem na avaliação do público</p>	<p>Formulários, Fontes de informação, Pandemia, Mídia, Fontes, Mídias impressas, TV</p>	<p>Ángeles Moreno Cristina Fuentes-Lara Cristina Navarro</p>	<p>Universidad Rey Juan Carlos, Universidad Francisco de Vitoria, Gulf University for Science and Technology Mass Communication Department</p>	<p>MORENO, Ángeles; FUENTES-LARA, Cristina; NAVARRO, Cristina. Covid-19 communication management in Spain: exploring the effect of information-seeking behavior and message reception in public's evaluation. <b>El Profesional de la Información</b>, Barcelona, v. 29, n. 4, p. 1-16, jul./ago. 2020. Disponível em: <a href="http://profesionaldelainformacion.com/contenidos/2020/jul/moreno-fuentes-navarro.pdf">http://profesionaldelainformacion.com/contenidos/2020/jul/moreno-fuentes-navarro.pdf</a>. Acesso em: 5 out. 2020.</p>	<p>LISA</p>
<p>Repositórios de Dados Científicos na Infraestrutura de Pesquisa: adoção dos princípios FAIR</p>	<p>Curadoria, replicação de dados, gestão de dados, princípios do FAIR, repositório de dados</p>	<p>Elizabete Cristina de Souza de Aguiar Ricardo César Gonçalves Sant'Ana</p>	<p>Universidade Estadual Paulista (UNESP)</p>	<p>MONTEIRO, Elizabete Cristina de Souza de Aguiar; SANT'ANA, Ricardo César Gonçalves. Repositórios de dados científicos na infraestrutura de pesquisa: adoção dos princípios FAIR. <b>Ciência da Informação</b>, Brasília, DF, v. 48 n. 3 (Supl.), p. 347-353, set./dez. 2019. Disponível em: <a href="http://revista.ibict.br/ciinf/article/view/4878/4448">http://revista.ibict.br/ciinf/article/view/4878/4448</a>. Acesso em: 1 out. 2020.</p>	<p>BRAPCI</p>
<p>Ciência de Dados e Ciência da Informação</p>	<p>Big Data, Ciência de Dados, Ciência aberta, Escolas</p>	<p>Gustavo Henrique de Araújo Freire, Isa Maria Freire</p>	<p>Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Universidade Federal da Paraíba (UFPA)</p>	<p>FREIRE, Gustavo Henrique Araújo; FREIRE, Isa Maria. Ciência de Dados e Ciência da Informação. <b>Informação &amp; Sociedade: Estudos</b>, João Pessoa, v. 29, n. 3, p. 3-4, jul./set. 2019. Disponível em: <a href="https://periodicos.ufpb.br/ojs2/index.php/ies/article/view/48414/27355">https://periodicos.ufpb.br/ojs2/index.php/ies/article/view/48414/27355</a>. Acesso em: 11 out. 2020.</p>	<p>BRAPCI</p>

A formação em ciência de dados: uma análise preliminar do panorama estadunidense	Ciência de Dados, competências profissionais,	Renata Gonçalves Curty, Jucenir da Silva Serafim	Universidade Estadual de Londrina (UEL)	CURTY, Renata Gonçalves; SERAFIM, Jucenir da Silva. A formação em ciência de dados: uma análise preliminar do panorama estadunidense. <b>Informação &amp; Informação</b> , Londrina, v. 21, n. 2, p. 307-328, maio/ago. 2016. Disponível em: <a href="http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/informacao/article/view/27945/20195">http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/informacao/article/view/27945/20195</a> . Acesso em: 5 out. 2020.	LISA
Big data em periódicos da área de Ciência da Informação: uma abordagem voltada para a ciência aberta e a ciência de dados	Big data, ciência aberta, ciência de dados. Ciência da Informação	Nivaldo Calixto Ribeiro	Universidade Federal de Minas Gerais	RIBEIRO, Nivaldo Calixto. Big data em periódicos da área de Ciência da Informação: uma abordagem voltada para a ciência aberta e a ciência de dados. <b>Revista Informação na Sociedade Contemporânea</b> , Natal, v. 4, p. 1-15, 2020. Disponível em: <a href="https://periodicos.ufrn.br/informacao/article/view/22452/13544">https://periodicos.ufrn.br/informacao/article/view/22452/13544</a> . Acesso em: 10 jan. 2021.	BRAPCI

