

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
Escola de Ciência da Informação
Programa de Pós-Graduação em Gestão & Organização do Conhecimento

Leandro da Conceição Borges

CIÊNCIA DE DADOS: por um currículo nacional na área da informação

Belo Horizonte
2024

Leandro da Conceição Borges

CIÊNCIA DE DADOS: por um currículo nacional na área da informação

Versão corrigida

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Gestão & Organização do Conhecimento, Escola de Ciência da Informação da Universidade Federal de Minas Gerais para obtenção do grau de Doutor, área de concentração Ciência da Informação.

Linha de Pesquisa: Gestão & Tecnologia da Informação e Comunicação (GETIC).

Orientador: Prof. Dr. Mauricio Barcellos Almeida.

Belo Horizonte

2024

B732c

Borges, Leandro da Conceição.

Ciência de dados [recurso eletrônico] : por um currículo na área da informação / Leandro da Conceição Borges. - 2024.

1 recurso online (203 f. : il., color.) : pdf.

Orientador: Mauricio Barcellos Almeida.

Tese (doutorado)– Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Ciência da Informação.

Referências: f. 176-196.

Apêndice: f. 197-203.

Exigência do sistema: Adobe Acrobat Reader.

1. Ciência da informação – Teses. 2. Ciência – processamento de dados – Teses. 3. Currículos – Teses. I. Almeida, Mauricio Barcellos. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Ciência da Informação. III. Título.

CDU: 004.3:37

Ficha catalográfica: Maianna Giselle de Paula - CRB: 6/2642

Biblioteca Profª Etelvina Lima, Escola de Ciência da Informação da UFMG

FOLHA DE APROVAÇÃO



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
ESCOLA DE CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO - ECI
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO E ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO - PPGGOC

FOLHA DE APROVAÇÃO

CIÊNCIA DE DADOS: por um currículo nacional na área da informação

LEANDRO DA CONCEIÇÃO BORGES

Tese submetida à Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em GESTÃO E ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO, como requisito para obtenção do grau de Doutor em GESTÃO E ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO, área de concentração CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, linha de pesquisa Gestão e Tecnologia da Informação e Comunicação.

Aprovada em 06 de dezembro de 2024, por videoconferência, pela banca constituída pelos membros:

Prof(a). Mauricio Barcellos Almeida (Orientador)
ECI/UFMG

Prof(a). Amanda Damasceno de Souza
Universidade FUMEC

Prof(a). Célia da Consolação Dias
ECI/UFMG

Prof(a). Fernanda Farinelli
Universidade de Brasília

Prof(a). Eduardo Ribeiro Felipe
Universidade Federal de Itajubá

Belo Horizonte, 06 de dezembro de 2024.



Documento assinado eletronicamente por **Mauricio Barcellos Almeida, Professor(a)**, em 27/01/2025, às 09:18, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Amanda Damasceno de Souza, Usuária Externa**, em 27/01/2025, às 14:33, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Celia da Consolação Dias, Professora do Magistério Superior**, em 27/01/2025, às 16:29, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Eduardo Ribeiro Felipe, Usuário Externo**, em 27/01/2025, às 19:35, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Fernanda Farinelli, Usuário Externo**, em 28/01/2025, às 00:15, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufmg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **3764074** e o código CRC **081B43CD**.

ATA



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
ESCOLA DE CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO - ECI
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO E ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO - PPGGOC

ATA DA DEFESA DE TESE DO ALUNO

LEANDRO DA CONCEIÇÃO BORGES

Realizou-se, no dia 06 de dezembro de 2024, às 14:00 horas, por videoconferência, da Universidade Federal de Minas Gerais, a defesa de tese, intitulada *CIÊNCIA DE DADOS: por um currículo nacional na área da informação*, apresentada por LEANDRO DA CONCEIÇÃO BORGES, número de registro 2020660177, graduado no curso de BIBLIOTECONOMIA E GESTÃO DE UNIDADES DE INFORMAÇÃO, como requisito parcial para a obtenção do grau de Doutor em GESTÃO E ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO, à seguinte Comissão Examinadora: Prof(a). Mauricio Barcellos Almeida - ECI/UFMG (Orientador), Prof(a). Amanda Damasceno de Souza - Universidade FUMEC, Prof(a). Célia da Consolação Dias - ECI/UFMG, Prof(a). Fernanda Farinelli - Universidade de Brasília, Prof(a). Eduardo Ribeiro Felipe - Universidade Federal de Itajubá.

A Comissão considerou a tese:

Aprovada

Reprovada

Finalizados os trabalhos, lavrei a presente ata que, lida e aprovada, vai assinada por mim e pelos membros da Comissão.

Belo Horizonte, 06 de dezembro de 2024.

Assinatura dos membros da banca examinadora:



Documento assinado eletronicamente por **Mauricio Barcellos Almeida, Professor(a)**, em 27/01/2025, às 09:17, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Amanda Damasceno de Souza, Usuária Externa**, em 27/01/2025, às 14:33, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Celia da Consolação Dias, Professora do Magistério Superior**, em 27/01/2025, às 16:28, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Eduardo Ribeiro Felipe, Usuário Externo**, em 27/01/2025, às 19:35, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Fernanda Farinelli, Usuário Externo**, em 28/01/2025, às 00:16, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13](#)

[de novembro de 2020.](#)



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufmg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **3764068** e o código CRC **F4EB66F1**.

Referência: Processo nº 23072.269403/2024-17

SEI nº 3764068

Ao meu orientador, Prof. Dr. Mauricio Barcellos Almeida, por várias questões. O ponto essencial foi ter acreditado em mim e no trabalho que desenvolvemos juntos. Aprendi com você a ser um profissional humano e realista.

À minha mãe, Maria Helena (in memoriam), por ter me mostrado que a educação seria o único caminho para vencer. Uma mulher negra, periférica, com pouca escolaridade e mãe, que criou e educou sozinha dois filhos. No momento em que escrevo isso, lembro-me de todos os seus ensinamentos e o quão maravilhoso seria se estivesse aqui em vida para vibrar com mais essa vitória. Que possa estar orgulhosa e me vigiando como sempre fez. Obrigado!

“A informação é o sangue da ciência. Sem informação, a ciência não poderia se desenvolver e viver. Sem informação a pesquisa seria inútil e não existiria o conhecimento. Fluido precioso, continuamente produzido e renovado, a informação só interessa se circula, e, sobretudo, se circula livremente” (Le Coadic, 2004, p. 27).

RESUMO

Os dados são uma realidade na atualidade e todos os processos do seu ciclo de vida tendem a ser registrados. Neste limiar, surge uma ciência que busca entender a produção de dados em diferentes níveis e contextos até a chegada do seu processo-fim. Popularizada no Brasil a partir dos anos 2000, a ciência de dados possui discussões na literatura internacional desde os anos de 1960. Nascido com a interseção entre a estatística, a ciência da computação e a matemática, atualmente o campo oferece uma formação profissional diversa, fortemente emanada pela interdisciplinaridade, e a área da informação tem sido uma grande aliada, principalmente, às *Information Schools*, ou simplesmente *ischools*, que representam um consórcio internacional de instituições com o foco em informação que possui o lema de unir pessoas, informação e tecnologia. É a partir deste cenário que se pretende trazer a discussão sobre a ciência de dados, seus percursos e o processo de formação do cientista de dados na contemporaneidade. Com o objetivo geral de se criar um currículo em ciência de dados com o viés da informação no Brasil, levantaram-se as disciplinas oferecidas por seis *ischools* internacionais e quatro instituições públicas brasileiras, não credenciadas ao consórcio, que oferecem ou irão oferecer a formação em ciência de dados. Classificada quanto aos seus objetivos como descritiva, exploratória, e qualitativa e quantitativa quanto aos seus procedimentos técnicos, a pesquisa, com características documentais, buscou em documentos disponibilizados nos sites das instituições e outras tipologias os seguintes percursos metodológicos para se chegar à construção do currículo com filosofias *ischools*: a) realizar um levantamento da literatura nacional sobre as *ischools*, explorando suas características, filosofia e impacto na ciência da informação; b) levantar a literatura nacional sobre ciência de dados, identificando suas conexões com a área de ciência da informação; c) conduzir um levantamento internacional de literatura sobre ciência de dados e as suas conexões com as *ischools*; d) propor um currículo brasileiro alternativo de ciência de dados baseado na filosofia das *ischools* e e) apresentar a contribuição de uma disciplina-piloto de ciência de dados, em uma turma de biblioteconomia, considerando as filosofias das *ischools*. Os resultados apontaram, por meio dos currículos levantados, que o núcleo disciplinar das *ischools* pesquisadas estão nas áreas de programação, computação e dados. Já as

instituições nacionais estão na matemática, estatística e programação. Unificando os resultados dos currículos encontrados, a área de dados, matemática e computação ganha destaque. Por fim, concluiu-se que os objetivos específicos propostos foram alcançados, pois, pelo levantamento da literatura e investigação dos currículos, criou-se um currículo com a filosofia *ischool* em ciência de dados. Acrescenta-se o fato que uma disciplina foi criada para uma turma de biblioteconomia, levando em consideração referenciais teóricos importantes para a ciência da informação e a ciência de dados, com aplicações e utilização de ferramentas essenciais para as duas áreas, como a realização de estratégias em bases de dados e a utilização do *Python* e do *VOSviewer*. Por fim, salienta-se que, ainda que tenha havido lacunas e desafios no desenvolvimento da pesquisa, é importante acompanhar as tendências das *ischools* na área da ciência de dados.

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

ABSTRACT

Data is a reality today and all the processes in its life cycle tend to be recorded. At this threshold, a science has emerged that seeks to understand the production of data at different levels and in different contexts until it reaches its end-process. Popularized in Brazil since the 2000s, data science has been discussed in international literature since the 1960s. Born out of the intersection between statistics, computer science and mathematics, the field currently offers diverse professional training, strongly influenced by interdisciplinarity, and the area of information has been a great ally, especially the Information Schools, or simply ischools, which represent an international consortium of institutions focused on information with the motto of uniting people, information and technology. It is against this backdrop that we intend to discuss data science, its pathways and the process of training data scientists today. With the general aim of creating a curriculum in data science with an information bias in Brazil, we surveyed the subjects offered by six international ischools and four Brazilian public institutions, not accredited to the consortium, which offer or will offer training in data science. Classified in terms of its objectives as descriptive, exploratory, and qualitative and quantitative in terms of its technical procedures, the research, with documentary characteristics, looked at documents available on the institutions' websites and other typologies to find the following methodological paths to arrive at the construction of the curriculum with ischools philosophies: a) conducting a survey of national literature on ischools, exploring their characteristics, philosophy and impact on information science; b) surveying national literature on data science, identifying its connections with the field of information science; c) conducting an international survey of literature on data science and its connections with ischools; d) proposing an alternative Brazilian data science curriculum based on the philosophy of ischools and e) presenting the contribution of a pilot subject on data science, in a librarianship class, considering the philosophies of ischools. The results showed, through the curricula surveyed, that the core disciplines of the ischools surveyed are in the areas of programming, computing and data. The national institutions, on the other hand, focus on mathematics, statistics and programming. Unifying the results of the curricula found, the area of data, mathematics and computing stands out. Finally, it was concluded that the specific objectives proposed were achieved because, by surveying the literature and

investigating the curricula, a curriculum was created with the ischool philosophy in data science. In addition, a subject was created for a librarianship class, taking into account important theoretical references for information science and data science, with applications and use of essential tools for both areas, such as database strategies and the use of Python and VOSviewer. Finally, it should be noted that, although there were gaps and challenges in the development of the research, it is important to follow the trends of ischools in the area of data science.

Keywords: ischools; data science; curriculum; information science.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Profissões vulneráveis à automação.....	22
Figura 2 – Fluxos informacionais.....	46
Figura 3 – Taxas de credenciamento ao consórcio <i>ischool</i>	51
Figura 4 – Busca por cursos de ciência de dados no Brasil.....	65
Figura 5 – O conhecimento humano.....	78
Figura 6 – Modelo de um currículo único para as <i>ischools</i>	80
Figura 7 – Procedimentos metodológicos.....	86
Figura 8 – Triagem de estudos na BRAPCI.....	89
Figura 9 – Desenvolvimento de uma análise de conteúdo.....	91
Figura 10 – Países.....	137
Figura 11 – Grade curricular ciência de dados Universidade Federal de Minas Gerais.....	156
Figura 12 – Ciência de dados Universidade Federal de Minas Gerais.....	157
Figura 13 – Grupo de disciplinas <i>ischools</i> com o <i>Voyant</i>	162
Figura 14 – Conjunto de disciplinas em cursos de ciência de dados nacionais.....	163
Figura 15 – Introdução à ciência de dados para biblioteconomia.....	166

LISTA DE QUADROS E TABELAS

Quadro 1 – Geração de dados na atualidade.....	19
Quadro 2 – Perspectivas da ciência da informação	32
Quadro 3 – Evolução das <i>ischools</i>	49
Quadro 4 - Síntese de informações sobre as <i>ischools</i>	56
Quadro 5 – Habilitações de um cientista de dados	62
Quadro 6 – Panorama dos cursos de graduação em ciência de dados no Brasil	66
Tabela 1 – Quantidade de cursos ativos de ciência de dados ativos no Brasil	70
Quadro 7 - Teorias de currículo.....	74
Tabela 2 - Estratégias de buscas e resultados.....	88
Quadro 8 - Disciplinas baseadas no <i>ischool Data Science Curriculum Committee</i>	94
Quadro 9 – Panorama geral das instituições brasileiras de ensino em ciência da informação e <i>sites</i>	97
Tabela 3 – Tipologias da produção científica	98
Tabela 4 – Categorias da análise de conteúdo	103
Quadro 10 – Indicação de pesquisa exploratória	110
Quadro 11 – Indicação de pesquisa descritiva.....	111
Quadro 12 – Indicação de pesquisa bibliográfica	111
Quadro 13 – Indicação de análise qualitativa.....	112
Tabela 5 – Resultados em bases e em periódicos internacionais.....	118
Tabela 6 – Resultados aptos para a análise de conteúdo.....	119
Tabela 7 – Categorizações da análise de conteúdo.....	119
Tabela 8 – Autoria, instituições e frequências	136
Tabela 9 – Escolha das instituições para análise curricular	137
Tabela 10 – Currículo ciência de dados da Universidade de Wuhan	138
Tabela 11 – Currículo ciência de dados Universidade de Sungkyunkwan	139
Tabela 12 – Currículo mestrado em ciência de dados Universidade de Drexel	142
Tabela 13 – Currículo graduação em ciência de dados Universidade de Drexel	144
Tabela 14 – Currículo mestrado em ciência de dados da Universidade de Michigan	146

Tabela 15 – Currículo graduação em ciência de dados da Universidade de Pittsburgh.....	14
7	
Tabela 16 – Currículo mestrado em ciência de dados da Universidade de Pittsburgh	150
Tabela 17 – Currículo licenciatura em ciência de dados da Universidade de Sheffield	151
Tabela 18 – Currículo mestrado em ciência de dados da Universidade de Sheffield	152
Tabela 19 – Currículo graduação em ciência de dados da Universidade de São Paulo	153
Tabela 20 – Currículo graduação em ciência de dados da Universidade Federal do ABC	158
Tabela 21 – Currículo graduação em ciência de dados e inteligência artificial da Universidade Federal da Paraíba.....	160
Tabela 22 – Currículo genérico em ciência de dados com filosofia <i>ischool</i>	164

LISTA DE ABREVIATURAS

ACM – *Association for Computing Machinery*

ADI – *American Documentation Institute*

ALA – *American Library Association*

ANPED – Associação Anual de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária

ARS - Análise de Redes Sociais

ASIS – *American Society for Information Science*

ASIST – *American Society for Information Science Technology*

BD – Banco de dados

BDTD – Biblioteca Brasileira Digital de Teses e Dissertações

BRAPCI - Base de Dados em Ciência da Informação

CINE – Classificação Internacional Normalizada da Educação

CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

FID – *International Federation for Information and Documentation*

G3 – Grupo dos Três

G4 – Grupo dos Quatro

G5 – Grupo dos Cinco

G10 – Grupo dos Dez

GT – Grupo Temático

IBICT – Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia

IEEE – *Institute of Electrical and Electronics Engineers*

IHC – Interação Humano-Computador

IIB – Instituto Internacional de Bibliografia

IID – Instituto Internacional de Documentação

INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira

Ischool – *Information School*

ISKO - *International Society for Knowledge Organization*

JASIST - *Journal of American Society Information of Science and Technology*

KO - *Knowledge Organization*

LIS – *Library and Information Science*

MBA – *Master Business Administration*

PPG-GOC – Programa de Pós-Graduação em Gestão e Organização do Conhecimento

SKOS - *Simple Knowledge Organization System*

SLIS – *School of Library and Information Science*

UEL – Universidade de Londrina

UFAL – Universidade Federal de Alagoas

UFBA – Universidade Federal da Bahia

UFC – Universidade Federal do Ceará

UFES – Universidade Federal do Espírito Santo

UFF- Universidade Fluminense

UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais

UFPA – Universidade Federal do Pará

UFPB – Universidade Federal da Paraíba

UFPE – Universidade Federal de Pernambuco

UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul

UFS – Universidade Federal do Sergipe

UFSC – Universidade de Santa Catarina

UFSCar – Universidade Federal de São Carlos

UnB- Universidade de Brasília

UNESP – Universidade Estadual Paulista

USP – Universidade de São Paulo

WoS – *Web of Science*

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	19
PARTE I – TEORIA.....	26
2 VISÃO GERAL DA CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO	27
2.1 Origem e evolução da ciência da informação.....	27
2.1.1 <i>O desenvolvimento da ciência da informação</i>	32
2.1.2 <i>A epistemologia e a ciência da informação</i>	38
2.1.3 <i>O objeto informação na ciência da informação</i>	43
2.2 Contextualizando as <i>ischools</i>	48
3 UMA INTRODUÇÃO À CIÊNCIA DE DADOS.....	57
3.1 O cientista de dados	60
3.2 A formação em ciência de dados.....	63
3.3 A formação em ciência de dados no Brasil	64
4 CURRÍCULO	72
PARTE II – PESQUISA.....	83
5 METODOLOGIA	84
5.1 Caracterização da pesquisa	85
5.2 Procedimentos metodológicos	86
5.2.1 <i>Etapa 1: levantamento da literatura nacional sobre as ischools</i>	86
5.2.2 <i>Etapa 2: levantamento da literatura nacional sobre ciência de dados</i>	87
5.2.3 <i>Etapa 3: levantamento da literatura internacional sobre ciência de dados nas ischools</i>	89
5.2.3.1 Análise de conteúdo.....	90
5.2.3.2 Mapeamento sistemático.....	92
5.2.4 <i>Etapa 4: criação de um currículo nacional em ciência de dados com filosofia ischool</i>	93

6 RESULTADOS	95
6.1 Primeiro resultado: levantamento bibliográfico nacional sobre a temática <i>ischools</i>	96
6.2 Segundo resultado: levantamento bibliográfico nacional sobre ciência de dados	102
6.3 Terceiro resultado: levantamento bibliográfico internacional sobre ciência de dados nas <i>ischools</i>	118
6.4 Análise das autorias e afiliações	135
6.4.1 Escolha das instituições	137
6.4.1.1 Currículos internacionais.....	138
6.4.1.2 Currículos nacionais.....	152
6.4.1.3 Construção de um currículo nacional em ciência de dados com a filosofia <i>ischool</i>	161
6.4.1.4 Disciplina introdução à ciência de dados para biblioteconomia.....	165
7 DISCUSSÃO	168
8 CONSIDERAÇÕES FINAIS	173
REFERÊNCIAS	176
APÊNDICES	197

1 INTRODUÇÃO

A produção de dados e todo o ciclo de vida do seu processo são uma questão importante na contemporaneidade. Manchetes midiáticas, como: “*Mark Zuckerberg é processado nos EUA devido ao caso Cambridge Analytica*”¹, ou “*Novo supervazamento expõe dados de toda a população do Brasil*”², tendem a ser frequentes e prejudiciais, pois a educação em dados não tem sido aplicada e difundida de forma ética, precisa e eficaz. Analogamente a essas duas chamadas jornalísticas, podem-se relacionar aspectos jurídicos, morais, sociais, cibernéticos, entre outros.

Borges, Almeida e Teixeira (2024) acreditam que vivemos uma era em que os dados têm apresentado crescimento qualitativo e quantitativo, uma vez que neles estão registradas diversas ações cotidianas das pessoas. Em linhas gerais, os dados gerados atualmente expressam questões que vão desde informações pessoais, corporativas, até o processo para a obtenção de informações valiosas sobre hábitos, tendências e respostas que podem auxiliar na definição de estratégias e planos de ação (Borges; Almeida; Teixeira, 2024).

Para fins ilustrativos, Almeida (2019) apresenta, no quadro 1, o volume de dados gerados em atividades rotineiras da sociedade em nichos específicos.

Quadro 1 – Geração de dados na atualidade

Atividade	Volume de dados gerado
Sequenciamento de genoma humano	40 exabytes até 2025
Voo doméstico	0,5 terabytes por voo
<i>Marketing</i> personalizado do X	12 terabytes por dia
Processamento do <i>Facebook</i>	30 petabytes por dia

Fonte: Almeida (2019).

Nesse sentido, ao trazer a discussão para a seara científica e acadêmica a explosão informacional no pós-guerra, apresentou-se uma proliferação de

¹ G1. Mark Zuckerberg é processado nos EUA devido ao caso *Cambridge Analytica*. **G1 Tecnologia**, [Rio de Janeiro], 23 maio 2022. Disponível em: <https://g1.globo.com/tecnologia/noticia/2022/05/23/mark-zuckerberg-e-processado-nos-eua-devido-ao-caso-cambridge-analytica.ghtml>. Acesso em: 04 jun. 2024.

² MARQUES, V. Novo supervazamento expõe dados de toda a população do Brasil. **Giz Modo**, São Paulo, 10 jan. 2024. Disponível em: <https://gizmodo.uol.com.br/novo-supervazamento-expoe-dados-de-toda-a-populacao-do-brasil/>. Acesso em: 04 jun. 2024.

documentos em diversas áreas do conhecimento que se debruçaram para estudar e entender este fenômeno. A ciência da informação nasce neste limiar e o seu contexto teórico-científico mostra-se bastante ramificado na sua gênese e no decorrer dos tempos.

Tida como interdisciplinar, esta área faz interseção com outros domínios do conhecimento e a informação é considerada o seu principal objeto de estudo. Não obstante, estuda a tríade dados, informação e conhecimento no bojo das interações entre a gestão da informação e a gestão do conhecimento.

Alicerçada também no contexto interdisciplinar, a área que entende com profundidade os dados em diferentes nuances é a ciência de dados. Carvalho, Menezes e Bonidia (2024) informam que a ciência de dados existe há muito tempo, embora com nomes diferentes e com escopo mais limitado. Segundo Zhang *et al.* (2023), a área tem a sua existência desde a década de 1960, mas ganhou interesse e atenção nos últimos anos.

O seu registro na literatura acontece em 1980 por Jeff Wu para a adoção em “[...] rótulos *Statistical Data Science*, ou simplesmente, *Data Science*, em lugar de *Statistics*, para dar maior visibilidade ao trabalho dos estatísticos” (Morettin; Singer, 2020, p. 1). Ademais, os autores também aludem a contribuição de Tukey para a gênese da área, uma vez que

[...] sob a denominação *Exploratory Data Analysis* (Análise Exploratória de Dados), [foi] o primeiro a dar importância ao que hoje se chama ciência de dados, sugerindo que se desse mais ênfase ao uso de tabelas, gráficos e outros dispositivos para uma análise preliminar de dados, antes que se passasse a uma análise confirmatória, que seria a inferência estatística (Morettin; Singer, 2020, p. 1).

Em linhas gerais, com interseções entre a estatística, a ciência da computação e a matemática, pode-se afirmar que a ciência de dados está atenta à geração exponencial dos dados atualmente, às regulações necessárias que são condizentes às demandas sociais, à padronização dos dados, à privacidade e à segurança da informação.

A junção destas áreas possibilitou a expansão da análise de dados, uma vez que é possível coleta, armazenagem, transmissão e processamento de dados por

meio de algoritmos escritos em linguagens de programação para a convivência em sociedade para, assim, se entender as descobertas que explicam os fenômenos físicos (Carvalho; Menezes; Bonidia, 2024).

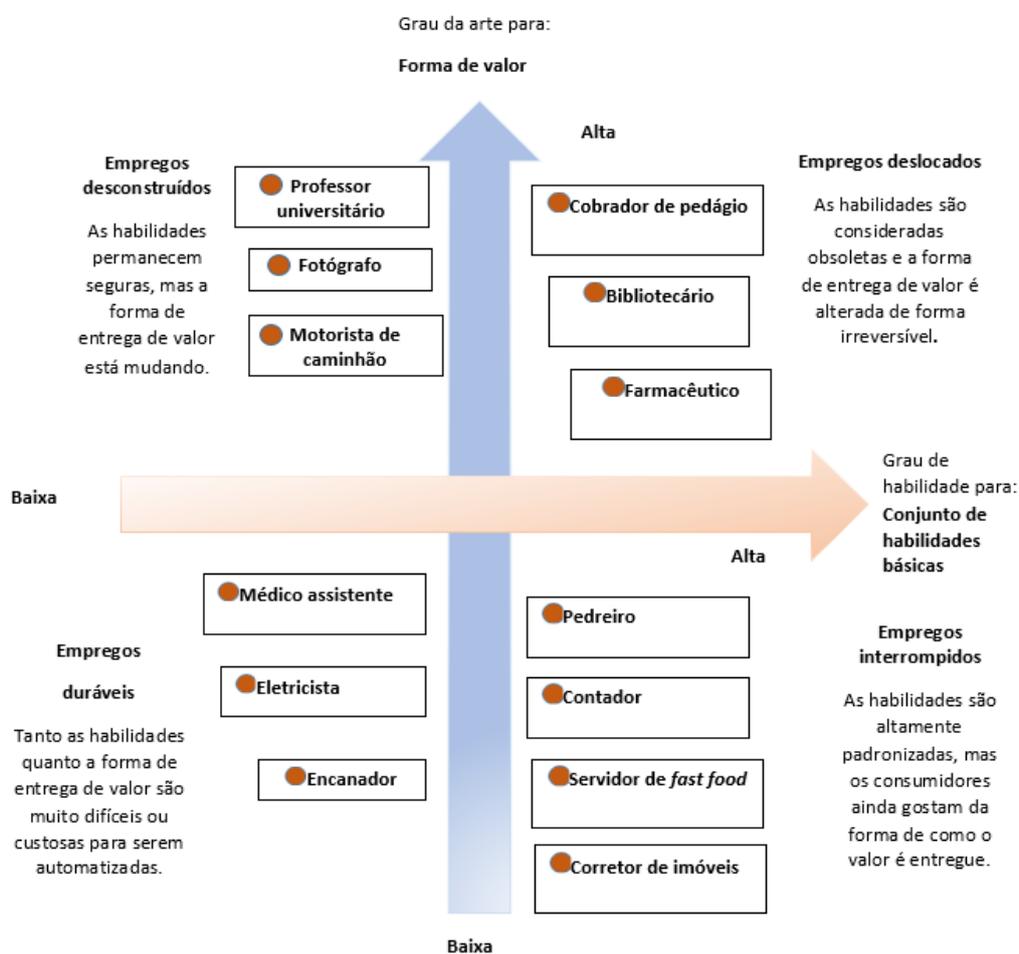
Neste breve prólogo, pode-se verificar as ligações possíveis entre a ciência da informação e a ciência de dados que vão além da interdisciplinaridade. Os dados são estudados pelas duas áreas em questão e, internacionalmente, a formação acadêmica tem ocorrido em muitos departamentos de ciências exatas, assim como nas *information schools*, ou simplesmente *ischools*.

Borges e Oliveira (2021) definem as *ischools* como um consórcio de instituições com o foco na informação nascida nos Estados Unidos, cuja institucionalização acontece em 2005. Atualmente as *ischools* estão presentes em 127 instituições, conforme o último levantamento realizado em 2023, presente no apêndice A deste estudo, buscando relacionar ensino e pesquisa em um contexto mais social, algo que, na prática, reflete na tentativa de resolução de problemas de informação ligadas à sociedade e às novas tecnologias (Borges; Oliveira, 2021).

Acredita-se e defende-se nesta pesquisa que as *ischools* são uma transformação na área da informação³, pois há a preocupação do consórcio em entender aspectos pertinentes ao campo e os seus constructos para as pessoas, ou seja, neste caso não apenas centradas em questões técnicas e pragmáticas da área, mas também no bem-estar social. Nesse sentido, pode-se inferir que a área da informação precisa de atualização constante para acompanhar as novas tendências que surgem diariamente, agregando valores e habilidades à prática laboral do profissional da informação, conforme explicado na figura 1.

³ Entende-se e defende-se neste estudo como sendo “área da informação” disciplinas do conhecimento que pesquisam a informação nos seus mais diferentes contextos, a saber: ciência da informação, biblioteconomia, arquivologia, entre outras.

Figura 1 – Profissões vulneráveis à automação



Fonte: adaptado e traduzido de Latham e Humberd (2018).

Latham e Humberd (2018) explicitam, na figura 1, que as profissões não serão afetadas apenas com base nos salários e na educação, mas, sim, no valor e nas habilidades que os trabalhadores podem oferecer. Profissões com diferentes conjuntos de habilidades e formas de entrega de valor serão afetadas de maneiras diferentes pela automação. Portanto, é importante que os trabalhadores entendam estes diferentes caminhos de evolução e busquem se adaptar a eles.

Na figura 1, os bibliotecários estão alocados nos empregos deslocados, no sentido de obsolescência de habilidades laborais. Na visão dos autores, esta condição está transformando as principais habilidades de trabalho e alterando a forma de valor de maneira irreversível. Por fim, o deslocamento é um fenômeno que está afetando

diferentes setores e profissões, e é importante estar atento a essas mudanças para se adaptar às novas demandas do mercado de trabalho.

Tendo as *ischools* como uma tendência na área da informação, em circunstâncias acadêmicas, científicas e profissionais, percebe-se que a ciência de dados é uma integrante que fortalece o campo. Logo, a pergunta que norteia esta pesquisa consiste em saber se **é viável criar um currículo brasileiro em ciência de dados com filosofias *ischools*, visando uma possível atualização da área da informação no Brasil?**

Zhang *et al.* (2023) informam que a educação em ciência de dados nas *ischools* é centrada no ser humano, socialmente responsável e orientada por um contexto. Em linhas gerais, tais fatos trazem luz à competência em ciência de dados, que é a capacidade de inserir o conhecimento científico na identificação de problemas para a tomada de decisões baseadas em evidências (Zhang *et al.*, 2023). Portanto, a educação em ciência de dados nas *ischools* deve ter como orientação os aspectos que considerem: a) base de programação; b) pensamento analítico; c) alfabetização de dados; d) aprendizado de máquina; e) visualização e comunicação; f) gerenciamento de projetos, e g) ciência de dados centrada no ser humano. Estas competências devem ser aplicadas de acordo com a abordagem centrada no ser humano, valorizando a responsabilidade social e o contexto institucional (Zhang *et al.*, 2023).

Analogamente, trazendo o olhar para o cenário brasileiro, atualmente há somente uma *ischool* no país que foi credenciada em 2020. A instituição em questão é a Universidade de São Paulo, mas o credenciamento não contempla o curso de ciência de dados oferecido por ela, pois está em outro departamento, e não na Escola de Comunicações e Artes.

Alinhando as discussões, Glushko (2023) acredita que a ciência da informação e a ciência de dados precisam reconhecer que juntas podem ter mais conquistas do que na caminhada solitária de ambas. Assim, **justifica-se** este estudo tendo como base os currículos oferecidos pelas *ischools* e a sua associação promissora entre informação, tecnologia e pessoas, a fim de ajudar a ampliar o olhar para a área no Brasil, principalmente na junção com a informação.

Para alcançar as contribuições necessárias na pesquisa, foram traçadas as seguintes estratégias: como **objetivo geral**, pretende-se propor um currículo

alternativo em ciência de dados, baseado no viés das *ischools*, como uma estratégia para a área da informação, por meio da análise comparativa de currículos ofertados por *ischools* internacionais e instituições nacionais que oferecem o ensino em ciência de dados.

Cabe informar que o termo “nacional” presente no título da tese não está em defesa de se apresentar um currículo único, mas a ideia proposta está em dar visibilidade à criação de um currículo brasileiro em ciência de dados com olhar das *ischools* para cursos e disciplinas em ciência de dados. Defende-se que a ideia de se ter um currículo único, em um país plural como o Brasil, é algo difícil, que esbarraria em resistências. Portanto, o cerne está em trazer disciplinas mínimas ao currículo em ciência de dados com o olhar das *ischools* que podem ser adaptadas e adequadas, levando em consideração diversas questões, como as locais.

Já os **objetivos específicos** centram-se em: a) realizar um levantamento da literatura nacional sobre as *ischools*, explorando suas características, filosofia e impacto na ciência da informação; b) levantar a literatura nacional sobre ciência de dados, identificando suas conexões com a área de ciência da informação; c) conduzir um levantamento internacional de literatura sobre ciência de dados e as suas conexões com as *ischools*; d) propor um currículo brasileiro alternativo de ciência de dados baseado na filosofia das *ischools* e e) apresentar a contribuição de uma disciplina-piloto de ciência de dados, em uma turma de biblioteconomia, considerando as filosofias das *ischools*.

O estudo buscou trazer uma divisão que possibilite a visão ampla das temáticas em discussão, apresentando-as de forma estruturada. Em dois blocos, na parte teórica, é descrita, na seção 2, a visão da ciência da informação, esboçando a sua origem, evolução, desenvolvimento, epistemologia e seu objeto de estudo, finalizando na contextualização das *ischools*.

Na segunda parte da teoria, na seção 3, serão alicerçadas as primeiras impressões sobre a ciência de dados, os cientistas de dados e as instituições responsáveis pela formação acadêmica desses profissionais no exterior e no Brasil.

Já na seção 4, iniciam-se as discussões sobre o currículo na sua forma macro, ou seja, no sentido geral, até a camada micro, nesse caso, terminando na centralização entre as *ischools* e a ciência de dados.

No bloco 2 da pesquisa, na seção 5, é apresentada a metodologia adotada no estudo, incluindo a sua caracterização, os procedimentos metodológicos acertados para o levantamento da literatura nacional e internacional sobre as *ischools* e a ciência de dados, a técnica da análise de conteúdo e o mapeamento sistemático para a leitura das produções. Na seção 6, são dispostos os resultados da pesquisa. Na seção 7, as discussões, seguida da seção 8, que apresenta as considerações finais e, por fim, as referências e apêndice.

2 VISÃO GERAL DA CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO

Acredita-se que o final da Segunda Guerra Mundial propiciou a efervescência de diversas questões do ponto de vista social e científico. Borges (2018) informa que a atividade científica no pós-guerra passou a ser observada como um termômetro para os investimentos do Estado para o desenvolvimento social e econômico. No campo educacional, Fourez (2005) indica que houve um investimento significativo em educação científica, levando a um ensino especializado em disciplinas científicas e das ciências exatas. No entanto, o ensino se tornou mais focado na transmissão de conceitos e dogmas científicos, em vez de ser narrativo e contextualizado. Por fim, neste cenário, há a chamada explosão informacional, e a ciência da informação nasce com o propósito de balizar teoria e prática e, assim, conduzir ações enérgicas para ajudar na administração de pontos pertinentes da questão.

A ciência da informação é uma área do conhecimento que, além do estudo da informação em seus mais diferentes aspectos e sentidos, sempre buscou entender as relações possíveis entre dado, informação e conhecimento. Posteriormente, a ciência de dados nasce para estudar com mais ênfase como os dados são produzidos e utilizados.

Nesta seção, em “2.1 Origem e evolução da ciência da informação”, há o esforço de trazer discussões com autores clássicos e atuais que descrevem o campo nos seus primeiros passos de nascimento. Em “2.1.1 O desenvolvimento da ciência da informação”, percorrem-se os seus caminhos até questões atuais que são discutidas pela área. Já em “2.1.2 A epistemologia e a ciência da informação”, são expostas as discussões sobre o que é este fenômeno e como ele reflete na ciência da informação. Em “2.1.3 O objeto informação na ciência da informação”, apresenta-se como a informação é definida pela área. E, por fim, em “2.2 Contextualizando as *ischools*”, descreve-se como esse movimento ganhou forma e força, inicialmente nos Estados Unidos até ganhar o mundo.

2.1 Origem e evolução da ciência da informação

A ciência da informação é um campo do conhecimento que emergiu no bojo do pós-Segunda Guerra Mundial (Barreto, 2002; Le Coadic, 2004; Pinheiro, 2002;

Saracevic, 1996) com o conseqüente desenvolvimento científico e tecnológico proporcionado a partir de então, em resposta ao acúmulo de conhecimentos produzidos naquela época, que foi denominado “explosão de documentos” ou “explosão de informação”, e à necessidade de tratamento e recuperação dos mesmos.

Não há consenso sobre o surgimento da ciência da informação, contudo, Ingwersen (1992) informa que a primeira vez que o termo “*information science*” foi utilizado data do ano de 1958, no Reino Unido, no *Institute of Information Scientists*. Pinheiro (2005), por sua vez, atribui o surgimento da ciência da informação aos encontros no *Georgia Institute of Technology*, nos Estados Unidos, em 1962. Nesse período, há o reconhecimento de um novo campo científico, voltado para os estudos informacionais desde a sua gênese até a sua destinação final (Pinheiro, 2005).

Saracevic (1996) compreende o início da ciência da informação em três dimensões que envolvem aspectos tecnológicos e sociais. Segundo o autor, estas dimensões ocorreram por: 1) recuperação da informação nos anos 50 e 60; 2) serviços por meio da internet nos anos 70, e 3) crescimento da indústria da informação nos anos 80.

O governo norte-americano, o congresso e algumas agências governamentais do país aprovaram e financiaram, entre os anos de 1950 e 1960, iniciativas que buscavam o controle da explosão informacional, inicialmente na ciência e tecnologia e posteriormente nos demais campos do conhecimento. Somaram-se a esse esforço algumas empresas privadas, ajudando o desenvolvimento da indústria da informação, assim como os seus direcionamentos (Saracevic, 1996).

Autores como Ortega (2004), Souza (2007) e Pinheiro (1999) afirmam que as raízes da ciência da informação estão na documentação/bibliografia e na recuperação da informação. Sobre a documentação, Pinheiro (1999) aponta as seguintes ações para o surgimento da ciência da informação:

- 1) A criação do Instituto Internacional de Bibliografia (IIB), na Bélgica, em 1895, durante a I Conferência Internacional de Bibliografia. A filosofia do IIB seguia os ideais preconizados por Paul Otlet e Henri La Fontaine, dois advogados belgas que tinham como ideal a criação de um Repertório Bibliográfico Universal;

- 2) A mudança de nome do IIB para Instituto Internacional de Documentação (IID) nos anos de 1930, durante a X Conferência Internacional de Bibliografia em Bruxelas, na Bélgica;

3) Editado em 1934, a disponibilização do *Traité de documentation: le livre sur le livre: théorie et pratique* em, aproximadamente, 450 páginas, que, segundo Rayward (1985), é tido como um dos primeiros grandes tratados de ciência da informação no mundo;

4) A fundação do *American Documentation Institute* (ADI) em 1937, que posteriormente passou a se chamar *American Society for Information Science* (ASIS) e, por fim, nos anos 2000, transformou-se na *American Society for Information Science Technology* (ASIST), e

5) Em 1938, o IID transformou-se no *International Federation for Information and Documentation* (FID), sendo esta uma das principais federações de desenvolvimento de pesquisas científicas que serviram de base para a ciência da informação (Pinheiro, 2002).

O campo de LIS, ou *Library and Information Science*, na terminologia inglesa, aponta a junção da área de bibliotecas com ciência da informação. Saracevic (1996) afirma que, mesmo sendo um campo interdisciplinar, a ciência da informação e a biblioteconomia são constituídas como campos diversos, ligados pelo seu papel social e pela preocupação com os problemas na utilização eficaz de registros gráficos.

Com o aumento de publicações, pesquisas científicas e pesquisadores, assim como o avanço acelerado dos processos técnicos e científicos, em meados do século XX, ocorre a explosão informacional, havendo um crescimento exponencial das publicações técnicas e científicas e, conseqüentemente, a dificuldade de se registrar e organizar toda a informação produzida (Le Coadic, 2004; Saracevic, 1996). Este aumento fez surgir a discussão sobre a necessidade de um controle bibliográfico da informação.

No bojo do florescimento da ciência da informação, surgem outras áreas do conhecimento, como a ciência da computação. Borko (1968) defende que a ciência da informação apresenta uma ligação com outras disciplinas, como a matemática, a lógica, a linguística, a psicologia, a ciência da computação, a comunicação, a biblioteconomia, entre outras áreas, e busca a verificação da ciência pura e aplicada, considerando as aplicações e desenvolvimentos de produtos e serviços. Thompson (2008) apresenta a ciência da informação como uma área maior que mantém em sua órbita o que ele chama de “*sub-disciplines*”, que, em tradução livre, seria

subdisciplinas, a saber: biblioteconomia, organização da informação, gestão da informação, sistemas de informação e telecomunicações.

A ciência da informação tem a sua gênese na LIS (Oliveira; Silva, 2020). A utilização do termo LIS ocorreu pela primeira vez em 1964 na Escola de Biblioteconomia da Universidade de Pittsburgh, nos Estados Unidos (Oliveira; Silva, 2020). A LIS pode ser compreendida a partir da *library science*, que pode-se entender como ciência da biblioteca e da *information science*, ou ciência da informação, que são áreas distintas. A utilização do termo composto *library and information science* ocorre na década de 1960, com a mudança de nomenclaturas das Escolas de Biblioteconomia nos Estados Unidos, que inseriram a ciência da informação em seus nomes (Oliveira; Silva, 2020). É a partir de 1970 que a LIS começa a ganhar outros países do mundo, inclusive o Brasil, seguindo as mesmas tendências (Oliveira; Silva, 2020).

Hjorland (2018) apresenta a LIS como uma disciplina do conhecimento que sofreu fortes influências das duas áreas (*library science* e *information science*), com uma necessidade de priorizar a identidade e a organização, neste caso, não destacando apenas problemas específicos da área. Ainda segundo o autor, a LIS indica um baixo nível de coordenação, quando considerado um conjunto generalizado de metas, e segue em um processo de construção e amadurecimento das suas práticas científicas e disciplinares (Hjorland, 2018). Apesar de serem áreas diferentes, ocorrem discussões frequentes se a biblioteconomia seria uma ciência ou técnica, ou mesmo se a documentação precisa fundamentar as suas perspectivas por meio dos conceitos de documento e informação (Oliveira; Silva, 2020).

Hjorland (2018, p. 321) argumenta que, se a informação é o principal elemento que fundamenta a LIS e a ciência da informação, perguntas são fundamentais, pois, segundo o autor, “[...] *for information ‘informs’ relative to the question*”, que, em tradução livre, seria “[...] a informação ‘informa’ em relação à pergunta”. Nesse sentido, diante de diversos estudos que apontam o conteúdo e a estrutura da LIS, o autor apresenta seis pontos:

- 1) Estudar os programas educacionais das escolas de LIS; 2) Estudar os livros-texto de LIS; 3) Estudar a composição disciplinar dos pesquisadores e professores das escolas de LIS; 4) Realizar uma análise de conteúdo de um conjunto representativo de publicações de

LIS; 5) Realizar estudos bibliométricos de publicações em LIS ou em outras disciplinas; 6) Criar classificações analíticas de facetas de LIS; 7) Realizar estudos analíticos de domínio de LIS (Hjorland, 2018, p.324, tradução nossa)⁴.