## APÊNDICE C – Artigos selecionados na categoria estudo de caso

Título	Palavras-chave	Autores	Vinculação	Referência	Base de Dados
Ciência de Dados aplicada ao Arca: desenvolvimento e disponibilização de ferramentas para recuperação da informação no Repositório Institucional da Fundação Oswaldo Cruz	Recuperação da informação, ecossistema de software, Machine learning, Repositórios Institucionais, mineração de dados	Marcel de Moraes Pedroso; Jefferson da Costa Lima; Vinicius Belchior Assef Neto	Fiocruz; Fiocruz; Fiocruz	PEDROSO, Marcel de Moraes; LIMA, Jefferson da Costa; ASSEF NETO, Vinicius Belchior. Ciência de Dados aplicada ao Arca: desenvolvimento e disponibilização de ferramentas para recuperação da informação no Repositório Institucional da Fundação Oswaldo Cruz. <b>Revista Eletrônica de Comunicação, Informação e Inovação em Saúde</b> , Rio de Janeiro, v. 11, Supl., p. 1-5, nov. 2017. Disponível em: <a href="https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/icict/23717/2/26.pdf">https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/icict/23717/2/26.pdf</a> . Acesso em: 10 set. 2020.	BRAPCI
Data journalism: from social science techniques to data science skills	Dados abertos, informações e Ciência de Dados percepção de dados, estatística, mineração de dados, inteligência artificial	Adolfo Antón Bravo Ana Serrano Tellería	Universidade Politécnica de Madrid Universidad de Castilla La Mancha	BRAVO, Adolfo Antón; TELLERÍA, Ana Serrano. Data journalism: from social science techniques to data science skills. <b>Hipertext.Net</b> : Revista Académica sobre Documentación Digital y Comunicación Interactiva, Barcelona, n. 20, Mayo 2020. Disponível em: <a href="https://raco.cat/index.php/Hipertext/article/view/361650/463121">https://raco.cat/index.php/Hipertext/article/view/361650/463121</a> . Acesso em: 11 jan. 2021.	BRAPCI

Semantic middleware for industrial sensors	Dados coletados de sensores industriais cientistas de dados engenharia, Big Data, integração de sistemas de TI, tomada de decisão; dados de sensores industriais, semântica, middleware	Fernando Silva Parreiras Vitor Afonso Pinto Marco Antonio Calijorne Soares Daniel Henrique Mourão Falci	Universidade FUMEC, Visual Sistemas Eletrônicos LTDA.	PARREIRAS, Fernando Silva <i>et al.</i> Semantic middleware for industrial sensors. <b>Ciência da Informação</b> , Brasília, v. 46, n. 1, p. 142-152, jan. abr. 2017. Disponível em: <a href="http://revista.ibict.br/ciinf/article/view/4019/3719">http://revista.ibict.br/ciinf/article/view/4019/3719</a> . Acesso em: 6 jan. 2021.	BRAPCI
Visualização de Dados do Exame Nacional Brasileiro do Ensino Médio: VisDadosEnem	Aplicação web para visualização de dados do Exame Nacional Brasileiro do Ensino Médio (ENEM), microdados, dados abertos, tomada de decisão, ciclo de vida de dados, volume de dados	Robson Rodrigues Lemos Alexandre Leopoldo Gonçalves César Henrique Cardoso dos Santos Maykon Carlos de Freitas	Universidade Federal de Santa Catarina	LEMOS, Robson Rodrigues <i>et al.</i> Visualização de dados do Exame Nacional Brasileiro do Ensino Médio: VisDadosEnem. <b>Encontros Bibli</b> , v. 23, n. 53, set./dez. 2018. Disponível em: <a href="https://periodicos.ufsc.br/index.php/eb/article/view/1518-2924.2018v23n53p124/37294">https://periodicos.ufsc.br/index.php/eb/article/view/1518-2924.2018v23n53p124/37294</a> . Acesso em: 11 jan. 2021.	BRAPCI
Big Data como fonte de inovação em museus	Museus, transformações digitais, Big Data, Biblioteca Digital, Banco de Dados	Fernanda Miranda de Vasconcellos Motta Cátia Rodrigues Barbosa Ricardo Rodrigues Barbosa	Universidade Federal de Minas Gerais, Brasil	MOTTA, Fernanda Miranda de Vasconcellos; BARBOSA, Cátia Rodrigues; BARBOSA, Ricardo Rodrigues. Big Data como fonte de inovação em museus: o estudo de caso do Museu Britânico. <b>Informação &amp; Sociedade: Estudos</b> , João Pessoa, v. 29, n. 1, p. 83-100, jan./mar. 2019. Disponível em: <a href="https://periodicos.ufpb.br/ojs/index.php/ies/article/view/44005/22378">https://periodicos.ufpb.br/ojs/index.php/ies/article/view/44005/22378</a> . Acesso em: 1 out. 2020.	LISA