Compreendendo a LIS como uma terminologia usualmente inglesa (Dias, 2000), Russo (2010), ao contextualizar a biblioteconomia e a ciência da informação, justifica que as áreas apresentam muitas relações enquanto campo científico, ainda que erroneamente ocorram associações na literatura como sendo a mesma disciplina do conhecimento. Saracevic (1996) apresenta a ciência da informação e a biblioteconomia como campos diferentes, ainda que sejam interligadas pelo compartilhamento do papel social dos seus atores e pela preocupação geral dos problemas de utilização eficaz de registros gráficos. Por fim, pode-se afirmar que biblioteconomia apresenta grande relevância para a ciência da informação, havendo uma relação de reciprocidade entre os dois campos científicos (Tanus, 2016).

Para Hawkins (2001), através de Klempner (1969), para entender a ciência da informação, faz-se necessária a visão a partir de três perspectivas: 1) conceito; 2) armazenagem/ transmissão, e 3) utilização, além de enumerar as ações necessárias para cada segmento, como indica o quadro 2.

⁴ 1 *Study the educational programs of the Schools of Library and Information Science (SLIS).* 2 *Study LIS textbooks.* 3 *To study the disciplinary composition of SLIS researchers and teachers.* 4 *To carry out a content analysis of a representative set of LIS publications.* 5 *To carry out bibliometric studies of publications in LIS or in other disciplines.* 6 *Create analytical classifications of LIS facets.* 7 *Carry out analytical studies of the LIS domain.*

Quadro 2 – Perspectivas da ciência da informação

Conceito	Armazenagem/ transmissão	Utilização
Indexação	Análise dos canais de transmissão de armazenamento.	Avaliação da pertinência.
Resumo	Redes.	Avaliação da gestão.
Classificação	Organização e administração eficientes.	Avaliação da satisfação da comunidade.
Trabalho com cabeçalhos de assuntos	_____	Satisfação de objetivos culturais, éticos, recreativos ou sociopolíticos nacionais, ou internacionais, recreativos, ou objetivos sociopolíticos.
Seleção de documentos	_____	_____
Elaboração de perfis de interesse	_____	_____

Fonte: adaptado e traduzido de Klempner (1969), citado por Hawkins (2001, p. 46).

Os apontamentos que estão no quadro 2 foram extraídos após a análise da produção intelectual associada à ciência da informação disponíveis pela ASIS. Tais perspectivas ajudam a compreender o desenvolvimento da ciência da informação a partir dos anos de 1970.

2.1.1 O desenvolvimento da ciência da informação

A indústria da informação, ainda emergente, ajudou no surgimento dos serviços on-line na década de 1970, fazendo com que o paradigma da recuperação da informação fosse ampliado, trazendo ao seu bojo os usuários e as interações realizadas por eles. A recuperação da informação ajudou no desenvolvimento de produtos, sistemas, redes, serviços e da ciência da informação enquanto disciplina do conhecimento. Saracevic (1996) ressalta que outras ações também ajudaram o crescimento da ciência da informação, mas a recuperação da informação foi a principal.

Até meados deste período, a base da ciência da informação estava voltada aos processos de comunicação humana, que, em linhas gerais, significava a facilitação da comunicação de informações entre as pessoas (Saracevic, 1996).

Nos anos de 1980, a recuperação da informação ajudou na ampliação, em escala internacional, da indústria da informação, e a administração foi incorporada à ciência da informação. Nesse sentido, a contemporaneidade ajudou com que surgissem “concentrações de problemas para a pesquisa e a prática profissional” (Saracevic, 1996, p. 47), indicando aportes de cunho intelectual e profissional, assim como as fronteiras da ciência da informação.

Já na visão de Barreto (2002), para entender a história da ciência da informação, é preciso compreender três tempos distintos: o primeiro tempo é o da gerência da informação, iniciando em 1945 e finalizando em 1980, uma vez que, após a Segunda Guerra Mundial, esta era uma questão a ser resolvida; o segundo tempo é o da relação informação e conhecimento de 1980 a 1995, pois há o florescimento das teorias cognitivas, e o terceiro tempo é o do conhecimento interativo, que inicia em 1995 e vai até os dias atuais, com a internet e as suas potencialidades, indo ao encontro do pensamento de Pinheiro (2007). Segundo a autora, este tempo inclui as redes de comunicação e informações eletrônicas, pela internet, nos anos de 1990, no Brasil, ainda que, nos Estados Unidos e na Europa, elas já existiam desde a década de 1970.

Ao publicar outro estudo, Pinheiro (2018) vislumbra mais duas dimensões: o acesso livre e as suas ferramentas (2000-2009), e a ciência aberta e a ciência cidadã (a partir de 2010). Le Coadic (2004) descreve quatro pontos científicos e sociais da ciência da informação, apontando os seguintes elementos importantes para o seu florescimento: 1) periódicos científicos; 2) bancos de dados e recursos provenientes da internet; 3) academias científicas e profissionais, e 4) abordagens sobre a ciência da informação.

Por sua vez, Zins (2011, p. 155) apresenta o termo ciência da informação como “problemático”, quando associado aos conceitos de dados, informação e conhecimento. Para o autor, existe uma relação entre os três conceitos, onde os dados são tidos como a matéria-prima para a informação, que, por sua vez, é a força motriz para a produção de conhecimento. O conhecimento, nessa perspectiva, pode ser observado de um plano macro (Zins, 2011).

Em um estudo crítico Delphi, realizado entre os anos de 2003 e 2005 e publicados em 2007 numa série de quatro artigos, Zins publicou o mapa do conhecimento da ciência da informação, pautado em 11 posições. O estudo buscou em 57 pesquisadores, em 16 países, para traçar: a) os conceitos fundamentais sobre dados, informação, conhecimento e mensagem; b) as definições alternativas sobre o domínio da ciência da informação; c) os mapeamentos sobre as diferentes classificações da ciência da informação, e d) a compreensão geral sobre o mapeamento da ciência da informação (Zins, 2007).

O primeiro artigo, ao mapear as concepções sobre os conceitos de dados, informação, conhecimento e mensagem, registrou como resultado 130 definições desses conceitos a partir de 45 pesquisadores do estudo Delphi. O segundo estudo computou 50 definições alternativas sobre a ciência da informação por meio de discussão de seus aspectos teóricos a fim de tentar chegar a uma denominação unificada sobre o conceito. O estudo, por fim, sintetizou seis diferentes conceituações alternativas de ciência da informação, discutindo as suas implicações. O terceiro estudo apresenta as definições sobre ciência da informação a partir de 28 pesquisadores do estudo Delphi. Tais mapeamentos apresentam conceitos oriundos do século XXI, visando estudos futuros. O quarto e último estudo apresenta o mapa do conhecimento da ciência da informação (Zins, 2007).

O mapa do conhecimento da ciência da informação retrata um cenário atualizado da área, abordando aspectos deste século que podem ajudar a fomentar novas pesquisas, programas voltados para a educação, publicações científicas, assim como diversas perspectivas profissionais e acadêmicas (Zins, 2007). Por fim, o autor aponta que estudos dessa natureza podem ser realizados de forma periódica, incluindo estudos Delphi, visando o quanto a área cresceu e as possíveis subdivisões que possam vir a surgir (Zins, 2007).

Em outro estudo, Zins (2011) propõe a mudança do termo ciência da informação para ciência do conhecimento, pois esta ciência pode se aprofundar nos estudos sobre o conhecimento pelos seus elementos balizares, que é a informação e o dado. Apesar de informação e conhecimento serem vistos como termos sinônimos no âmbito da ciência da informação, o conhecimento é tido como um termo de maior difusão social, assim como a sua busca está na construção da mentalidade humana como receptor. Em linhas gerais, os sistemas de informação apresentam a

prerrogativa de criação, transmissão, armazenamento e manipulação da informação e não do conhecimento (Zins, 2011).

Na literatura mundial, Borko (1968) é tido como um dos precursores na conceituação da ciência da informação. Segundo o autor, a área é vista como interdisciplinar e se preocupa em investigar a informação, os fluxos, os usos e as técnicas da informação, sejam elas manuais, sejam mecânicas. Em resumo, a ciência da informação é “[...] a disciplina que estuda as propriedades e o comportamento da informação, as forças que governam seu fluxo de informação, e os significados do processamento da informação, visando à acessibilidade e a usabilidade ótima” (Borko, 1968, p. 3).

O autor prossegue indicando que a ciência da informação tem como questão a investigação das propriedades e comportamento informacional, assim como o processamento da informação, com o foco na acessibilidade e usabilidade (Borko, 1968). Por fim, Borko (1968) justifica que a preocupação da ciência da informação está na estruturação do conhecimento que abordam a sua gênese, a organização, o armazenamento, a recuperação, a interpretação, a transmissão, a transformação e o uso da informação, que inclui pesquisas de representação da informação em diferentes suportes.

Wersing e Neveling (1975) apresentam a ciência da informação como um campo novo, tendo o seu surgimento em 1950, por meio da documentação e da recuperação da informação. Na visão dos autores, a eminência do processamento eletrônico de dados fez com que a ciência da informação surgisse, apoiada em outras áreas do conhecimento, como a ciência da computação, a biblioteconomia, a filosofia, a linguística, a teoria da informação, a cibernética e a matemática.

Outras áreas contribuíram posteriormente com a ciência da informação, como as ciências sociais e a teoria da comunicação. A ciência da informação, nesta perspectiva, é tida como uma ciência nova, que transcende a forma tradicional de aquisição do conhecimento, estudando a composição dos sistemas de informação (Wersing; Neveling, 1975).

Oliveira (2011) corrobora Wersing e Neveling (1975), indicando que alguns autores da área apresentam a ciência da informação imbuída de influências da documentação e a recuperação da informação, sendo estas duas áreas colaborativas com a ciência da informação, não somente para a sua gênese, mas também para o

seu desenvolvimento. Segundo a autora, a documentação contribuiu para novas conceituações, e a recuperação da informação ajudou no surgimento de sistemas automatizados (Oliveira, 2011).

Oliveira (1998) ainda justifica a ciência da informação como uma área que apresenta dificuldades de entendimento sobre o seu objeto de pesquisa pelas suas múltiplas definições, sendo estas conceituações não pertencentes à investigação científica, ou seja, são apenas visões diferentes dos autores sobre o processo de informação. Portanto, infere-se que a ciência da informação ainda não apresenta um campo e natureza de pesquisa bem delimitada e definida.

Para Mikhailov e Giljarevskij (1970), a ciência da informação é uma disciplina do conhecimento que estuda as estruturas e propriedades da informação científica (e não um conteúdo específico) a partir do seu trabalho, teorias, história, metodologia e organização. Estes aspectos, mediante visão dos autores, traz o caráter da cientificidade da ciência da informação, uma vez que, como toda ciência ou disciplina do conhecimento, precisa de teorias, histórico, métodos e padrões organizacionais.

Na visão de Saracevic (1996), a ciência da informação é uma área que compreende a pesquisa científica e a prática profissional através de problemas e métodos como forma de solucioná-los. Ainda segundo o autor, a ciência da informação é um campo voltado para as questões científicas e práticas profissionais oriundas dos problemas provenientes da comunicação e dos registros do conhecimento entre as pessoas que vivem em sociedade. Por fim, a ciência da informação também aborda o tratamento destas questões a fim de considerá-las de interesse particular às modernas tecnologias informacionais (Saracevic, 1996).

Para Le Coadic (2004), a ciência da informação tem como foco o olhar voltado para os estudos gerais da informação, cobrindo a sua natureza, gênese e efeitos, com os processos de construção, comunicação e uso. A informação também é utilizada como objeto de estudo em outras áreas do conhecimento, como a biblioteconomia, arquivologia, museologia e educação, neste caso voltado aos usuários e às suas constantes necessidades de informação. Outras disciplinas também conversam com a ciência da informação, atribuindo a informação como prioridade, como é o caso da psicologia, sociologia, economia, ciências políticas e tecnologia (Le Coadic, 2004).

Le Coadic (2004) prossegue apontando a necessidade de se estabelecer um rompimento com o olhar tradicionalista de observar a ciência da informação como uma

área que estuda a composição do sistema informacional. Na visão de Saracevic (1996), a ciência da informação é um campo que busca a investigação de questões científicas e práticas profissionais que envolvem a comunicação e o registro do conhecimento.

Para Klempler (1969), a ciência da informação busca explorar a informação por meio das suas propriedades e comportamentos, de gerenciamento de transferência informacional e da tecnologia para o processamento da informação, que influencia na acessibilidade e uso da informação.

Borko (1968) apresenta a ciência da informação colaborando com outros campos, como a biblioteconomia e a documentação. Corroboram esta visão autores como Saracevic (1996) e Pinheiro (2005). Hawkins (2001) afirma que a ciência da informação é interdisciplinar, com preocupações nos seus aspectos teóricos e práticos, assim como os aspectos tecnológicos, legislações e a indústria que transfere conhecimento, fontes, geração, organização, representação, processamento, distribuição, comunicação e usos da informação com os seus usuários e comportamentos na satisfação de suas necessidades de informação.

No entanto, há autores que discordam da narrativa interdisciplinar da ciência da informação, como é o caso de Targino (1995), Bicalho (2009) e Souza (2011), que justificam o seu ponto de vista apontando a fragilidade teórica quando os pesquisadores da área tentam embasar métodos e conceitos de outras áreas, apresentando isso como interdisciplinaridade. O que consideram como interdisciplinaridade pode ser apenas empréstimos teóricos e não explicam efetivamente a visão da interdisciplinaridade. Há uma discussão constante na área sobre a ciência da informação ser ou não interdisciplinar.

Para Bicalho (2009), o simples fato de buscarem em outras áreas do conhecimento questões para aprofundar o seu conhecimento teórico para justificar a sua pesquisa, sem qualquer integração metodológica ou teórica e sem a troca entre pesquisadores para o enriquecimento das áreas e pessoas envolvidas, não é interdisciplinaridade. Por fim, para Souza (2011), a ciência da informação é uma área que produz as suas ligações interdisciplinares de maneira unidimensional, não levando em consideração as trocas possíveis entre as áreas que manteriam as relações interdisciplinares.

2.1.2 A epistemologia e a ciência da informação

Kuhn (1978) divide a ciência baseada nos seguintes modelos de desenvolvimento: ciência normal, onde há a aderência pelos pesquisadores de um paradigma que pode ser interrompido pelas revoluções científicas, consideradas pelo autor como ciência extraordinária. A ciência normal consiste na tentativa de se estabelecer, dentro do paradigma, a solução dos problemas exemplares (resultados/conclusões de um estudo).

O termo paradigma tem o seu significado na visualização de uma questão em relação à outra e apresenta um sentido geral e um sentido restrito, sendo o primeiro responsável por delegar uma agenda de compromissos de pesquisa dentro da ciência que abrigam as crenças, valores e técnicas compartilhadas pelos cientistas (Kuhn, 1978). Ao propor ao que chamou de matriz disciplinar, Kuhn delegou um conjunto de elementos baseados nas generalizações simbólicas, modelos particulares, valores compartilhados e exemplares. O sentido restrito está alocado dentro dos exemplares, caracterizando o resultado da pesquisa (Kuhn, 1978). O paradigma, prossegue o autor, consiste em “[...] um modelo ou padrão aceitos” (Kuhn, 1978, p. 43).

O paradigma cognitivo possui fortes ligações com a bibliografia e a documentação, que deságua na ontologia e na epistemologia de Karl Popper, baseado no paradigma cognitivo de Brookes (Capurro, 2003). Neste aspecto, a ontologia de Popper apresenta três mundos: o físico, o da consciência (ou dos estados psíquicos) e o do conteúdo intelectual (livros e documentos). Já o paradigma social é um contrassenso ao paradigma cognitivo, que visualiza a informação dissociada do usuário.

A ciência normal, que engloba aquelas pesquisas baseadas em um ou mais estudos científicos já publicados, não tem como objetivo a elaboração de novos fenômenos que não se adequam ao paradigma. Portanto, a ciência normal, que consiste em fenômenos e teorias dentro do paradigma, reduz a visão do cientista, pelo fato das áreas investigadas serem pequenas. No entanto, estas restrições contribuem para o desenvolvimento da ciência, principalmente na resolução de problemas (Kuhn, 1978).

A ciência normal apresenta eventos anômalos, colocando em xeque o caráter dominante do paradigma, ocasionando a sua ruptura. Em outras palavras, apresenta o percurso da pesquisa baseada em realizações científicas ocorridas no passado.

A ciência extraordinária passa a ganhar espaço diante das tentativas fracassadas de avanço da ciência normal no cenário científico. Segundo Kuhn (1978), a ciência normal e a sua rigidez apresentam a informação de forma bastante detalhada, sendo o seu alcance obtido pela precisão, observação e a teoria. Estes eventos são responsáveis ao surgimento das anomalias, dificultando o desenvolvimento científico. A transição de um paradigma para outro é classificado por Kuhn (1978) como revolução científica.

A revolução científica apresenta uma reconstrução da ciência, pautada em novos estudos que visam alterar antigas questões teóricas, assim como os seus métodos e aplicações. A transição do velho para o novo paradigma contempla a resolução de anomalias, sendo as mesmas distintas entre si.

Dutra (2010) apresenta o termo “epistemologia”, frequentemente associado à “teoria do conhecimento”, normalmente com ligação curricular aos cursos de filosofia. No entanto, o autor discorre que, assim como ocorre em todas as áreas do conhecimento, a definição de um termo pode acontecer de forma distorcida. Por fim, para a melhor forma de tentar entender o que é epistemologia, se faz necessário olhar para alguns estudiosos da área (Dutra, 2010). Nomes como René Descartes, Immanuel Kant, Locke, Berkley e Hume são constantemente associados à consolidação da epistemologia como uma disciplina do conhecimento, pautada em se entender as teorias postuladas pelo conhecimento humano (Dutra, 2010).

Assim como a ciência, que se desenvolveu de forma individual, as discussões sobre a epistemologia, a partir do século XX, começaram a ocorrer de forma coletiva com a fundação, em 1927, do Círculo de Viena (Bunge, 1980). Apesar do seu breve período de existência, as reuniões promovidas pelo círculo foram importantes para o fortalecimento da epistemologia (Bunge, 1980).

Kuhn (1978) apresenta um avanço importante no estudo da epistemologia da ciência. O primeiro resultado desses esforços está no *livro A estrutura das revoluções científicas*, de 1962, onde há a proposição de uma nova ciência, com fortes críticas ao positivismo lógico e à tradicionalidade da historiografia (Ostermann, 1996). Em linhas gerais,

Kuhn encara a observação como antecedida por teorias e, portanto, não neutra (apontando para a inseparabilidade entre observações e pressupostos teóricos), acredita que não há justificativa lógica para o método indutivo e reconhece o caráter construtivo, inventivo e não definitivo do conhecimento. Esta posição, mais tarde, configurar-se-á como o que existe de consenso entre os filósofos contemporâneos da ciência. Em verdade, nos dias de hoje, assistimos a um rico e controvertido debate entre os diferentes modelos de desenvolvimento científico (modelos como o de Popper (1972), Lakatos (1989), Feyerabend (1989), Toulmin (1972), Laudan (1977), entre outros), mas, ao mesmo tempo, podemos reconhecer que cada um, a seu modo, representa uma oposição à postura empirista-indutivista (Ostermann, 1996, p. 184-185).

Sobre o termo epistemologia, Koche (2005) informa que este passou a compor o repertório da filosofia a partir do século XIX e apresenta como definição o discurso que reflete o discurso da ciência, transparecendo os meios de conhecimento científico. Japiassu (1979) associa o termo ao discurso e à ciência, pautado na construção do conhecimento. Por fim, o autor conclui apontando a epistemologia voltada para a criticidade dos princípios, das hipóteses e dos resultados em diversas áreas do conhecimento.

Francelin (2005) justifica que a discussão sobre o que é epistemologia está distante de se ter uma facilidade do seu entendimento. Cabe aqui ressaltar que não é o objetivo deste estudo mapear as diferentes visões sobre o que é epistemologia, mas, sim, apresentar a visão da ciência da informação sobre o assunto.

Pesquisas sobre a epistemologia e a sua cientificidade são constantes no âmbito da ciência da informação. Estudos como os de Egan e Shera (1952), Capurro (2003), González de Gómez (2012), Rendón Rojas (2008), Hjørland (2003) e Oddone (2007) apresentam um pouco desta perspectiva da ciência da informação.

Segundo Capurro (2003), as relações entre epistemologia e ciência da informação são complexas. A ciência da informação nasce dentro do paradigma físico, que questiona um enfoque idealista e individualista (Capurro, 2003). Por sua vez, o paradigma físico é substituído pelo paradigma pragmático e social, fazendo nascer a epistemologia social.

Egan e Shera (1952) propuseram a epistemologia social como uma área do conhecimento, no artigo *Foundations of a theory of bibliograph*, incluindo os processos informacionais de forma social, sem excluir a informação e a disseminação da

informação. Oddone (2007) apresenta esta disciplina do conhecimento como uma alternativa teórica para as questões epistemológicas que a ciência da informação anseia, ajudando a construir as suas bases científicas e as relações com outras áreas do conhecimento.

Hjørland (2003) aponta a ciência da informação como um campo do conhecimento ainda recente e com escassez de estudos que abordem a epistemologia no seu bojo. Rendón Rojas (2008) defende que estudos epistemológicos se fazem necessários na ciência da informação, pois propiciam a construção do autoconhecimento, ou seja, a possibilidade de a ciência da informação encontrar um solo fértil e seguro para a construção das suas teorias, justificando a razão da sua existência, as suas relações com outras disciplinas do conhecimento e a sociedade.

Com a fundamentação de seu corpo teórico, as construções de definições conceituais próprias, de forma clara, objetiva e bem definida. O autor defende esta razão como sendo a fase de autoconstrução, pois os estudos epistemológicos ajudariam na resolução de problemas em uma determinada temática e, assim, seriam construídos conceitos específicos. Por fim, a interdisciplinaridade se faz necessária para entender tais relações com outras disciplinas do conhecimento.

Para González de Gómez (2012), os estudos propiciam a reflexão da área olhar para si, crescendo a visão crítica e a agregação de outras visões alternativas, contribuindo para a construção de novos conhecimentos. A autora continua destacando que a composição de uma disciplina do conhecimento apresenta aspectos relevantes e pertinentes que impulsionam desafios e incertezas, sendo a epistemologia um elo que justifica a sua razão de existência por meio de relações inter e pós-disciplinares com outras áreas do conhecimento. González de Gómez (2001) ainda apresenta que, na contemporaneidade, há a redução de estudos discursivos e institucionais com o foco na epistemologia e que a ciência da informação apresenta a constituição do seu campo científico em aberto.

Em 1991, é realizado em Tampere, na Finlândia, o I *International Conference on Conceptions of Library and Information Science*. Entre os estudos apresentados na conferência, o foco estava na concepção da LIS e no seu objeto de pesquisa (a informação), voltado para os seus contextos histórico, empírico e perspectivas

teóricas. Os estudos foram importantes para o entendimento das relações interdisciplinares e sociais na ciência da informação.

O estudo de Savolainen (1992), presente nos anais, aponta que, com o crescimento de pesquisas com vieses multidisciplinares, a informação passa a ter contato com outras áreas, como psicologia cognitiva, inteligência artificial, computação, filosofia, matemática, semântica, linguística, entre outras áreas, fortalecendo as pesquisas na ciência da informação.

Vakkari (1992) ainda indica a escassez de reuniões internacionais com o foco na LIS, assim como a ausência de pesquisas e pesquisadores, algo que dificulta o crescimento e fortalecimento da área. As discussões sobre a natureza da ciência da informação dissiparam-se na década de 1970, ainda que muitas questões ficassem sem definições. Ainda assim, se faz necessária a reflexão sobre o objeto de pesquisa da ciência da informação e os seus fundamentos para a sua análise conceitual com o objetivo de traçar as suas movimentações centrais, os principais conceitos e as relações possíveis entre eles (Vakkari, 1992).

Muitas discussões sobre os fundamentos conceituais da ciência da informação, principalmente se a área poderia ser considerada uma disciplina científica, com aportes próprios, ou se utilizaria outras disciplinas como base para apoio de tais preceitos, já ocorriam (Hoel, 1992). Ainda assim, o autor salienta que, mesmo com o passar dos anos, nada havia sido definido. Os questionamentos sobre a metodologia adotada pela ciência da informação não são novos, isso quando comparada a outras ciências que desenvolvem metodologias próprias. A discussão continua apontando a informação, suas propriedades; e o significado conceitual do termo ciência na ciência da informação e na biblioteconomia até então nunca havia sido seriamente discutido, ainda que esta visão tenha sido concluída a partir de estudos de autores nórdicos (Hoel, 1992).

Brier (1992) justifica a ciência da informação como interdisciplinar que acopla ao seu bojo aspectos presentes nas ciências humanas e sociais, uma vez que o seu ponto principal está na integração do pensamento científico, com questões sociais e psicológicas, tanto na teoria, quanto na prática. A dificuldade da área, prossegue o autor, não está em encontrar teorias da informação, mas, sim, em conseguir com que o pensamento teórico de diferentes áreas do conhecimento consiga interagir de forma prática.

Para Miksa (1992), dois paradigmas da LIS precisam ser destacados: a) a biblioteca como uma instituição social e b) a informação como um sistema de comunicação humana que imbuí dificuldades nas suas combinações e, conseqüentemente, a fragilidade dessa comunicação. Ao visualizar a biblioteca, esta deve dispor de meios e mecanismos para disponibilizar o acesso e o uso do seu acervo. A existência da biblioteca tem esta fundamentação, permitindo com que o seu público seja atendido da melhor forma possível.

Já a dimensão da informação, quando associada a um sistema de comunicação humana, permite com que floresça a teoria da informação e da cibernética, possibilitando as tentativas de caracterização e de modelagem do processo de recuperação da informação. Entende-se que estas questões ajudaram na maturação da ciência da informação enquanto disciplina do conhecimento e o estudo do seu objeto de pesquisa.

Silva (2022), ao trazer o olhar de Hjørland sobre a LIS, entende que o seu principal objetivo está em otimizar o uso de conhecimento documentado, oferecendo acesso físico e intelectual às informações. O acesso intelectual é feito através da organização dos documentos físicos, ou por meio de representações nos catálogos, bibliografias e bancos de dados. Diferente de um sistema especializado, a LIS está focada em informar as pessoas sobre os documentos, sendo aberto a diferentes pontos de vista e mostrando lacunas e incertezas do conhecimento. Logo, a LIS deve ser reflexiva e meta-orientada, buscando fornecer uma visão ampla e crítica do conhecimento, em vez de se limitar a algoritmos otimizados baseados em modelos cognitivos generalizados (Silva, 2022).

Por fim, a ciência da informação ainda carece de conceitos básicos consolidados sobre o que ela é e o que é a informação. Portanto, ao refletir a falta de consenso de tais conceitos, indica-se que a ciência da informação está longe de ser um paradigma compartilhado por todos os seus pesquisadores.

2.1.3 O objeto informação na ciência da informação

A complexidade da definição sobre o que é informação está presente na literatura em diferentes ensaios científicos que servem de base para diversos estudos

na atualidade. Miranda (2003) corrobora esta visão destacando que a informação é definida de diferentes maneiras, desde a sua origem até o seu uso.

Barreto (2007) apresenta que, por meio da informação, é possível sintonizar o mundo e ligar o homem ao seu passado, presente e futuro. Pensando na dimensão da informação na sociedade, Simeão (2003) informa que, a partir da década de 1980, houve a formação das primeiras redes de conteúdos digitais e a informação passou a ganhar força no mercado, independente do suporte em ela estivesse representada. Com isso, países passaram a buscar o desenvolvimento de diferentes estratégias com o foco na visibilidade econômica e científica (Simeão, 2003).

É nesse sentido que, nos Estados Unidos, cunhou-se o termo ciência da informação, com a premissa de dar cientificidade aos processos de “[...] manuseio, conservação, organização e uso dos registros do conhecimento” (Robredo, 2003, p. 8), visando “[...] demarcar dos europeus que já usavam, com o mesmo significado, o termo mais simples de documentação, [...] esquecendo [...] que esse manuseio dos documentos já era praticado [...] desde os tempos das tabuletas de argila” (Robredo, 2003, p. 8). O autor, então, finaliza afirmando que, desde os tempos da Biblioteca de Alexandria, a ciência da informação já vinha sendo praticada, ainda que não se tivesse a consciência deste ato.

Logo, a informação é o principal elemento de estudo da ciência da informação. Lancaster (1989) apresenta a informação como sendo algo que representa visões diferentes para cada indivíduo. Na visão do autor, a ciência da informação também é vista em diferentes perspectivas: é interdisciplinar e está presente em diversos fenômenos de disseminação da informação, indo do produtor ao consumidor (Lancaster, 1989).

Para Miranda (2003), a informação está situada em um setor complexo que demanda cada vez mais recursos humanos e financeiros. A informação, prossegue o autor, está diretamente associada ao desenvolvimento dos setores industrial, serviços e agricultura. Miranda (2003), citando Agree (1995, p. 225), apresenta a informação como um conteúdo dissociado de qualquer suporte, sendo um elemento referencial puro, não necessariamente envolvendo questões epistemológicas, mas que envolve “[...] verdade, [...] falsidade, [...] conhecimento e [...] crença”.

Segundo Robredo (2003), conhecimento, informação e comunicação são conceitos indissociáveis, ainda que poucos filósofos atuais utilizem os termos

informação e comunicação na formulação de suas discussões. O termo informação até então não aparecia no repertório filosófico, ainda que, em sua maioria, apareça no vocabulário científico, associado ao processo de comunicação de Shannon e Weaver⁵, ou com associações à informática e ao processamento de dados e informações, assim como o seu uso popularesco nos veículos de mídia e de comunicação de massa, dando ao mesmo diferentes sentidos e contextos (Robredo, 2003).

Nesse sentido, a informação pode ser: “[...] registrada, duplicada, transmitida, armazenada, organizada, processada, recuperada” (Robredo, 2003, p. 7). Além de ser definida também como o conhecimento externalizado após algum tipo de codificação (Robredo, 2003). Logo, “[...] a informação não é uma entidade física, não é um objeto tangível, visível, audível” (Robredo, 2003, p. 8). Em outras palavras, o palpável é o documento onde a informação está registrada.

Por fim, o conceito de informação “[...] surge quando as máquinas abrem o caminho para ter acesso a todo o conhecimento que se acumula e cresce com aceleração logarítmica” (Robredo, 2003, p.8), com ligações “[...] ao processo de codificação, processamento técnico, em geral, armazenagem, difusão, recuperação e reuso” (Robredo, 2003, p. 8).

Para Barreto (2007), a informação esteve presa por muito tempo em universos simbólicos divinos. Algumas tentativas de reunião e posterior disseminação da informação foram ensaiadas por meio da *Accademia dei Lincei*, como a construção da Enciclopédia de Diderot e D’Alembert, esforços dos belgas Paul Otlet e Henri La Fontaine, Vannevar Bush e os seus pesquisadores após a Segunda Guerra Mundial e a aldeia global de Marshall McLuhan, as ideias de Roland Barthes, Jacques Derrida, Claude Lévi-Strauss, Michel Foucault e Theodor Nelson (Barreto, 2007). Nesse sentido, a ideia seria de construção de uma sociedade do conhecimento, e não só uma sociedade da informação. Portanto, é um erro confundir as duas sociedades, pois a sociedade da informação é uma “[...] utopia de realização tecnológica”, e a sociedade do conhecimento, “[...] uma esperança de realização do saber” (Barreto, 2007, p. 14).

⁵ SHANNON, C. E.; WEAVER, W: **The mathematical theory of communication**. Illinois: The University of Illinois Press, Urbana, 1949.

Foi a partir de 1990 que a informação, associada à internet e a *World Wide Web*, ajudou no surgimento de novas tecnologias de informação, sendo a sua disseminação um elemento que modificou aspectos fundamentais de condição e distribuição. As tecnologias potencializaram o tempo e o espaço do emissor com os receptores de informação (Barreto, 2007).

A disseminação da informação na sociedade da informação pode ser visualizada em três perspectivas: a dos usuários, a dos distribuidores primários (editores de todos os tipos) e a dos distribuidores secundários (bibliotecas e centros de informação de diferentes tipos) (Lancaster, 1989). Logo, os currículos da ciência da informação em cursos de graduação e pós-graduação precisam estar em constante atualização, visando abranger estas mudanças.

Com a popularização da internet, grande parte desses textos, antes reclusos, é disponibilizada em linguagem natural (Barreto, 2007). A preocupação do livre fluxo da informação e da sua distribuição de forma igualitária é uma questão que sempre permeou o conhecimento humano em diferentes épocas (Barreto, 2007).

Figura 2 – Fluxos informacionais



Fonte: Barreto (2007, p. 24).

Na figura 2, os fluxos informacionais atendem em dois níveis: o primeiro, por meio interno, onde a informação é sincronizada com um sistema de armazenamento e recuperação da informação, se orientando para a sua organização e controle. O outro nível é extremo, sendo, à esquerda, a informação que o próprio autor gera ao entrar no sistema para o tratamento e assimilação do conhecimento pelo receptor. Já à direita, o fluxo apresenta a transferência de pensamento do autor, na qual há a

inscrição da informação em uma linguagem de pensamento para um texto de informação (Barreto, 2007).

A transformação da informação em conhecimento se dá na mente do receptor, pois ele precisa aceitar e interiorizar a informação (Barreto, 2007). A informação, ao se juntar com o conhecimento, possibilitou a interdisciplinaridade da ciência da informação, uma vez que, para isso, houve a necessidade de uma reflexão com outras áreas do conhecimento como a filosofia, linguística, ciência cognitiva, ciência da computação, sociologia, entre outras (Barreto, 2007).

Stodola (2019) apresenta o termo informação associado a diversas complicações, sendo uma delas a não definição do termo e, por fim, sendo considerado um termo transcendental. As possíveis soluções para a amplitude do conceito de informação estaria: 1) na transformação da ciência da informação em uma ciência universal; 2) estreitar o conceito de informação, ou seja, reduzindo a amplitude dos seus significados, e 3) a substituição do conceito de informação por algum outro diferente (Stodola, 2019).

Existem inúmeras conceituações do que é informação, sem que a sua aceitação ocorra de forma unânime e, com o tempo, estas conceituações crescem cada vez mais, diferindo umas das outras (Stodola, 2019). Isso pode ser entendido pelo fato de a informação ser reduzida à incerteza, levando os autores a pararem de se perguntar qual é a informação, mas, sim, qual é o conceito de informação (Stodola, 2019). Nesse sentido, antes de qualquer coisa, se faz necessário o entendimento epistemológico e lógico sobre a natureza do termo informação.

O conceito de informação ressurgiu com a cibernética, sendo a associação do seu significado relacionado com a remoção de incertezas no sistema, ou seja, analogamente é uma teoria matemática (Stodola, 2019). Sendo a cibernética considerada uma teoria que permeia todas as demais disciplinas científicas, o conceito de informação foi-se espalhando por outras áreas do conhecimento (Stodola, 2019). Dessa maneira, a informação é tida como um conceito que circula em computadores através da informática (Stodola, 2019).

Por meio da filosofia, a informação passa a ter, além do contexto da cibernética, a questão presente no aspecto genético evolutivo, ainda que a sua abordagem

continue na tradicionalidade do hilemorfismo⁶ (Stodola, 2019). Por fim, o conceito de informação também está presente no cotidiano, contribuindo para a dificuldade da sua compreensão (Stodola, 2019).

Na ciência da informação, o conceito apresenta diversos significados, sendo, à primeira vista, a observação ocorrendo de forma básica e periférica, associada ao conceito de documentação (Stodola, 2019). Em outro aspecto, a informação é relacionada ao sistema de informação para a recuperabilidade, classificação, armazenamento, pesquisa e divulgação da informação (Stodola, 2019). O segundo ponto está na relação com a ciência cognitiva, aproximando o usuário da informação. O terceiro ponto é o social, cuja concentração está no usuário produtor da informação, neste caso, a informação começa a ser considerada uma construção social (Stodola, 2019).

Percebe-se, através de diferentes visões, que a informação, devido a sua modularidade, é um tópico constante em estudos na ciência da informação e, também, em outras disciplinas do conhecimento. Assim como a informação, as *ischools* surgem na contemporaneidade como um fenômeno cujos sentido e entendimento envolvem muitas discussões. Na seção 2.2, há a historicidade das *ischools* enquanto instituição e o seu contexto para o fortalecimento da área da informação em todo o mundo.

2.2 Contextualizando as *ischools*

Ao dimensionar as *ischools*, Paletta e Silva (2017) indicam um consórcio de escolas de informação pautadas no desenvolvimento científico do campo da informação. Logo, entende-se que são instituições voltadas para áreas como “[...] tecnologia da informação, biblioteconomia, arquivologia, museologia, informática, ciência da informação e áreas afins” (Paletta; Silva, 2017, p. 25).

Compartilhando da mesma visão, Paul e Senthamarai (2016) complementam que as *ischools* podem ser definidas como escolas que relacionam informação e tecnologia em uma concepção social, cujo compartilhamento informacional vai além da computação e engenharia de *software*. Dessa forma, são instituições que oferecem

⁶ Teoria criada por Aristóteles para se opor ao idealismo platônico, cujo desenvolvimento ocorreu na filosofia escolástica, e defende que todos os seres são feitos de matéria e forma *hyle* (matéria) + *morphe* (forma) (Carvalho, 2011).

cursos de licenciatura, mestrado e doutorado na área da informação, com orientação tecnológica híbrida.

Com a institucionalização das *ischools*, parcerias, pesquisas e eventos científicos passaram a ser realizados visando o seu fortalecimento. Olson e Grudin (2009) alertam que as *ischools* movimentaram não somente a área das bibliotecas, mas também a ciência da computação e estudos de *design*. Somado a isso, na evolução do movimento das *ischools*, todas estas discussões se fazem presentes, impactando no currículo dos cursos ofertados por estas instituições, que incluem temáticas que relacionam informação, tecnologia e pessoas (Shu; Mongeon, 2016).

Carbo (2012) justifica o *i* das *ischools* como indo além de informação, podendo significar, segundo o autor, indivíduos, ideias, inspiração ou inovação. Estas questões refletem as tendências presentes na LIS desde os anos de 1970, quando a ciência da informação passou a ser o principal tópico de pesquisa da LIS, ultrapassando estudos sobre bibliotecas, cujas pesquisas tornaram-se cada vez mais interdisciplinares (Shu; Mongeon, 2016).

Para entender o contexto das *ischools*, o quadro 3 apresenta uma linha do tempo descrevendo a sua concepção, o seu desenvolvimento e a sua implementação.

Quadro 3 – Evolução das *ischools*

Ano	Evento	Membros ⁷
1988	Grupo dos Três (G3)	Pittsburgh, Syracuse, Drexel
1990	Grupo dos Quatro (G4)	(G3) + Rutgers
2001	Grupo dos Cinco (G5)	(G4) + Washington, Michigan
2003	Grupo dos Dez (G10)	(G5) + Illinois, Carolina do Norte, Flórida, Indiana, Texas
2005	<i>iCaucus/ iConference</i>	(G10) + Berkeley, Irvine, UCLA, Georgia, Maryland, Toronto, Rutgers, Pensilvânia

Fonte: adaptado e traduzido de Shu e Mongeon (2016).

Explicando o quadro 3, Shu e Mongeon (2016) situam o início do movimento em 1988, quando Toni Carbo formou o denominado Grupo dos Três com Donald Marchand e Richard Lytle, cujo objetivo inicial estava em discutir informações

⁷ Universidades.

pertinentes à ciência da informação e, conseqüentemente, os desafios que instigavam intelectuais e profissionais da área.

Segundo Shu e Mongeon (2016), na formação do Grupo dos Quatro, a LIS passava por grandes mudanças, como o aumento de dissertações com o foco na interdisciplinaridade, e a ciência da computação começava a surgir nos estudos de teses de doutorado na década de 1990. Estas mudanças, para os autores, indicavam o uso crescente da tecnologia e da interdisciplinaridade nos estudos. Tais questões (tecnologia e interdisciplinaridade) podem ter influenciado em um dos objetivos das *ischools*, possuindo fortes relações com as duas temáticas anteriormente citadas e a sociedade.

O Grupo dos Cinco reunia, em 2001, cinco reitores de universidades e discutia os desafios nascidos pela interdisciplinaridade na ciência da informação. Shu e Mongeon (2016) justificam que, na década de 1990, a ciência da informação ultrapassou os estudos sobre bibliotecas nas temáticas estudadas em dissertações de cursos ligados às LIS, dando espaço a tópicos relacionados à interdisciplinaridade, e, conseqüentemente, à colaboração com outros cursos, departamentos e profissionais, ou seja, indo além da LIS.

A partir de 2003, o grupo passou a crescer, agregando a Universidade de Illinois, a Universidade da Carolina do Norte, a Universidade do Estado da Flórida, Universidade de Indiana e a Universidade do Texas, com o foco voltado para a construção identitária das *ischools* (Larsen, 2010). As reuniões ocorriam de forma aberta (pública) ou fechada (privada) com integrantes das universidades (reitores, professores, alunos etc.). Com os reitores, o foco das discussões estava no contexto administrativo, como questões pragmáticas e estratégicas, assim como a oportunidade de aprofundar os conhecimentos nos currículos e pesquisas de cada escola de informação (Larsen, 2010). A partir deste contexto, o objetivo inicial destas reuniões estava no desenvolvimento de criticidade entre os docentes destas escolas de informação na prática laboral de pesquisas colaborativas.

Wu *et al.* (2012) apontam que o desdobramento do movimento das *ischools* ocorreu em 2005, ainda que as suas discussões gerais tenham acontecido há algum tempo antes, conforme já exposto. Em 2005, é criado o *iCaucus* pelos reitores das universidades listadas no quadro 3.

Para Chakrabarti e Mandal (2017), o *iCaucus* é o conselho administrativo das *ischools*, responsável pelo processo decisório que envolve as instituições, com membros permanentes e membros eleitos (Paletta; Silva, 2017), buscando ampliar a visibilidade das instituições credenciadas e as suas múltiplas abordagens disciplinares

[...] para aproveitar o poder da informação e da tecnologia, maximizando o potencial dos seres humanos, a criação de sistemas inovadores, a concepção de soluções de informação que beneficiam os indivíduos e as organizações, com impacto sobre a sociedade e sobre a formulação da política local em nível internacional/global (Paletta; Silva, 2017, p. 26).

Em linhas gerais, para se tornar uma *ischool*, a instituição precisa ser associada. Larsen (2010) justifica que cada membro associado precisa pagar uma taxa anual, para, assim, ter direito a voto nas decisões do grupo, como se indica na Figura 3.

Figura 3 – Taxas de credenciamento ao consórcio *ischool*

iCaucus - \$ 5000	Este é o nosso nível de associação mais prestigiado e indica o maior apoio possível à organização e seu papel em moldar o futuro do campo da informação. Cada escola do iCaucus recebe cinco votos na escolha do Conselho de Administração.
Habilitação - \$ 4000	Nosso segundo maior nível de associação é indicativo de um forte desejo de habilitar o trabalho da organização. Escolas de nível de habilitação recebem quatro votos cada na escolha do Conselho de Administração.
Sustentação - \$ 3000	Este nível de associação reflete o comprometimento com a missão e a visão da iSchools. Escolas de sustentação recebem três votos cada na escolha do Conselho de Administração.
Apoio - \$2000	Nosso nível de associação Supporting permite suporte e recursos adicionais para a organização e a comunidade. As escolas de apoio recebem dois votos cada na escolha do Conselho de Administração.
Básico - \$1000	O nível Básico fornece associação organizacional completa a um preço acessível. Cada escola básica tem direito a um voto na escolha do Conselho de Administração.
Associado - \$300	A categoria Associate* é para escolas que ainda não atendem aos requisitos para a filiação plena listados acima. Escolas associadas são incluídas em discussões e reuniões organizacionais, mas não têm direito a voto.
* Escolas associadas podem solicitar que se tornem membros plenos durante o período de renovação anual.	

Fonte: traduzido de *ischool* (2024).