<p>Debates e conflitos eleitorais. uma análise com máquinas de suporte virtual (SVM) da cobertura de debates na mídia na Espanha desde 2008</p>	<p>Debates eleitorais, televisão, catalogação, algoritmo, algoritmos supervisionados</p>	<p>Javier García-Marín Adolfo Calatrava Óscar G. Luengo</p>	<p>Universidad de Granada Facultad de Ciencias Políticas y Sociología  Universidad Antonio de Nebrija, Facultad de Ciencias Sociales Madrid, España</p>	<p>GARCÍA-MARÍN, Javier; CALATRAVA, Adolfo; LUENGO, Óscar G. Debates electorales y conflicto: un análisis con máquinas de soporte virtual (SVM) de la cobertura mediática de los debates en España desde 2008. <b>El Profesional de la Información</b>, Barcelona, v. 27, n. 3, p. 624-632, mayo/jun. 2018. Disponível em: <a href="https://revista.profesionaldelainformacion.com/index.php/EPI/article/view/epi.2018.may.15">https://revista.profesionaldelainformacion.com/index.php/EPI/article/view/epi.2018.may.15</a>. Acesso em: 1 out. 2020.</p>	<p>LISA</p>
<p>Uma proposta de ecossistema de Big Data para a análise de dados abertos governamentais conectados</p>	<p>Big Data, Ecossistema, coleta, representação, armazenamento, disseminação da informação</p>	<p>Marcio de Carvalho Victorino Marcelo Shiesl Edgard Costa Oliveira Edson Ishikawa Maristela Terto de Holanda Marçal de Lima Hokama</p>	<p>Universidade de Brasília, Brasil. Caixa Econômica Federal, Brasil</p>	<p>VICTORINO, Marcio de Carvalho <i>et al.</i> Uma proposta de ecossistema de Big Data para a análise de dados abertos governamentais conectados. <b>Informação &amp; Sociedade: Estudos</b>, João Pessoa, v. 27, n. 1, p. 225-242, jan./abr. 2017. Disponível em: <a href="https://periodicos.ufpb.br/ojs/index.php/ies/articula/view/29299/17505">https://periodicos.ufpb.br/ojs/index.php/ies/articula/view/29299/17505</a>. Acesso em: 6 out. 2020.</p>	<p>LISA</p>
<p>Ciberinfraestrutura de informação para a pesquisa: uma proposta de arquitetura para integração de repositórios e sistemas CRIS</p>	<p>Repositórios institucionais, CRIS (Current Research Information System), Interoperabilidade, ciberinfraestrutura</p>	<p>Luana Farias Sales Luís Fernando Sayão</p>	<p>Tecnologia na Comissão Nacional de Energia Nuclear, Brasil.</p>	<p>SALES, Luana Farias; SAYÃO, Luís Fernando. Ciberinfraestrutura de informação para a pesquisa: uma proposta de arquitetura para integração de repositórios e sistemas CRIS. <b>Informação &amp; Sociedade: Estudos</b>, João Pessoa, v. 25, n.</p>	<p>LISA</p>

				3, p. 163-184, set./dez. 2015. Disponível em: <a href="https://brapci.inf.br/index.php/res/download/96206">https://brapci.inf.br/index.php/res/download/96206</a> . Acesso em: 1 out. 2020.	
--	--	--	--	---	--