Percebe-se, na figura 3, que a taxa de credenciamento varia de US\$ 300 a US\$ 5000 (trezentos a cinco mil dólares, respectivamente), onde o primeiro representa a categoria associado, mas com limitações ao direito de voto. Já o nível *iCaucus*, de US\$ 5000, é tido como o mais prestigiado, pois o poder de voto na escolha do conselho administrativo é o maior, cinco ao todo.

Paletta e Silva (2017, p. 26) apontam que os critérios adotados para o reconhecimento como uma *ischool* não é embaraçoso, ainda que um dos requisitos estejam no estabelecimento de atividade de pesquisa que possibilite a formação de pesquisadores por meio de um programa em atividade de doutorado, ou seja, “[...] uma boa reputação e um compromisso com o progresso no campo da informação”. Nos princípios estabelecidos pelas *ischools* aos seus membros, estão a atividade de pesquisa e o treinamento de pessoal, com o foco no fortalecimento do campo da informação (Larsen, 2010).

Ainda no ano de 2005 é realizada a primeira *iConference*, evento patrocinado pelas *ischools*. Segundo Larsen (2010), é nesse evento que docentes, discentes e pesquisadores das *ischools* expõem as suas pesquisas em desenvolvimento para os seus pares. Normalmente realizada entre três e quatro dias, ainda apresenta um colóquio de doutoramento, sessões de exposição de pôsteres, artigos, painéis, mesas-redondas e ações sociais (Larsen, 2010).

A importância das *ischools*, para Wu *et al.* (2012), está em representar um momento recente de exploração da informação. Em linhas gerais, a missão principal das *ischools* está nos estudos da informação e as suas interligações com outras áreas do conhecimento (Wu *et al.*, 2012).

Com a estruturação das *ischools* definida, o movimento espalhou-se para outros continentes do mundo, apresentando características locais de cada instituição⁸. A única instituição brasileira associada às *ischools* é a Universidade de São Paulo. O credenciamento ocorreu em 2020 e esperava-se que a produção científica com o foco

⁸ O apêndice A deste estudo apresenta como está desenhado o quadro das *ischools* pelo mundo, cuja instituição destacada em negrito compõe a análise dos currículos aqui apresentados. Após pesquisa realizada em abril de 2023 em seu *site*, atualmente, são 53 *ischools* na América do Norte (Estados Unidos e Canadá); 34 na Ásia (China, Coreia do Sul, Filipinas, Indonésia, Israel, Japão, Malásia, Tailândia, Taiwan e Turquia); 31 na Europa (Alemanha, Croácia, Dinamarca, Espanha, Finlândia, França, Holanda, Irlanda, Noruega, Portugal, Reino Unido, República Tcheca, Suécia e Suíça); cinco na Oceania (Austrália e Nova Zelândia); duas na África (África do Sul e Uganda), e duas na América Latina (Brasil e Colômbia), totalizando 127 *ischools*.

em *ischools* cresça no Brasil. O Programa de Pós-Graduação em Gestão e Organização do Conhecimento da UFMG apresenta filosofias que vão ao encontro das *ischools* em seu currículo, mas a UFMG não é credenciada ao consórcio.

Wu *et al.* (2012) argumentam que as *ischools*, na última década, têm se debruçado em entender a sua identidade e definir o campo da LIS, assim como as profissões associadas. Os pontos fortes tradicionais da área foram aprofundados, pontos obsoletos, reformulados, e novas possibilidades de investigações foram descobertas. Logo, as *ischools* estão buscando estudos que constituem a emergência da informação na atualidade para entender o funcionamento das suas estruturas (Wu *et al.*, 2012).

Apresentando interseção entre informação, tecnologia e sociedade, com associações a outras áreas do conhecimento e a cultura, as *ischools* são tidas como todo fenômeno recente, portanto, fomentam discussões sobre a sua legitimidade (Wu *et al.*, 2012). Shu e Mongeon (2016) indicam o movimento como controverso dentro da LIS, pois, na visão de alguns pares, as *ischools* isolam as pequenas escolas, além de segregar a comunidade da LIS. No entanto, segundo os autores, há o contraponto na área de que as *ischools* ajudariam a ampliar a LIS, formando um conglomerado de informação aberto e sem fronteiras, cada vez mais amplo e inclusivo onde a LIS se faz presente (Shu; Mongeon, 2016).

As *ischools*, na visão de Wu *et al.* (2012), representam uma mistura internacional de organizações com disciplinas diversas. Shu e Mongeon (2016) corroboram a visão de Wu *et al.* (2012), justificando que o movimento das *ischools* possuem fortes ligações com as pessoas (indivíduos), organizações e cultura, ainda que, na prática, apresente pouca ou quase nenhuma ênfase no uso tradicional das bibliotecas e arquivos em seus currículos ou pesquisas, diferentemente dos cursos tradicionais de LIS, ou seja, as não *ischools*. Algumas dessas instituições oferecem licenciaturas em LIS, promovendo ligações com a ciência da computação, tecnologias da informação e comunicação, negócios e gestão. Por conta do incremento de outras disciplinas do conhecimento, há a preocupação de que as *ischools* não tenham se debruçado o suficiente em questões de bibliotecas (Wu *et al.*, 2012).

Wallace (2009), ao analisar programas de mestrado ligados à *American Library Association* (ALA), verificou-se que, entre 1979 e 2008, houve um declínio nos estudos envolvendo biblioteca e informação. Por fim, o autor concluiu que o futuro de tais

programas, ao relacionar a LIS no seu bojo, parece ser um caminho seguro. Leonhardt (2007), citado por Shu e Mongeon (2016), contextualiza que grande parte das *ischools* é considerada escola de LIS e que a maioria dos seus alunos quer se formar bibliotecários ou trabalhar em bibliotecas.

Por ser um movimento recente, com vários desdobramentos ainda em evidência, acredita-se que, assim como a sociedade, as *ischools* também estão em constante transformação, proporcionando tendências nos estudos sobre a informação. Harry Bruce, ex-reitor da Universidade de Washington, em entrevista para Kelley (2017), afirma que um profissional formado em uma *ischool* tem o foco no melhoramento da vida em sociedade, produtividade das empresas, inovação industrial, *design* tecnológico, políticas que envolvem tecnologia e uso informacional, entre outros.

Olson e Grudin (2009) apresentam as *ischools* ainda no seu início, quando há a inclusão do tradicional com o novo na sua composição, com a mistura da pesquisa básica e aplicada. Ainda segundo os autores, toda e qualquer mudança enfrenta resistências, algo que não é diferente no movimento das *ischools*. No entanto, os profissionais formados em uma *ischool* tem conseguido a inserção no mercado de trabalho, no meio acadêmico, em organizações sem fins lucrativos, na área governamental e na indústria.

As *ischools*, segundo Wu *et al.* (2012), podem ser classificadas em três categorias: *ischools* para o estudo da LIS; *ischools* para os estudos da ciência da computação, e *ischools* para os estudos de gestão e negócios. Nas *ischools* com o foco na LIS, a teoria e a prática da educação para a LIS são a disciplina de maior popularização. Isso, na visão dos autores, se deu pelo fato de algumas *ischools* dos Estados Unidos serem fortemente ligadas ao campo da educação. As teorias da informação e suas variações aparecem em segundo lugar e, por fim, tem-se as disciplinas de gestão e de recuperação da informação (Wu *et al.*, 2012).

Nas *ischools* com o foco na ciência da computação, as disciplinas com maiores frequências são as que investigam as diferentes formas de sistemas, seguidas das relações humano-computador. Estas *ischools* são diferentes das escolas tradicionais da ciência da computação, pois estão cada vez mais centradas nas diferentes formas de sistemas, indo além da máquina (Wu *et al.*, 2012).

Já as *ischools* com o foco em gestão preocupam-se com disciplinas como *e-commerce*, *web social* e as relações humano-computador. Esta investigação, por fim, confirma que as *ischools* de fato estão preocupadas em entender a relação informação (de todas as formas), pessoas (buscando a interação entre negócios, educação e cultura) e tecnologia (entendendo o progresso científico) (Wu *et al.*, 2012).

Dessa maneira, as *ischools* vem ramificando o seu processo de ensino, como oferecimento de formação em áreas do conhecimento, por exemplo, a ciência de dados. Em seu *site*, a organização sintetiza todo o seu propósito da seguinte maneira: apresenta o interesse em pesquisa e ensino da informação; os tópicos de pesquisa abrangem, além da ciência de dados, a inteligência artificial e a interação humano-computador; e em 2016 obteve o *status* de organização sem fins lucrativos.

Atualmente, com sede em Berlim, na Alemanha, tem como objetivo recrutar membros em todo o mundo que ofereçam programas de doutorado e pesquisa em informação, visando o fortalecimento da pesquisa nessa área do conhecimento globalmente. A sua missão está em apoiar as instituições membros em pesquisas e ensino da informação, oferecendo oportunidades para estudantes de doutorado e pesquisadores em início de carreira. Logo, a organização promove cooperação internacional através de videoconferências e grupos de interesse especial, além de facilitar a colaboração e troca de conhecimentos entre as instituições membros (Ischools, 2024)⁹.

No quadro 4, são apresentadas algumas sínteses sobre as *ischools* que foram apresentadas pelos autores aqui citados, considerando o período pós-credenciamento (2005).

⁹ Disponível em: <https://www.ischools.org/about>. Acesso em: 13 fev. 2025.

Quadro 4 – Síntese de informações sobre as *ischools*

Autores	Aspectos das <i>ischools</i>
Kelley (2017)	O profissional formado em uma <i>ischool</i> contribui para o melhoramento da vida em sociedade, produtividade das empresas, inovação industrial, <i>design</i> tecnológico, políticas em tecnologia e uso informacional.
Olson e Grudin (2009)	Apresentam misturas de pesquisa básica e aplicada. Profissionais formados em uma <i>ischool</i> têm tido boas colocações no mercado de trabalho, no meio acadêmico, em organizações sem fins lucrativos, na área governamental e na área industrial.
Wu <i>et al.</i> (2012)	As <i>ischools</i> podem ser classificadas como de estudo de LIS; estudos de ciência da computação, e estudos de gestão e negócios. Além disso, estão empenhadas em definir sua identidade e definir o campo da LIS e profissões associadas.
Wallace (2009) e Leonhardt (2007) citado por Shu e Mongeon (2016)	Apontam questões controversas nas <i>ischools</i> , onde o primeiro indica um declínio nos estudos envolvendo biblioteca e informação; já o segundo pondera que a maioria dos alunos formados em uma <i>ischool</i> quer ser bibliotecário, ou trabalhar em uma biblioteca. As <i>ischools</i> isolam as instituições não associadas, mas, ainda assim, ampliam o entendimento das áreas a ela associadas.

Fonte: elaborado pelo autor (2024).

Nesse sentido, programas em ciência de dados tiveram um crescimento significativo para atender à emergência da demanda por profissionais qualificados em postos de trabalho (Zhang; Zeng, 2023), assim como adequações curriculares no contexto acadêmico na contemporaneidade que também são debatidas. A seguir, serão apresentados o seu percurso e o fortalecimento como uma disciplina importante para as tratativas atuais sobre dados.

3 UMA INTRODUÇÃO À CIÊNCIA DE DADOS

Em um mundo globalizado, onde o uso da internet e as suas ferramentas são frequentes e necessários, percebe-se que o anseio da sociedade está cada vez mais orientado em dados. A produção de dados ocorre a todo instante, em diferentes formatos e em diversos contextos. Carvalho, Menezes e Bonidia (2024) argumentam que os dados carregam informações que podem explicar como e por que foram gerados. Quando os dados são analisados, compreende-se os fenômenos por trás dos acontecimentos, sendo úteis para descrever situações, prever ocorrências e prescrever ações necessárias (Carvalho; Menezes; Bonidia, 2024). Neste limiar, está a ciência de dados, que surgiu a partir do universo dos dados massivos e da ciência da complexidade, utilizando métodos quantitativos e qualitativos para resolver problemas e prever resultados (Tang; Sae-Lim, 2016).

Para Morettin e Singer (2020), a ciência de dados não é uma área do conhecimento nova, pois apresenta no seu bojo técnicas que estão associadas à estatística com o auxílio de ferramentas da ciência da computação. Para os autores, alguns modelos estatísticos, como o modelo em árvore, por exemplo, cuja utilização já ocorria na década de 1980, e os algoritmos de suporte vetorial, que estão presentes na ciência de dados, são oriundos da estatística, porém, a sua aplicação era limitada por conta da tecnologia à época, que não obtinha recursos suficientes para a sua funcionalidade plena. Na visão de Tang e Sae-Lim (2016), a ciência de dados é um campo acadêmico relativamente recente que envolve coleta, modelagem, análise e compreensão de dados complexos para resolver problemas e tomar decisões.

Carvalho, Menezes e Bonidia (2024) acrescentam também ao rol de áreas que originaram a ciência de dados a matemática, que, junto de outras duas, possibilita análises mais profundas de dados. Já Urs e Minhaj (2022) corroboram essa visão inicial, em que a ciência de dados possui uma interseção com a estatística e a ciência da computação, acrescentando outras áreas e instituições que ajudaram a sua popularização na contemporaneidade. São elas: a tecnologia da informação e o *business* (negócios), além de instituições como as *ischools*.

Do ponto de vista dos negócios, Vicario e Coleman (2020) enfatizam que a função prática da ciência de dados consiste em melhorar as operações e servir como uma força motriz na criação de conhecimento. Bailer e Fisher (2020) acrescentam que

a ciência de dados, no que se refere aos negócios, envolve todo um processo de elicitação e formulação de problemas, do início ao fim da comunicação e do relatório de resultados.

Na perspectiva de Ortiz-Repiso, Greenberg e Calzada-Prado (2018), a ciência de dados consiste na análise computacional e quantitativa de grandes conjuntos de dados para gerar informações e conhecimento. Na sua essência, estão incluídos o uso de estruturas metodológicas, processos e ferramentas para analisar dados e obter percepções (Ortiz-Repiso; Greenberg; Calzada-Prado, 2018). Corroborando as demais visões, a área engloba várias disciplinas, como a ciência da computação e estatística, além do aprendizado de máquina, mineração de dados, pesquisa operacional e inteligência de negócios (Ortiz-Repiso; Greenberg; Calzada-Prado, 2018).

Para Carvalho, Menezes e Bonidia (2024), a ciência de dados é uma área que utiliza coleta, armazenamento, transmissão e processamento de dados para extrair informações valiosas. Os autores informam também que a área surgiu a partir de demandas científicas, trabalhando com os dados estruturados, semiestruturados e não estruturados, sendo orientada por dados com o foco na exploração de dados, guiando os objetivos, a exploração, ou o gerenciamento de dados, incluindo a mineração de dados. Cao (2017) acredita que a área conseguiu expansão a partir de disciplinas e domínios focados em dados, como estatística, ciência da computação e informática, interseccionando para outros campos não tradicionais relacionados a dados, como as ciências sociais, incluindo, neste contexto, a administração.

A despeito do seu surgimento, Urs e Minhaj (2022) destacam três pontos sobre a ciência de dados: 1 – existem controvérsias na academia sobre a origem do campo, pois há uma ala que acredita que a ciência de dados é uma área com o seu início na estatística, mas há discussões de que, na prática, foi um termo apropriado pela ciência da computação; 2 - Jeff Wu é tido como o primeiro pesquisador a utilizar o termo “ciência de dados” na literatura científica, sendo um nome alternativo à estatística em 1985, uma vez que o campo deveria se concentrar nos dados massivos e interagir com outras disciplinas do conhecimento, e 3 - pesquisadores como Leo Breiman, John Chambers e Willian Swain Cleveland eram entusiastas de que a estatística tivesse um horizonte amplo, indo além do aspecto clássico e teórico.

Portanto, visando entender a gênese da ciência de dados, Morettin e Singer (2020, p. 1) informam que “[...] Jeff Wu já sugeria que se adotassem os rótulos *Statistical Data Science*, ou simplesmente, *Data Science*, em lugar de *Statistics*, para dar maior visibilidade ao trabalho dos estatísticos”. Nesse sentido, nasce a necessidade de se ter uma ênfase mais aprofundada na preparação e apresentação dos dados, que iam além da modelagem estatística, assim como a valorização da previsão em vez da inferência. Assim, Cleveland sugeriu uma nova área do conhecimento, oriunda da estatística, com o *modus operandi* da ciência da computação, inserindo aspectos da mineração de dados, chamada ciência de dados (Urs; Minhaj, 2022).

Zhang *et al.* (2023) visualizam a ciência de dados como um campo do conhecimento interdisciplinar, cuja preocupação está na integração de métodos, processos, sistemas e ferramentas de ciência da computação, da informática e da estatística para descobrir, validar, aplicar conhecimentos e angariar percepções acionáveis a partir de dados, em uma ampla gama de domínios de aplicativos.

Matos, Condurú e Benchimol (2022) consideram a área como interdisciplinar, sendo a justificativa da sua existência a preocupação dos dados em todos os seus ciclos de vida. Segundo os autores, a ciência de dados está debruçada em atender os dados “[...] desde a captura e representação, passando pelo armazenamento, segurança, análise e disseminação, com forte componente tecnológico” (Matos; Condurú; Benchimol, 2022, p. 19). Para Schutt e O'Neil (2013), a ciência de dados integra conhecimentos matemáticos, estatísticos, de tecnologia da computação e de domínio, e isto reflete nas suas notáveis características interdisciplinares.

George *et al.* (2016) apontam a área como um campo emergente e interdisciplinar, porque envolve estatística, mineração de dados, aprendizado de máquina e análise de dados. Cao (2017) argumenta que, além da visão interdisciplinar já apresentada e da abordagem multidisciplinar do campo, a colaboração com outras áreas do conhecimento e instituições impulsiona a reflexão, o debate e a construção de uma identidade própria para a pesquisa e a educação em ciência de dados.

Donoho (2017) apresenta seis atividades de dados que contribui para uma visão ampla da ciência de dados: 1 - coleta, preparação e exploração de dados; 2 - representação e transformação de dados; 3 - computação de dados; 4 - visualização e apresentação de dados; 5 - modelagem de dados, e 6 - ciência (estudo) sobre a

ciência de dados. O autor ainda ressalta que, de forma coletiva, essas atividades estão além do que um campo unicamente pode estudar ou ensinar e que a modelagem de dados possui o foco voltado para a estatística e a matemática.

Carvalho, Menezes e Bonidia (2024) indicam que, para utilizar corretamente a ciência de dados, é necessário dedicar-se ao estudo e prática de temas relacionados, como algoritmos, técnicas e dispositivos computacionais. Pelo olhar dos autores, ao unir informática, estatística e matemática, a ciência de dados transforma e expande a análise de dados.

Ortiz-Repiso, Greenberg e Calzada-Prado (2018) argumentam que a ciência de dados vai além da simples análise de dados e inclui atividades como coleta, preparação, visualização, gerenciamento e preservação de dados. Para Aasheim *et al.* (2015), o crescimento da ciência de dados está intimamente ligado à análise de dados. Tais fatos recaem no cientista de dados, profissional que atua na ciência de dados. Na seção 3.1, há maiores detalhamentos que permeiam esta profissão.

3.1 O cientista de dados

O profissional que atua na ciência de dados é denominado “cientista de dados”. Lyon e Brenner (2015) informam que o termo "cientista de dados" foi utilizado em um relatório do *U.S. National Science Board* em 2005 para descrever a variedade de profissionais envolvidos na gestão bem-sucedida de coleções digitais de dados.

Entre estes profissionais, são listados os cientistas da informação e da computação, engenheiros e analistas de banco de dados e programadores de *software*, especialistas disciplinares, curadores e anotadores especializados, bibliotecários, arquivistas, entre outros. A gama de profissionais é essencial para o gerenciamento bem-sucedido de uma coleção de dados digitais. Contrastando esta visão, Curty e Serafim (2016) atribuem a divulgação do termo em 2008 por Patil e Hammerbacher e a definição em 2012, sendo esta terminologia denominada uma das melhores profissões posicionadas no mercado de trabalho no século XXI, fazendo com que surgisse muitas demandas de estudo para a sua formação.

A *Data Science Association*, uma associação internacional sem fins lucrativos, define um cientista de dados como alguém que usa métodos científicos para descobrir e criar significado a partir de dados brutos, identificando tendências e aprendendo

verdades que não são amplamente conhecidas (Ortiz-Repiso; Greenberg; Calzada-Prado, 2018). Os cientistas de dados são treinados para fazerem perguntas, preverem resultados e entenderem como os dados podem ser utilizados de forma eficaz (Ortiz-Repiso; Greenberg; Calzada-Prado, 2018).

Wang (2018) analisa que os cientistas de dados acreditam que os dados são objetivos e neutros. Essa crença é desafiada por estudos provenientes da área da informação que demonstram que os dados possuem um viés interno.

Hagen (2020) informa que, embora nem todos os dados sejam relevantes, úteis ou utilizáveis, um cientista de dados deve ser capaz de descobrir e coletar dados que sejam pertinentes de acordo com os objetivos de um projeto de dados. Nesse sentido, a ciência de dados envolve uma preparação de dados que exige muito tempo e trabalho, que normalmente é responsável por consumir mais de 80% do período de laboração (Hagen, 2020).

Em linhas gerais, os dados desorganizados precisam ser limpos, normalizados e transformados para que o cientista de dados possa confiar que os dados são úteis para uma análise robusta (Hagen, 2020). Os processos de coleta e preparação de dados são semelhantes às atividades de gerenciamento de dados que percorrem a sequência de coletar, assegurar, descrever, preservar e descobrir (Hagen, 2020).

Em consequente, os cientistas de dados coletam, integram e limpam conjuntos de dados, o que de fato pode consumir muito tempo de trabalho, mas é preciso que o foco seja mantido na exploração e no processo de construção de modelos de dados (Hagen, 2020). Logo, os cientistas de dados interpretam os resultados, levando em consideração a significância estatística e a validade dos resultados, e os comunicam aos tomadores de decisão (Hagen, 2020).

Para Wang (2018), o conjunto de habilidades de um cientista de dados inclui matemática, aprendizado de máquina, inteligência artificial, estatística, bancos de dados, otimização e um profundo conhecimento de formulação de problemas para propor soluções eficazes de engenharia. Dada a escassez de profissionais de ciência de dados no mercado de trabalho, as suas habilidades se tornaram uma das discussões mais importantes da atualidade (Wang, 2018).

Internacionalmente, os cientistas de dados podem seguir várias carreiras profissionais, como cientistas de pesquisa disciplinar que expandem suas competências através de programas *ischool* (Lyon; Brenner, 2015). No quadro 5, Lyon

e Brenner (2015) descrevem as possíveis profissões provenientes desta área do conhecimento, suas habilidades e onde o profissional pode atuar.

Quadro 5 – Habilitações de um cientista de dados

Função	Foco	Local de trabalho
Analista de dados	Negócios/análise científica, matemática, estatística, modelagem	Setor corporativo
Arquivista de dados	Preservação a longo prazo, gestão de repositórios	Arquivo nacional
Engenheiro de dados	Desenvolvimento de <i>software</i> , codificação, programação, ferramentas	Empresa de Tecnologia da Informação
Jornalista de dados	Contação de histórias e provedor de notícias usando visualização	Editora
Bibliotecário de dados	<i>Advocacy</i> , gerenciamento em dados de pesquisa, treinamento	Universidade ou Instituto de pesquisa
Coordenador/Curador de dados	Curadoria, limpeza, anotação, seleção e avaliação	<i>Data center</i>

Fonte: adaptado e traduzido de Lyon e Brenner (2015, p. 114).

Além das profissões listadas no quadro 5, Zhang *et al.* (2023) adicionam os cargos de analista de negócios, o profissional de análise avançada e o administrador de banco de dados.

No Brasil, Brayner *et al.* (2024) indicam que a área está em expansão devido à importância dos dados para as empresas. Segundo os autores, estima-se que, até 2025, serão criados 200.000 (duzentos mil) novos empregos nessa área no Brasil.

O mercado de trabalho em ciência de dados é frequentemente chamado de *big data*, englobando o Setor 4.0. Existem diversas oportunidades de trabalho em setores como tecnologia, finanças, *marketing*, saúde e varejo, ocupando diferentes funções. Cada função possui suas responsabilidades específicas para preparar, coletar, analisar e interpretar dados, desenvolvendo modelos e algoritmos (Brayner *et al.*, 2024).

No entanto, este mercado enfrenta desafios, como a escassez de profissionais qualificados. É esperado que os cientistas de dados tenham habilidades analíticas, conhecimento de estatística, matemática, resolução de problemas, programação, comunicação e trabalho em equipe (Brayner *et al.*, 2024). A formação deste

profissional é o foco da seção 3.2, indicando graus de estudo e competências que podem ser adquiridas.

3.2 A formação em ciência de dados

Morettin e Singer (2020) apresentam que muitas instituições internacionais passaram a criar programas sobre ciência de dados, sendo a sua forma elementar em *Master in Business Administration* (MBA) e, conseguinte, em cursos de mestrados. Para Brayner *et al.* (2024), a criação dos cursos em ciência de dados teve um crescimento rápido, impulsionado pela *Association for Computing Machinery* (ACM) e pelo *Institute of Electrical and Electronics Engineers* (IEEE).

Os primeiros cursos começaram a surgir nos Estados Unidos em 2013 com a *Northern Kentucky University*, *University of San Francisco* e o *College of Charleston*. No ano seguinte, foi a *University of Warwick*, no Reino Unido (Brayner *et al.*, 2024).

Hoje existem também cursos de graduação e doutorado na área. Inicialmente, estes cursos foram incluídos em escolas de engenharia e economia, mas atualmente é possível verificar a sua ramificação em outras escolas, como as de informação.

Corroborando este olhar, Ortiz-Repiso, Greenberg e Calzada-Prado (2018), em um levantamento realizado em 65 instituições associadas ao consórcio das *ischools*, constataram que a maioria oferece algum tipo de ensinamento relacionados a dados, principalmente em cursos de mestrado e de graduação. Carvalho, Menezes e Bonidia (2024) acreditam que, quando ocorre uma educação dúbia em ciência de dados, os resultados podem levar a soluções incorretas e à falta de confiabilidade, causando prejuízos pessoais, sociais, ambientais e materiais.

Zhang *et al.* (2023) afirmam que um programa de ciência de dados deve-se concentrar em aprimorar a capacidade dos alunos de resolver problemas práticos, integrar o conhecimento de domínio com *big data* para entender, analisar, aplicar e gerenciar dados, além de conduzir pesquisas centradas em dados e participar de análises e visualizações de dados. Os alunos adquirirão as habilidades analíticas críticas necessárias para avaliar a viabilidade, os benefícios, as limitações, os riscos e as implicações éticas da aplicação de métodos de ciência de dados em diferentes ambientes (Zhang *et al.*, 2023).

Os cientistas de dados têm geralmente um grau avançado em disciplinas quantitativas, como matemática aplicada, estatística, ciência da computação ou engenharia, e devem possuir habilidades de comunicação, visualização e tomada de decisões com base em dados (Tang; Sae-Lim, 2016). Em relação à programação, há a permissão para que os cientistas de dados colem, limpem e manipulem quantidades maciças de dados, o que não pode ser feito facilmente usando *software* pronto para uso.

Estas habilidades fundamentais exigem um mínimo de um ano de aprendizado e prática contínua. R e *Python* são predominantes no ensino de ciência de dados (Hagen, 2020). Corroborando essa visão, Carvalho, Menezes e Bonidia (2024) justificam que, através da escrita de algoritmos em linguagens de programação, como R e *Python*, é possível realizar análises mais complexas e descobrir *insights* importantes. Atualmente, *Python* é a linguagem mais utilizada na ciência de dados devido à sua facilidade de uso e poder (Carvalho; Menezes; Bonidia, 2024). A seguir, será apresentada a formação em ciência de dados no Brasil, considerando um mapeamento realizado em 2024, dada a carência de material teórico sobre a sua história no país.

3.3 A formação em ciência de dados no Brasil

Brayner *et al.* (2024) informam que, em 2021, o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) atualizou a Classificação Internacional Normalizada da Educação (CINE) para incluir a ciência de dados como uma área de estudo na área 6 que engloba computação e tecnologia da informação e comunicação. As referências curriculares para estes cursos de graduação servem como diretrizes para o desenvolvimento de um projeto pedagógico de curso, respeitando as vocações e os objetivos das instituições de ensino.

O mapeamento aqui demonstrado foi realizado durante o mês de janeiro de 2024 na base e-Mec¹⁰. O objetivo deste levantamento consiste em verificar como está delineado o cenário dos cursos de graduação em ciência de dados no Brasil. O olhar

¹⁰ Base mantida pelo Ministério da Educação do Brasil. Disponível em: <https://emec.mec.gov.br/emec/nova>. Acesso em: 18 jan. 2024.

pelos cursos de graduação ocorreu por já estarem em funcionamento no país, quando comparados aos cursos de pós-graduação. Em buscas na Plataforma Sucupira¹¹, não se obteve nenhum resultado de cursos *stricto sensu*¹², ainda que, em buscas no *Google* por programas de pós-graduação na área, fossem obtidos resultados de instituições, como a Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Instituto Federal de São Paulo, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Universidade Estácio de Sá, Faculdade XP, Cruzeiro do Sul, na modalidade *lato sensu*¹³, corroborando Morettin e Singer (2020).

A busca na base e-MEC consistiu primeiramente na aba “consulta textual” da plataforma, na opção cursos de graduação, e pesquisou-se pelo nome “ciência de dados”, conforme indicação da figura 4.

Figura 4 – Busca por cursos de ciência de dados no Brasil

The image shows the e-MEC website interface. At the top, there is a navigation bar with icons and labels for 'Consultar Cadastro', 'Documentos de Apoio ao Sistema', 'Inscrição para BASIS', 'Regulação / Avaliação', 'Declaração de Regularidade de Curso', and 'Perguntas Frequentes'. Below this is the header 'Cadastro Nacional de Cursos e Instituições de Educação Superior' and 'Cadastro e-MEC'. A banner for 'Ação Premiada 14º Concurso Inovação na Gestão Pública Federal' is visible on the right. The main content area contains a welcome message and a search bar. The search bar has a dropdown menu with 'Nome do Curso' and a text input field containing 'Ciência de dados'. A 'Pesquisar' button is located to the right of the input field. Below the search bar, there are three tabs: 'Consulta Avançada', 'Consulta Textual' (which is selected), and 'IES Extintas'.

Fonte: e-Mec (2024).

Foram recuperados 73 cursos, sendo que alguns ainda não estão iniciados e outros estão extintos, conforme apresentação do quadro 6.

¹¹ Disponível em: <https://sucupira-v2.capes.gov.br/sucupira4/>. Acesso em: 12 jan. 2024.

¹² Mestrado e Doutorado.

¹³ Especialização.

Quadro 6 – Panorama dos cursos de graduação em ciência de dados no Brasil

Estado	Nome	Modalidade	Grau	Situação	Instituição
São Paulo	Universidade de São Paulo	Presencial	Bacharelado	01/01/2009	Pública
Brasília	Centro Universitário do Instituto de Educação Superior de Brasília	Presencial	Bacharelado	26/02/2018	Privada
São Paulo	Universidade Cruzeiro do Sul	À distância	Tecnológico	01/02/2019	Privada
São Paulo	Universidade Católica de Santos	À distância	Tecnológico	01/02/2019	Privada
São Paulo	Universidade Cidade de São Paulo	À distância	Tecnológico	01/02/2019	Privada
São Paulo	Universidade de Franca	À distância	Tecnológico	01/02/2019	Privada
Rio Grande do Sul	Centro Universitário da Serra Gaúcha	À distância	Tecnológico	01/02/2019	Privada
Paraná	Centro Universitário Dom-Bosco	À distância	Bacharelado	23/04/2019	Privada
Santa Catarina	Centro Universitário Estácio de Sá	À distância	Tecnológico	26/08/2019	Privada
São Paulo	Centro Universitário Estácio Ribeirão Preto	À distância	Tecnológico	01/10/2019	Privada
Espírito Santo	Universidade Vila Velha	À distância	Tecnológico	03/02/2020	Privada
São Paulo	Centro Universitário das Américas	Presencial	Bacharelado	07/02/2020	Privada
Rio Grande do Sul	Centro Universitário Ritter dos Reis	À distância	Bacharelado	10/02/2020	Privada
São Paulo	Universidade Anhembi Morumbi	Presencial	Bacharelado	10/02/2020	Privada
São Paulo	Centro Universitário Braz Cubas	À distância	Tecnológico	10/02/2020	Privada
Paraná	Centro Universitário Internacional	À distância	Tecnológico	10/02/2020	Privada
Rio de Janeiro	Fundação Getúlio Vargas	Presencial	Bacharelado	10/02/2020	Privada
São Paulo	Universidade Nove de Julho	À distância	Tecnológico	11/02/2020	Privada

São Paulo	Pontifícia Universidade Católica de São Paulo	Presencial	Bacharelado	17/02/2020	Privada
Santa Catarina	Universidade do Vale do Itajaí	À distância	Tecnológico	02/03/2020	Privada
Rio de Janeiro	Universidade Estácio de Sá	À distância	Tecnológico	16/03/2020	Privada
Paraíba	Universidade Federal da Paraíba	Presencial	Bacharelado	08/06/2020	Pública
Paraná	Universidade Positivo	À distância	Tecnológico	08/08/2020	Privada
São Paulo	Faculdade de Tecnologia de Santana de Parnaíba	Presencial	Tecnológico	31/08/2020	Privada
Pernambuco	Centro Universitário Joaquim Nabuco de Recife	À distância	Tecnológico	16/09/2020	Privada
Mato Grosso do Sul	Universidade Anhanguera	À distância	Tecnológico	08/02/2021	Privada
Paraíba	Centro Universitário de João Pessoa	Presencial	Tecnológico	22/02/2021	Privada
São Paulo	Pontifícia Universidade Católica de Campinas	Presencial	Bacharelado	22/02/2021	Privada
São Paulo	Universidade de Sorocaba	Presencial	Bacharelado	25/02/2021	Privada
Rio Grande do Sul	Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul	Presencial	Bacharelado	03/03/2021	Privada
Ceará	Universidade Federal do Ceará	À distância	Tecnológico	16/07/2021	Pública
Mato Grosso do Sul	Centro Universitário Anhanguera Pitágoras	À distância	Tecnológico	02/08/2021	Privada
Rio de Janeiro	Centro Universitário IBMEC	Presencial	Bacharelado	02/08/2021	Privada
Rio de Janeiro	Centro Universitário Anhanguera Pitágoras	À distância	Tecnológico	10/08/2021	Privada
São Paulo	Centro Universitário Anhanguera Pitágoras	À distância	Tecnológico	27/08/2021	Privada
Paraíba	Centro Universitário de João Pessoa	À distância	Tecnológico	01/09/2021	Privada
São Paulo	Centro Universitário Fundação Santo André	Presencial	Bacharelado	14/02/2022	Privada

Minas Gerais	Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais	Presencial	Bacharelado	21/02/2022	Privada
Rio Grande do Sul	Faculdade Senac de Porto Alegre	À distância	Presencial	07/03/2022	Privada
Brasília	Centro Universitário de Brasília	Presencial	Bacharelado	07/03/2022	Privada
Paraná	FAE Centro Universitário	Presencial	Bacharelado	07/03/2022	Privada
Brasília	Faculdade Capital Federal	Presencial	Tecnológico	10/03/2022	Privada
São Paulo	Universidade Anhembi Morumbi	Presencial	Bacharelado	18/03/2022	Privada
CURSOS EXTINTOS OU NÃO INICIADOS					
Paraná	Pontifícia Universidade Católica do Paraná	À distância	Tecnológico	Extinto	Privada
Rio Grande do Sul	Faculdade de Tecnologia Senac Pelotas	Presencial	Tecnológico	Extinto	Privada
Santa Catarina	Universidade do Oeste de Santa Catarina	Presencial	Tecnológico	Extinto	Privada
São Paulo	Universidade de Araraquara	Presencial	Tecnológico	Extinto	Privada
São Paulo	Universidade Presbiteriana Mackenzie	À distância	Tecnológico	Não iniciado	Privada
São Paulo	Faculdade de Tecnologia Rubens Lara	Presencial	Tecnológico	Não iniciado	Privada
São Paulo	Universidade de São Paulo	Presencial	Bacharelado	Não iniciado	Pública
Santa Catarina	Universidade da Região de Joinville	À distância	Tecnológico	Não iniciado	Privada
Minas Gerais	Universidade de Uberaba	À distância	Tecnológico	Não iniciado	Privada
São Paulo	Faculdade de Tecnologia de Ourinhos	Presencial	Tecnológico	Não iniciado	Pública

Brasília	Instituto Brasileiro de Ensino, Desenvolvimento e Pesquisa de Brasília	Presencial	Bacharelado	Não iniciado	Privada
Paraná	Centro de Ensino, Ciência, Tecnologia do Paraná	À distância	Tecnológico	Não iniciado	Privada
Rio de Janeiro	Instituto INFET	À distância	Tecnológico	Não iniciado	Privada
São Paulo	Fundação Universidade Virtual do Estado de São Paulo	À distância	Bacharelado	Não iniciado	Pública
Paraná	Faculdade Integrada CESUMAR de Curitiba	Presencial	Bacharelado	Não iniciado	Privada
Minas Gerais	Faculdade XP Educação	À distância	Bacharelado	Não iniciado	Privada
Mato Grosso do Sul	Faculdade CESUMAR	À distância	Bacharelado	Não iniciado	Privada
São Paulo	Faculdade de Tecnologia de Adamantina	Presencial	Tecnológico	Não iniciado	Pública
Rio de Janeiro	Instituto INFET	Presencial	Tecnológico	Não iniciado	Privada
São Paulo	Universidade de Sorocaba	À distância	Bacharelado	Não iniciado	Privada
Rio Grande do Sul	Universidade de Santa Cruz do Sul	Presencial	Tecnológico	Não iniciado	Privada
São Paulo	Universidade Santa Cecília	Presencial	Tecnológico	Não iniciado	Privada
Rio de Janeiro	Centro Universitário IBMEC	Presencial	Bacharelado	Não iniciado	Privada
Bahia	Centro Universitário SENAI CIMATEC	À distância	Bacharelado	Não iniciado	Privada
Paraíba	Universidade Federal da Paraíba	Presencial	Bacharelado	Não iniciado	Pública
Rio Grande do Sul	Universidade La Salle	À distância	Tecnológico	Não iniciado	Privada

Fonte: e-Mec (2024).

Explicando o quadro 6, de forma geral, 43 instituições possuem cursos ativos, quatro estão extintos; 22 não iniciados, e quatro com repetições, que não foram reproduzidos no quadro, pertencentes à Universidade do Oeste de Santa Catarina. Sessenta e uma instituições são classificadas como privadas, sendo quatro com

cursos extintos, e 17 com cursos não iniciados. Portanto, a contagem final dos cursos ativos ligados a instituições privadas são 40. Em relação às instituições públicas, são contabilizados oito cursos, sendo cinco não iniciados e três em atividade. Vinte e três cursos são à distância, e 20 presenciais.

Os cursos são divididos em bacharelados e tecnológicos. Segundo Bondan e Bardagi (2008, p. 583), a ideia dos cursos tecnológicos, de forma geral, surgiu “[...] para responder às novas tendências do mercado que cada vez mais exige profissionais com perfil diferenciado, dotado de competências e habilidades específicas”. Os formados desta modalidade de ensino estão aptos a ingressar em cursos de especialização, mestrado e doutorado (Bondan; Bardagi, 2008). Dos cursos listados, 28 são classificados como bacharelado, mas dez ainda não foram iniciados, logo, 18 estão ativos. Quarenta e um são tecnológicos, sendo 12 não iniciados e quatro extintos. Vinte e cinco estão ativos.

O primeiro curso credenciado é o da Universidade de São Paulo, no ano de 2009, indo ao encontro da afirmação de Matos, Condurú e Benchimol (2022), e com isso, pode-se inferir que, no Brasil, o ensino em ciência de dados ainda é incipiente. O curso da Universidade de São Paulo é associado ao Departamento de Estatística da instituição. Ainda consta na planilha oferecida pelo e-Mec que a instituição tem um curso de ciência de dados que ainda não foi iniciado. O IBMEC apresenta dois cursos: um iniciado e outro não, assim como o Instituto INFNET, que tem dois cursos não iniciados, sendo um presencial e um à distância. A Universidade Federal da Paraíba, apresenta dois cursos, sendo um iniciado e o outro não iniciado.

A tabela 1 apresenta a quantidade de cursos ativos por estados do Brasil.

Tabela 1 – Quantidade de cursos ativos de ciência de dados ativos no Brasil

Estado	Quantidade
Brasília	3
Ceará	1
Espírito Santo	1
Mato Grosso do Sul	2
Minas Gerais	1
Paraíba	3
Paraná	4
Pernambuco	1

Rio de Janeiro	4
Rio Grande do Sul	4
Santa Catarina	2
São Paulo	17
Total	43

Fonte: dados de pesquisa (2024).

A tabela 1 indica que o estado de São Paulo é o que possui o maior número de cursos ativos de ciência de dados no Brasil. Os demais estados compõem quantidades menores quando comparados com São Paulo. Os cursos levantados apresentam ênfase geral em ciência de dados, inteligência analítica, inteligência artificial, *machine learning*, dados para negócios e estatística. Cabe lembrar que a região Norte do país é a única desassistida até o momento com cursos em ciência de dados.

Em 2024, a Universidade Federal de Minas Gerais irá oferecer um curso de bacharelado em ciência de dados, assim como a Universidade Federal do ABC em 2025. No entanto, ainda não consta, até a realização da escrita deste estudo, esta informação na base de dados e-MEC. É importante a menção de que nenhum desses cursos possuem associações com escolas de informação, diferente do cenário internacional.

Em linhas gerais, todo curso, independentemente do nível, esbarra no currículo. Entender as nuances curriculares é importante para o fortalecimento de um curso, assim como se faz possível entender quais filosofias estão empregadas ao mesmo. A seguir, na seção 4, será apresentada uma contextualização teórica sobre a origem do currículo.

4 CURRÍCULO

A palavra currículo deriva do latim *currere*, que significa “um caminho a ser feito ou o percurso de uma jornada” (Mckernan, 2009, p. 23), ou seja, são os trajetos planejados por uma instituição de ensino. Burke (2003) apresenta a organização dos currículos em universidades da Europa em 1940 por meio de uma rede que ia de Coimbra até a Cracóvia, de forma uniforme, permitindo a mobilidade dos alunos de uma instituição à outra.

Ao enfatizar o conhecimento formal (costumeiro), balizado pelas artes, habilidades, idiomas e valores morais, como as grandes universidades medievais, tem-se a aproximação do *trivium* e do *quadrivium* (Mckernan, 2009). Segundo Burke (2003), o primeiro grau era o bacharelado em três cursos: teologia, medicina e direito, com a divisão do *trivium*, que era o mais elementar, pois envolvia a linguagem (gramática, lógica e retórica), e o mais avançado, *quadrivium*, que abordava os números, como a aritmética, geometria, astronomia e música. Ainda havia espaço para a ética, a metafísica e a física, conhecida como “três filosofias”. Este esquema era tido como não raro na Idade Média, pois a sociedade era dividida entre os que se dedicava à luta, ao semeio da terra e à religiosidade (Mckernan, 2009).

O direito, por exemplo, envolvia duas partes: o civil e o canônico, e era a área considerada de maior *status* do que a medicina, mas menor do que a teologia, sendo esta última considerada até então a rainha das ciências. As faculdades superiores eram elitizadas, sendo balizadoras hierárquica-sociais dos letrados e dos não letrados (Mckernan, 2009).

Já no início do século XX, o espaço escolar passou a ser observado como um local essencial para aflorar o senso crítico do ser humano, assim como era palco para abordagens que envolviam transformações sociais, culturais e econômicas (Moraes, 2013). Com o tempo, outras áreas começaram a surgir no final do século XX. A reestruturação curricular permitiu que diferentes universidades modificassem o seu foco.

Com as divisões, universidades como de Bolonha e de Roma modificaram, de forma gradual, o seu foco, entre o *trivium* e o *quadrivium*. Com a ascensão da história, houve ligações com o direito e a política. A geografia, conhecida também como cosmografia, começou a ganhar espaço no meio acadêmico e nos colégios jesuítas.

Um dos objetivos ao se criar instituições de ensino pelo estado está no fomento de introduzir cultura e conhecimento aos alunos, preparando-os para conviver em sociedade (Mckernan, 2009).

Ao citar Jon Locke, Mckernan (2009) argumenta que, na visão do filósofo inglês, a criança é como um papel em branco que, aos poucos, conforme se desenvolve, vai adquirindo conhecimento e outros valores. Partindo desta visão, a noção de currículo estaria voltada para o que as pessoas acreditam ser “[...] valioso, do que elas fazem e no que elas acreditam” (Mckernan, 2009, p. 27).

O estudo do currículo surge em 1920, nos Estados Unidos, em um cenário industrial e de movimentos imigratórios, potencializando o processo de escolarização por parte de pessoas ligadas principalmente à administração da educação (Silva, 2015). Até então a noção de currículo estava voltada para a racionalização dos resultados educacionais de forma ponderada e cuidadosa. Tais ideias são provenientes do livro *The curriculum*, de 1918, de Bobbitt.

O modelo até então propagado da noção de currículo estava na teoria e administração científica de Taylor. Os estudantes, neste aspecto, eram pensados como um produto originado na fábrica. O currículo, neste primeiro plano, estava limitado a descobrir e descrever, ou seja, a escola era vista como um instrumento de controle social e econômico (Silva, 2015). Nas palavras de Silva (2015), a escola deveria ter a sua eficiência comparada com qualquer outra empresa econômica. Estes aspectos estão ligados à teoria tradicional do currículo.

Segundo Silva (2015), as teorias tradicionais estão voltadas para as questões de teor técnico e convencionais para a construção e a organização do currículo, que tende a ser neutro, pois está voltado para identificar os objetivos da educação, proporcionar uma educação generalista e formar mão de obra especializada. Portanto, estas teorias envolvem: o ensino, a aprendizagem, a avaliação, a metodologia, a didática, a organização, o planejamento, a eficiência, e os objetivos.

Já as teorias críticas buscam ir além do currículo estruturado, pois questionavam as concepções tradicionais à época. As preocupações estavam em entender a teoria dialética e crítica de Marx para compreender o sentido do currículo. As teorias críticas apresentam elementos de ideologia, reprodução cultural e social, poder, classe social, capitalismo, relações sociais de produção, conscientização, emancipação e libertação, currículo oculto, e resistência (Silva, 2015).

Emanados com as teorias de Marx, outros autores surgem buscando entender a escola e as ferramentas utilizadas para legitimar as desigualdades sociais presentes na sociedade contemporânea. Silva (2015) apresenta autores como Paulo Freire, Louis Althusser, Pierre Félix Bourdieu, Jean Claude Passeron, Christian Baudelot e Roger Establet.

Por volta dos anos de 1960 e 1970, o currículo passou a questionar as abordagens tradicionais. As teorias do currículo, chamadas de teorias pós-críticas, constituem: identidade, alteridade, diferença; subjetividade; significação e discurso; saber-poder; representação; cultura; gênero, raça, etnia, sexualidade e multiculturalismo (Silva, 2015).

Para Veiga-Neto (1997), as teorias pós-críticas do currículo buscam desmontar as perspectivas de como a escola e a sala de aula, e compreender as condições que possibilitam o estabelecimento de verdades. Logo, o currículo passa a ser visto como um meio de modificar as pessoas que o seguem. Além disso, as contribuições dos movimentos feministas são destacadas, pois questionam as características patriarcais tradicionalmente presentes no currículo (Silva, 2015). Portanto, no quadro 7, Silva (2015, p. 17) sintetiza a visão das teorias do currículo nas seguintes perspectivas:

Quadro 7 – Teorias do currículo

Teorias tradicionais	Teorias críticas	Teorias pós-críticas
Ensino	Ideologia	Identidade, alteridade, diferença
Aprendizagem	Reprodução cultural e social	Subjetividade
Avaliação	Poder	Significação e discurso
Metodologia	Classe social	Saber-poder
Didática	Capitalismo	Representação
Organização	Relações sociais de produção	Cultura
Planejamento	Conscientização	Gênero, raça, etnia e sexualidade
Eficiência	Emancipação e libertação	Multiculturalismo
Objetivos	Currículo oculto	_____
_____	Resistência	_____

Fonte: Silva (2015, p. 17).

O currículo, na visão de Mckernan (2009), pode ser estruturado em seis formas: a primeira está na elaboração curricular tradicional, cujo conhecimento é disperso e organizado por disciplinas. A segunda, são as disciplinas organizadas em um campo do conhecimento. A terceira está voltada aos interesses e necessidades dos alunos. A quarta é a estruturação do currículo visando aspectos de aprendizagem. A quinta compreende a integralização dos currículos quando são elencados em temáticas que permitem a globalização do conhecimento. A sexta ocasiona a organização por processos, destacando as inferências que os alunos desenvolvem para realizar os seus experimentos, indo além do conteúdo das disciplinas.

Nesse sentido, Silva (2015, p. 11) informa que o currículo seria “[...] um objeto que precederia a teoria, a qual só entraria em cena para descobri-lo, descrevê-lo, explicá-lo”. Gimeno Sacristán (2013) verbaliza que a conceituação de currículo é complexa, pois envolve aspectos políticos, sociais, econômicos, gestão, entre outros. O autor conceitua currículo como o “a expressão e a concretização do plano cultural que a instituição escolar torna realidade dentro de determinadas condições que determinam esse projeto” (Gimeno Sacristán, 2013, p. 10). Já Mckernan (2009) justifica o currículo como o conjunto de ações definidos por uma instituição educacional que envolve as nuances de “[...] conhecimento, valores, habilidades e outras capacidades que foram intencionalmente planejadas” (Mckernan, 2009, p. 23). Por fim, para Moreira e Candau (2007), o currículo compreende aos aspectos de:

- 1) conteúdos a serem ensinados e aprendidos;
- 2) experiências de aprendizagem escolares a serem vividas pelos alunos;
- 3) planos pedagógicos elaborados por professores, escolas e sistemas educacionais;
- 4) os objetivos a serem alcançados por meio do processo de ensino;
- 5) os processos de avaliação que terminam por influir nos conteúdos e nos procedimentos selecionados nos diferentes graus da escolarização (Moreira; Candau, 2007, p. 18).

Na visão dos autores, o currículo contemporâneo não pode ser entendido como um processo voltado apenas para a seleção de conteúdos já estruturados aos estudantes, mas, sim, devem ser elaborados e selecionados, conduzindo para elementos de práticas sociais, políticas, culturais, intelectuais e pedagógicas (Moreira; Candau, 2007).

O currículo, por assim dizer, compreende uma seleção cultural, sendo constantemente enxertado de conhecimento. A seleção desta cultura é um passo desafiador aos desenvolvedores de currículos e criadores de políticas, pois a sociedade atual é multicultural.

A implementação e a validação do currículo envolvem discurso e conversa, sendo elementar de todo e qualquer sistema de ensino (Mckernan, 2009). Neste contexto, a preocupação dos professores em relação ao currículo está nas ações que possibilitem o desenvolvimento de poderes para a compreensão das coisas pelos alunos, tendo como resultado pormenores significativos (Mckernan, 2009).

O objetivo principal do currículo está voltado para a capacitação dos alunos, para que possam pensar de forma crítica. A preocupação do currículo está no planejamento, implementação, ensinamentos, apreensão, avaliação e pesquisas realizadas em todos os níveis educacionais (Mckernan, 2009). O currículo, portanto, envolve a ação humana por meio de imagens e a interligação de coisas que fazem diferença na vida do aluno. Em linhas gerais, o currículo apresenta planejamento e experiências educacionais que são pensados de forma criteriosa da cultura e precisam despertar a imaginação humana (Mckernan, 2009).

Mckernan (2009) informa que o problema do currículo e a sua elaboração não estão alicerçados na especificação de objetivos como alvos para atingir os alunos e a criação de um plano de estudo para alcançar tais objetivos, mas, sim, no foco em conduzir o aluno para conquistar resultados imprevistos, ou seja, indo além do que foi previsto. Na visão do autor, muito o que é expresso no currículo não faz diferença na vida dos alunos. O Estado planeja o currículo de forma “anti-educacional”, e “não democrática”, criando um problema no seu planejamento (Mckernan, 2009, p. 25).

O currículo precisa ser visualizado de forma contínua, e não como um produto. Nesse sentido, o currículo não pode ser visto como uma “[...] prescrição final ou um projeto; [...] não é nada mais do que uma ideia, um ideal [...] representa um plano valioso para nos tirar da ignorância e, dessa forma, resulta em maior crescimento pela educação” (Mckernan, 2009, p. 33). Logo, o currículo floresce da imaginação, lapidado como uma imagem, cujo propósito é facilitar a aprendizagem e a educação. O currículo não envolve apenas questões teóricas, mas também questões práticas, sendo “[...] criado, testado e julgado” (Mckernan, 2009, p. 34).

A produção teórica sobre currículo, no Brasil, começou a ter um aumento considerável desde a década de 1980. Tal fato, concentrado principalmente na área de educação, tem ajudado no fomento de criação de novos grupos de pesquisas junto ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), com o foco na temática (Macedo, 2006). A conjuntura é importante, pois ajudou na solidificação do tema no país, fazendo que a dependência da literatura de fora, principalmente dos Estados Unidos e da Inglaterra, não ficasse tão latente (Macedo, 2006).

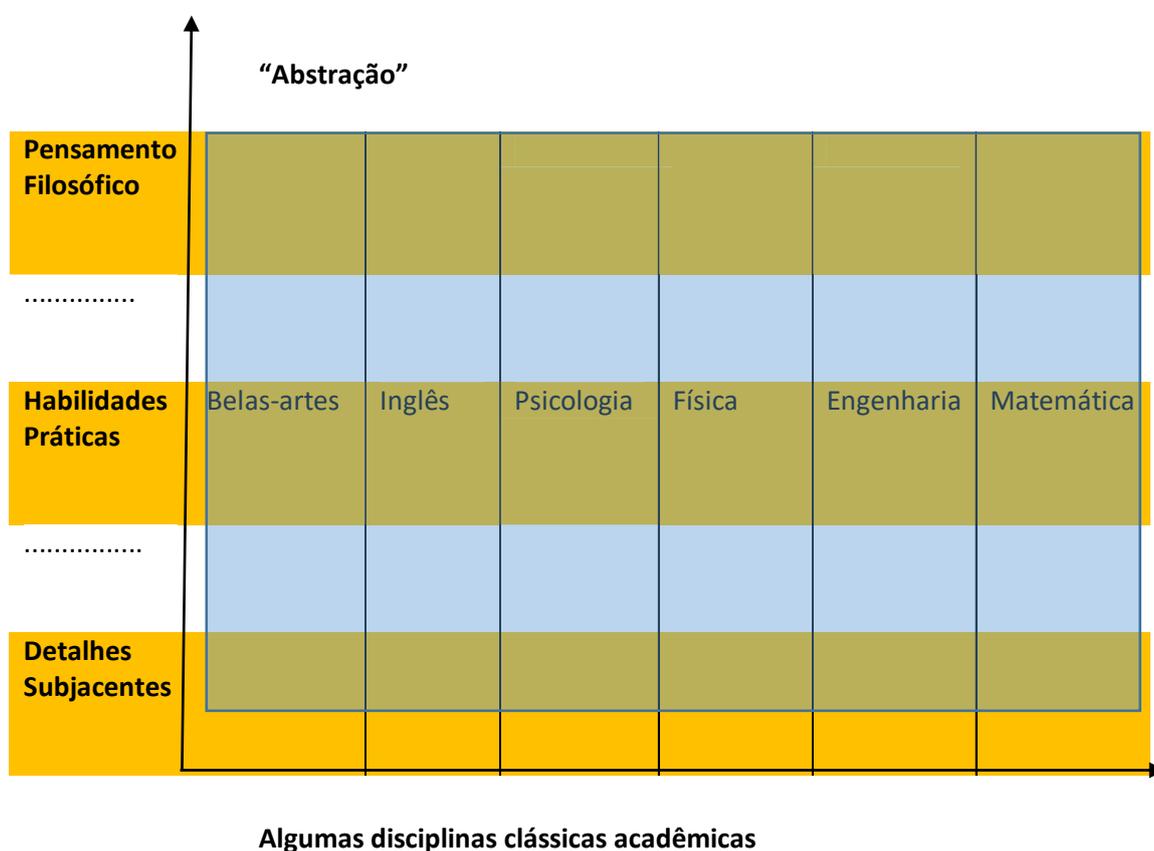
Silva Junior e Borges (2017) dialogam acerca da importância do Grupo Temático (GT) 12 sobre currículo na Reunião Anual da Associação Anual de Pós-graduação e Pesquisa em Educação (ANPED). O primeiro encontro deste GT aconteceu em 1985, promovido pelo Programa de Estudos Pós-Graduados em Supervisão e Currículo da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. Os direcionamentos e definições sobre o grupo começavam a ser definidos, tais como: “[...] a reconceptualização do campo do currículo; o ensino de currículo na universidade brasileira; e a pesquisa em currículo no país” (Silva Junior; Borges, 2017). Por fim, o grupo, há mais de duas décadas, apresenta discussões de aportes teóricos, metodológico e epistemológicos sobre o currículo.

Lopes e Macedo (2011), ao pensar no currículo em disciplinas, acreditam que o mesmo pode ser observado como uma técnica de organização e controle do conhecimento nas escolas. É destacada a importância dessa organização disciplinar, que permanece dominante em vários países, como uma instituição social necessária. O conteúdo a ser ensinado pode ser organizado de diferentes maneiras, como atividades individuais, trabalhos em grupo, atividades práticas e palestras. No entanto, a organização disciplinar prevalece, com um professor designado para ministrar um conjunto de conteúdos previamente definidos no currículo. Esta organização disciplinar é responsável por definir o conhecimento legítimo a ser ensinado, organizar o tempo e espaço no trabalho escolar, por exemplo. Diversas teorias abordam as disciplinas escolares em relação às disciplinas acadêmicas e científicas, com algumas perspectivas defendendo um currículo centrado na vida social dentro e fora da escola. Outras críticas questionam a submissão das disciplinas à lógica científica e acadêmica (Lopes; Macedo, 2011).

Trazendo a questão para as *ischools*, é possível afirmar que tais aspectos permitem associar aos esforços empenhados sobre as origens dos currículos nas disciplinas ofertadas pelos associados, que possuem ligações com a informática, gestão e negócios, ainda que a maioria dos seus membros fundadores tenha ligações com a LIS (Wu *et al.*, 2012). O currículo das *ischools* é frequentemente estudado em artigos científicos internacionais (Wu *et al.*, 2012).

Segundo Thompson (2008), os currículos das *ischools* precisam explorar com amplitude e profundidade as suas disciplinas enquanto instituições profissionais, uma vez que isto é um diferencial, como exposto na figura 5.

Figura 5 – O conhecimento humano



Fonte: adaptado e traduzido de Thompson (2008).

Na figura 5, de forma horizontal, está a chamada "dimensão de conteúdo", onde estão elencadas as áreas de belas-artes, ciências humanas e sociais e as ciências

exatas. As seis colunas em azul, simbolicamente, representam outras áreas do conhecimento (Thompson, 2008). Já a dimensão da “abstração”, que está na forma vertical, representa o nível em que a teoria é pesquisada em cada área do conhecimento. Ainda que esses níveis sejam apresentados em três perspectivas, a sua conjuntura é baseada em outras seis, que são: justificativa, estrutura, prática, otimização, implementação e fundamentos (Thompson, 2008).

A justificativa é a definição geral de uma disciplina; a estrutura acompanha a teoria, que, junto da terminologia, dá suporte para as discussões em uma disciplina; a prática são os detalhes necessários para as pessoas que irão trabalhar na prática com a disciplina; a otimização consiste na teoria detalhada visando a comprovação dos resultados e a determinação de outros vieses; a implementação é o estudo da infraestrutura subjacente, e os fundamentos são os princípios básicos (Thompson, 2008).

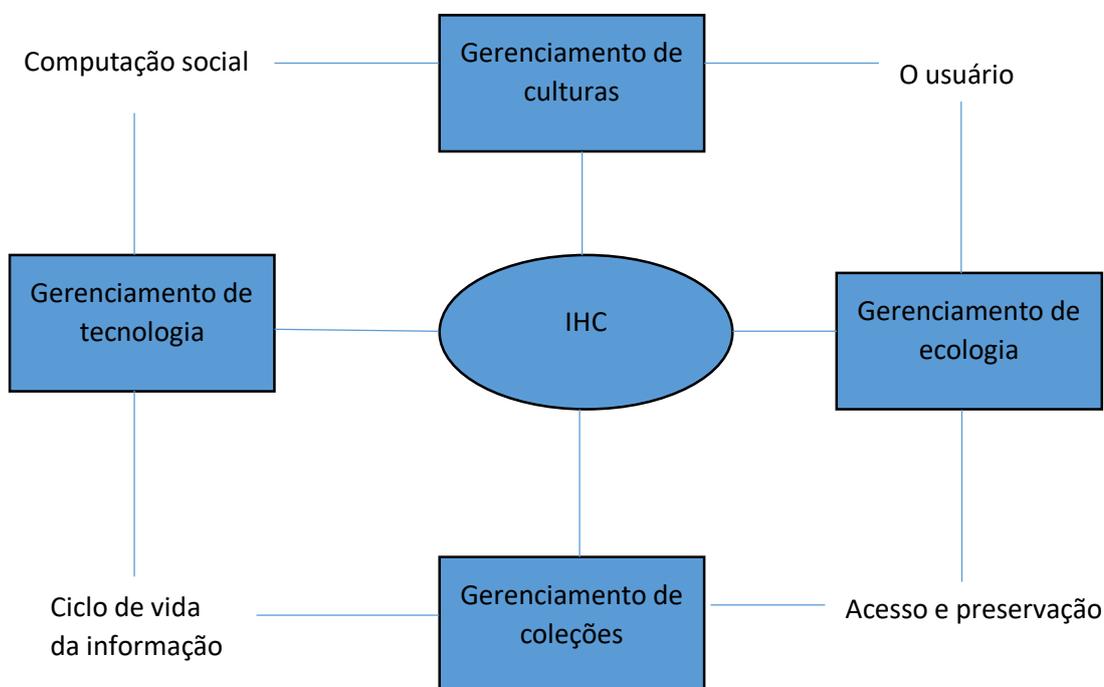
O autor exemplifica da seguinte maneira essas perspectivas: a área da educação, enquanto uma disciplina acadêmica, precisa de uma **justificativa** apresentando os seus propósitos e motivações de forma clara. Para isso, a sua **estrutura** inclui as discussões. A **prática** precisa estar alinhada a questões que elucidem as ações dentro da sala de aula, entre outros. A **otimização** é o conjunto de conhecimentos abordados em uma disciplina específica, como em um curso de psicologia da educação, cujo objetivo está em ajudar os alunos a serem melhores profissionais. A **implementação** são os tópicos de teorização da manipulação de ações, como o uso de um *PowerPoint*, por exemplo. E, por fim, os **fundamentos** são as interligações com outras áreas que justifiquem a existência de tal área (educação, conforme mencionada no exemplo). Estes níveis são discutíveis, pois podem ser combinados com outros e ser redefinidos (Thompson, 2008).

Caicedo, Aksu e Cerroni (2009) apontam que as *ischools* apresentam como objetivos a criação de experiências de aprendizagem que possibilitem a colaboração entre os profissionais da informação. Os autores ambientam a *ischool* da Universidade de Pittsburgh e a experiência do uso de laboratórios para o ensino e a prática de assuntos voltados para as redes de computadores. Esta prática buscou criar, dentro desses laboratórios, um ambiente composto com várias equipes para facilitar abordagens corporativas e a solução de problemas, servindo também para reformular o currículo, agregando uma disciplina optativa ao curso. Por fim, os autores

dissertam que as *ischools* precisam oferecer ao seu corpo discente habilidades técnicas, conhecimentos teóricos e permitir que os alunos possam experimentar as oscilações que a prática profissional exige (Caicedo; Aksu e Cerroni, 2009).

Seadle e Greifeneder (2007) discutem um modelo curricular único para as *ischools*, considerando os seguintes pontos: a) serviços de informação a interação humano-computador; b) treinar os estudantes a pensarem como antropólogos e a visualizarem apontamentos de forma múltipla e, por fim, c) lembrar aos estudantes que a linguagem permite a interação com os sistemas de informação contemporâneos. A figura 6 explica como seria este processo.

Figura 6 – Modelo de um currículo único para as *ischools*



Fonte: adaptado e traduzido de Seadle e Greifeneder (2007).

Baseada na antropologia e na linguística, a figura 6 apresenta a interação humano-computador (IHC) no centro das atividades deste currículo, neste caso, com bibliotecas tradicionais até as eletrônicas, o uso de sistemas baseados em computador se faz presente. Outras atividades cercam a IHC, como gerenciamento de tecnologia, gerenciamento de cultura, gerenciamento de ecologia e gerenciamento de coleções. Estes quatro pontos convergem em necessidades e prioridades

organizacionais, uma vez que as *ischools* precisam ensinar os seus alunos a reconhecer estas atividades, a engajá-las e a mudá-las. O usuário, a computação social, o ciclo de vida informação e o acesso junto da preservação são os agentes que oferecem a interação com as tarefas de gerenciamento. Estas ações são mutáveis com o tempo (Seadle; Greifeneder, 2007).

Três currículos serviram de base para as discussões do estudo dos autores: o da Universidade de Michigan, o da Universidade de Illinois e o da Universidade de Washington. A utilização de exemplos curriculares norte-americanos, e não de currículos europeus, se deu pelo fato do segundo ser fortemente voltado para estudos técnicos em bibliotecas.

A grande diferença entre as escolas de LIS não credenciadas e as *ischools* está no mercado de trabalho aos seus formados, pois podem ser alocados em opções voltadas para as bibliotecas, como em outros ramos em que a informação se faz presente (Seadle; Greifeneder, 2007). As *ischools* possuem fortes ligações com a computação, como as interações humano-computador nas aulas e edição eletrônica (Seadle; Greifeneder, 2007). Críticas a este modelo de ensino ocorrem pelo fato de os cursos tentarem apagar o seu passado, como as aulas de catalogação, que ainda existem, mas que são, pouco a pouco, substituídas por cursos de metadados (Seadle; Greifeneder, 2007).

Quando pensam na ciência de dados nas *ischools*, Shah *et al.* (2021) informam que a pesquisa e a educação nessas instituições levam em consideração três princípios centrais, que são distintos, porém, integrados que devem ser: 1) centrado no ser humano; 2) socialmente responsável, e 3) possuir fundamentação contextual. Com o crescimento de ofertas de ensino nesta área do conhecimento pelas *ischools*, Zhang *et al.* (2023) apresentam o *ischool Data Science Curriculum Committee*, um conselho de diretores das *ischools* criado em 2019, com o objetivo de criar e recomendar uma estrutura de educação em ciência de dados nessas instituições, buscando a reflexão sobre os seus principais conceitos, valores, experiências e, assim, lavrar princípios essenciais para o ensino de ciência de dados pelos seus associados.

O histórico deste conselho teve o início com 16 educadores, pesquisadores e profissionais em ciência de dados que criaram um estudo Delphi para descobrir dois objetivos: 1) identificar tópicos críticos e positivos na prática do ensino em ciência de dados no contexto das *ischools* e 2) fundamentar um consenso sobre as principais

recomendações curriculares e as melhores práticas no ensino em ciência de dados (Zhang *et al.*, 2023). Nesse sentido, o documento foi formulado pelo presidente em exercício no triênio 2018-2020, Sam Oh, e por Javed Mostafa e Il-Yeol Song (Zhang *et al.*, 2023).

Ficou deliberado que os ensinamentos de graduação e pós-graduação nas *ischools* precisam levar em consideração: a) a abordagem centrada no ser humano e b) os aspectos morais, éticos e sociais de dados, assim como o seu impacto na sociedade como um todo, e c) fornecer uma visão holística do ciclo de vida dos dados, da aprendizagem prática e do trabalho em equipe; d) abordar problemas do mundo real; e) não exigir dos alunos programação avançada ou conhecimento de algoritmos, mas se fazem necessárias a atenção ao processamento, a análise e a aplicação de dados, e f) ensinar conhecimentos e habilidades de informação de dados (Zhang *et al.*, 2023). O documento ainda lista outras questões, como o conhecimento em linguagens de programação para a visualização, interpretação, análise e comunicação de dados, aspectos éticos, entre outros. A seguir, será apresentada a metodologia adotada nesta pesquisa.

PARTE II – PESQUISA



Fonte: Almeida (2019), a posse, na primeira imagem, do Papa Benedito em 2005, onde há poucos artefatos eletrônicos, e do Papa Francisco, na segunda imagem, com muitos artefatos eletrônicos, ou seja, analogamente, a produção de dados está em constante crescimento.

5 METODOLOGIA

Para fundamentar a pesquisa, buscou-se apresentar pontos importantes que legitimam o estudo até aqui apresentado, assim como esforços para compreender a ciência da informação como uma área do conhecimento que apresenta apontamentos legais de fortalecimento da sua história e pesquisas científicas que são fundamentadas em diferentes contextos.

Em conseqüente, as *information schools* são apresentadas como um fenômeno da área da informação na contemporaneidade que agrupa diversas áreas do conhecimento ao seu rol de formações ofertadas ao redor do mundo. É neste limiar que a ciência de dados é contextualizada, aqui desde a sua gênese na literatura internacional até a formação incipiente no Brasil.

Por fim, todas estas questões de educação, em diferentes níveis de formação, recaem no currículo, que é algo que precisa ser estudado de forma rotineira, para, assim, ser atualizado e acompanhar as mudanças pertinentes a cada área do conhecimento.

As etapas para o desenho metodológico serão apresentadas a seguir. **Todo percurso aqui desempenhado está envolto ao objetivo geral proposto que é o de se criar um currículo em ciência de dados com filosofia *ischool*.** Para isso, foram levados em consideração documentos disponibilizados em *sites* de algumas *ischools* internacionais e instituições brasileiras que oferecem ensino nesta área do conhecimento, neste caso não credenciadas ao consórcio.

O estudo do currículo e a sua implementação necessita de atualização constante. Nesse sentido, além dos documentos disponibilizados nos *sites* das instituições analisadas, buscou-se também olhar o que se tem produzido sobre *ischools*, ciência da informação e ciência de dados em publicações científicas nacionais e internacionais. Tal fato é importante para realizar o levantamento de tendências e assim entender como e o que se deve compor, enquanto referencial teórico e, também, técnicas e um currículo acadêmico em ciência de dados com filosofia *ischool*.

Em linhas gerais, em “5.1 Caracterização da pesquisa”, são apresentadas as delimitações da pesquisa de acordo com os aportes metodológicos. Em “5.2 Procedimentos metodológicos”, com base nos objetivos propostos, é descrito o

desenho da pesquisa para se alcançar os resultados propostos. As seções subsequentes retratam os caminhos adotados para se chegar aos resultados: em “5.2.1 Etapa 1: levantamento da literatura nacional sobre as *ischools*”, apresenta-se parte dos resultados realizados por Borges e Oliveira (2021) para verificar em repositórios e bibliotecas digitais de instituições brasileiras que oferecem o ensino de pós-graduação em ciência da informação sobre a temática *ischools* ou *information schools*. O estudo avança e, em “5.2.2 Etapa 2: levantamento da literatura nacional sobre ciência de dados”, é explicada a composição para se chegar aos resultados na Base de Dados em Ciência da Informação (BRAPCI). Em “5.2.3 Etapa 3: levantamento da literatura internacional sobre ciência de dados nas *ischools*”, apontam-se as bases e os periódicos utilizados na pesquisa, assim como a definição de estratégias para o acesso aos materiais a serem analisados para o levantamento de tendências e atualizações sobre a temática aqui estudada. Em “5.2.3.1 Análise de conteúdo” e “5.2.3.2 Mapeamento sistemático,” são descritas as duas técnicas para a análise de literatura e de extração de categorias para assim entender como um currículo em ciência de dados com filosofia *ischool* deve ser composto. E, por fim, em “5.2.4 Etapa 4: criação de um currículo nacional em ciência de dados com filosofia *ischool*”, há o detalhamento de tecitura do mesmo.

5.1 Caracterização da pesquisa

Esta pesquisa é classificada, quanto aos seus objetivos, como descritiva e exploratória quanto aos seus procedimentos técnicos (Gil, 2008). Em relação à abordagem da pesquisa, pode ser classificada como qualitativa e quantitativa, pois serão levantadas características das instituições e currículos e a quantidade das mesmas (Gil, 2008).

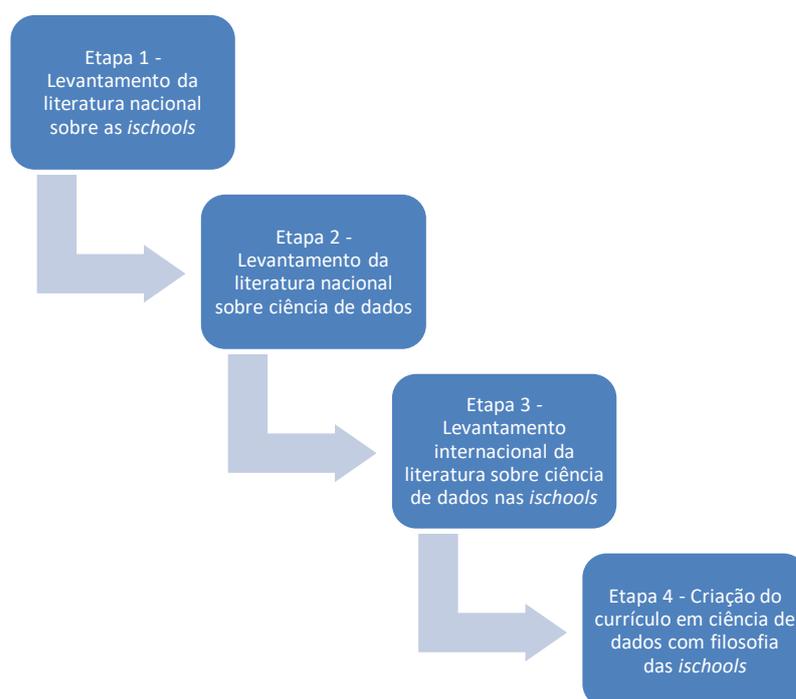
O *corpus* da pesquisa são os currículos de instituições associadas às *ischools* e instituições brasileiras que oferecem o ensino em ciência de dados. Logo, a técnica de pesquisa é documental. A fonte de coleta de dados serão os *sites* das instituições analisadas, cujos resultados serão tabulados parte no *software* Microsoft Excel e parte no *software* Parsifal¹⁴.

¹⁴ Disponível em: <https://parsif.al/>. Acesso em: 02 jan. 2024.

5.2 Procedimentos metodológicos

Como mencionado, o objetivo geral está atrelado à criação de um currículo em ciência de dados com o foco na área da informação. Para o alcance deste objetivo, levaram-se em consideração outros objetivos específicos, cujo desenho está representado na figura 7.

Figura 7 – Procedimentos metodológicos



Fonte: elaborada pelo autor (2024).

5.2.1 Etapa 1: levantamento da literatura nacional sobre as *ischools*

Como justificativa ao estudo, Borges e Oliveira (2021) realizaram um levantamento na literatura nacional para verificar como que a temática *ischools* vinha sendo estudada. Em um primeiro momento, pesquisando na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) com a estratégia de busca *i-school* OR *ischool*, constatou-se uma recuperação alta de documentos, 53.590 resultados, mas isto ocorreu devido ao termo “*school*” que, inserido nos *abstracts* das teses e dissertações, significa a tradução em português para “escolas”. Pesquisou-se também

por *ischools*, de forma isolada, e *information schools*. Nenhum resultado foi significativo.

Feito isto, a segunda etapa consistiu em verificar nas bibliotecas digitais e repositórios de instituições brasileiras que ofereciam o ensino em ciência da informação. Os resultados apontaram, majoritariamente, para a referência “*information as Thing*”, de Michael Buckland, publicado no *Journal of American Society of Information Science*, atual *Journal of American Society Information of Science and Technology* (JASIST), em 1991. O fato é que o artigo está hospedado na Universidade de Berkeley¹⁵ e os estudos, de forma geral, abordavam as *ischools* de maneira breve.

Deste estudo de Borges e Oliveira (2021), foi possível constatar alguns pontos: a) no Brasil, apesar do credenciamento da Universidade de São Paulo e das filosofias do Programa de Pós-Graduação em Gestão e Organização do Conhecimento (PPG-GOC) da Universidade Federal de Minas Gerais, a pesquisa sobre as *ischools* no país ainda é incipiente e precisa ser melhor explorada pelos cientistas da informação; b) estes resultados justificam um estudo que se debruce sobre as especificidades das *ischools*, tais como a pesquisa de tese aqui detalhada, e c) o JASIST é um periódico de grande relevância na área e o seu uso nas demais etapas deste estudo será necessário.

5.2.2 Etapa 2: levantamento da literatura nacional sobre ciência de dados

Este estudo consiste em trazer associações da área da informação para a ciência de dados, uma área associada aos campos do conhecimento da estatística, ciência da computação e matemática, como já detalhado. Ainda assim, internacionalmente, há esforços para trazer esta área a outros domínios do conhecimento, como a área da informação. No Brasil, ainda não há essa associação, isto quando se fala de cursos (graduação, licenciatura e pós-graduação).

Nesse sentido, na tentativa de unir informação e ciência de dados, em janeiro de 2024, realizaram-se buscas na BRAPCI, uma plataforma brasileira dedicada à coleta, preservação e acesso da informação científica sobre a ciência da informação.

¹⁵ Disponível em: <http://people.ischool.berkeley.edu/~buckland/thing.html>. Acesso em: 17 jun. 2021.

Para esta pesquisa, buscou-se um recorte de dez anos (2013-2023). Não foi considerado o ano de 2024 por ser vigente durante a época da pesquisa.

Foram realizadas quatro buscas, pois a realização de estratégias muito elaboradas não trouxe resultados significativos, conforme indica a tabela 2.

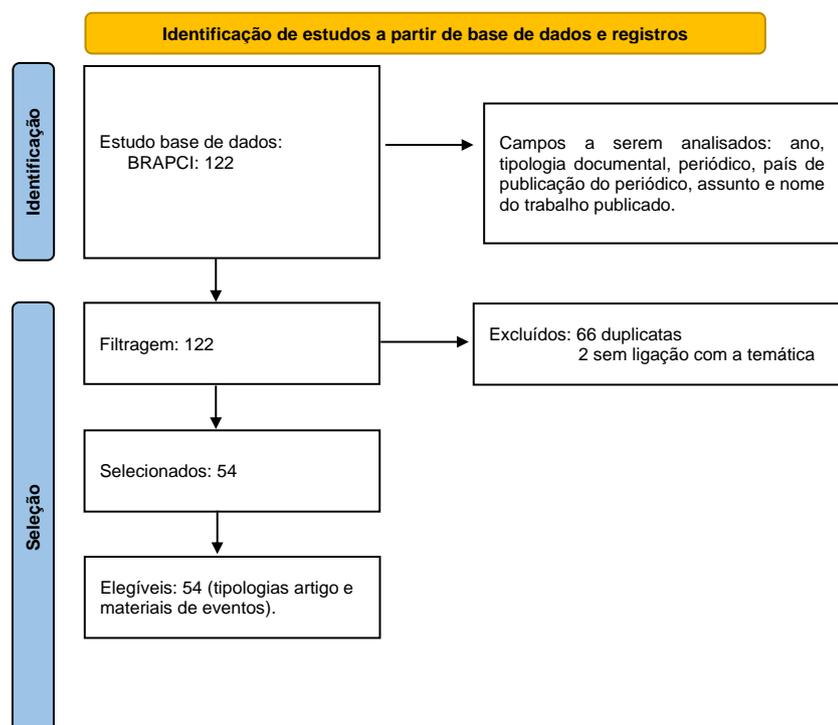
Tabela 2 – Estratégias de buscas e resultados

Ordem	Estratégia	Resultados
1	"ciência de dados"	47
2	"data science"	42
3	"data science" AND "ciência de dados"	28
4	"data science" OR "ciência de dados"	5

Fonte: elaborada pelo autor (2024).

Consideram-se os termos em português e em inglês por serem mais usuais quando pesquisa-se sobre ciência de dados. Cabe lembrar que antes buscou-se auxílio no Tesouro Brasileiro de Ciência da Informação e no dicionário de *Biblioteconomia e Arquivologia* (Cunha; Cavalcanti, 2008), e não foram encontrados termos similares para a ciência de dados. A figura 8 apresenta a triagem para a escolha dos estudos, que foram alocados em uma planilha Excel.

Figura 8 – Triagem de estudos na BRAPCI



Fonte: elaborada pelo autor (2024).

Considera-se importante essa etapa, pois traz um olhar de como a área da ciência da informação no Brasil tem pesquisado a ciência de dados nas suas publicações. Investigar a questão é justificável, já que entende-se que a ideia predominante que se tem sobre a ciência de dados é que a mesma está associada às ciências exatas. Portanto, levantar e investigar o que se tem produzido cientificamente na área da informação é pertinente.

5.2.3 Etapa 3: levantamento da literatura internacional sobre ciência de dados nas ischools

Durante os meses de janeiro e fevereiro de 2024, realizaram-se buscas nas seguintes bases: *Scopus*, *Web of Science* e o Portal de Periódicos da Capes, todas via *proxy* da Universidade Federal de Minas Gerais. O Portal de Periódicos da Capes indexa muitos estudos internacionais e o seu uso precisa ser sempre intensificado pela comunidade científica para que não haja cerceamento ao seu acesso. Não foram consideradas bases específicas em ciência da informação como a *Library and*

Information Science Abstracts (LISA) devido ao fato de o acesso ter sido cortado pelo governo (2019-2022).

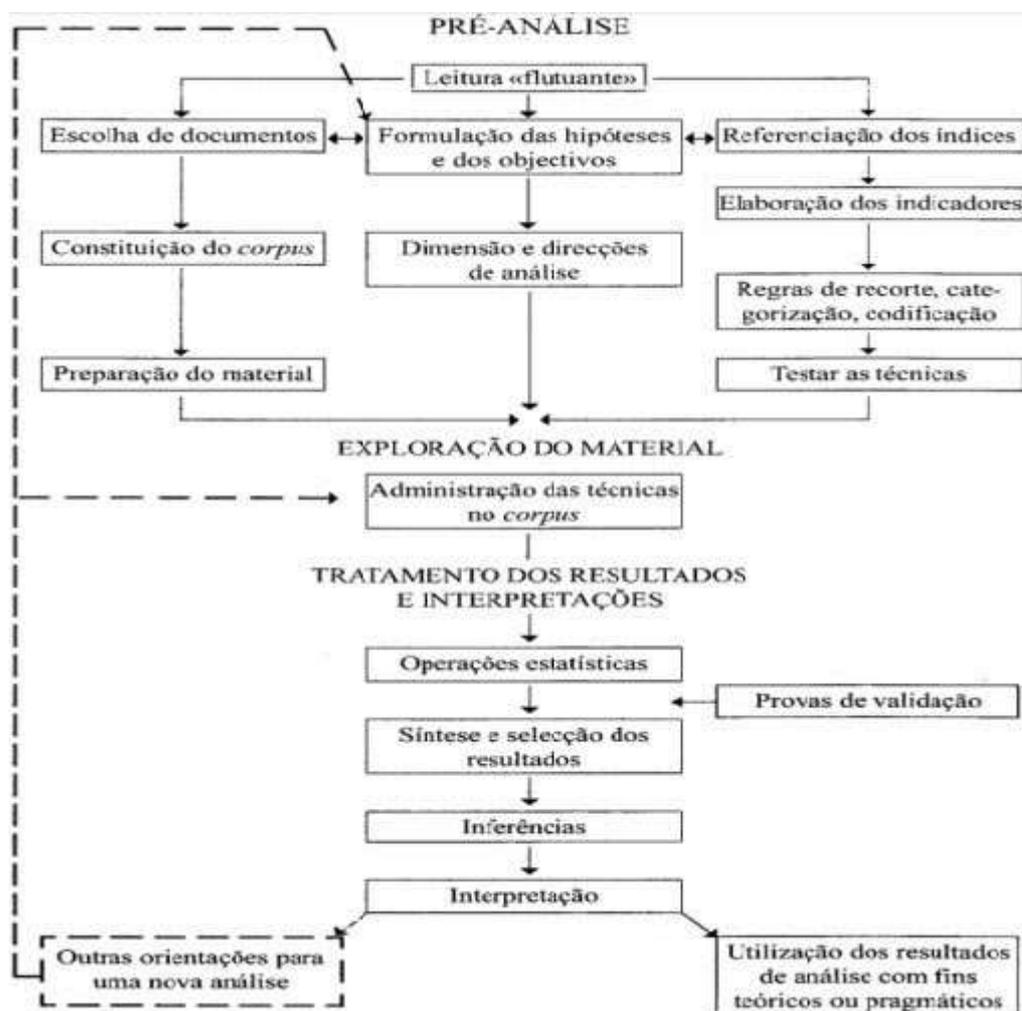
Buscando esforços para outros mecanismos de buscas internacionais, também foram considerados os periódicos internacionais JASIST, dada a sua importância para a área da informação, conforme indicado na etapa 1 deste estudo, e o *Knowledge Organization* (KO), da *International Society for Knowledge Organization* (ISKO), buscando responder à seguinte questão: quais são as temáticas publicadas em pesquisas internacionais sobre ciência de dados e *ischools*? Aqui, assim como na etapa 2, que verificou pesquisas em âmbito nacional, é importante levantar o que se tem produzido sobre a questão internacionalmente.

A estratégia de busca adotada para as bases *Scopus* e *Web of Science* foi ("*ischools*" OR "*Information schools*" OR "*i-schools*") AND ("*Data science*") e para o Portal da Capes adicionou-se o termo em português "ciência de dados". Portanto, a estratégia considerada foi: ("*ischools*" OR "*Information schools*" OR "*i-schools*") AND ("*Data science*" OR "ciência de dados"). Já para os periódicos JASIST e KO, as estratégias foram simples, com os termos em inglês: *ischools*, *information schools*, *i-schools* e *data science* de maneira alternada. Não se considerou o termo em português para as duas publicações. Para esta etapa, nenhum recorte temporal inicial foi adotado, apenas final, e os resultados recuperados foram considerados até o ano de 2023.

5.2.3.1 Análise de conteúdo

Para a resolução dos aspectos qualitativos presentes nas produções levantadas nas etapas 2 e 3, aplicou-se a análise de conteúdo de Bardin (2011), que consiste em um conjunto de técnicas para realizar uma arguição considerando os procedimentos, os meios sistemáticos e os objetivos para a descrição das mensagens, utilizando indicadores, quantitativos ou não, para o levantamento de impressões sobre a produção e recepção dessas mensagens (Bardin, 2011). Logo, primeiramente, prepararam-se os materiais a serem analisados e realizou-se a codificação, por meio da análise temática por frequência, a categorização e a interpretação desses dados. A figura 9 apresenta este passo a passo.

Figura 9 – Desenvolvimento de uma análise de conteúdo



Fonte: Bardin (2011, p. 128).

Basicamente, de posse dos documentos a serem examinados, realizaram-se as seguintes etapas: 1) a pré-análise; 2) a exploração do material, e 3) o tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação.

A pré-análise constitui-se na organização da análise, onde são sistematizadas as ideias iniciais. Portanto, nesta fase, são escolhidos os documentos a serem analisados, a formulação de hipóteses e objetivos e a elaboração de indicadores.

A primeira atividade da pré-análise englobou a leitura flutuante, que representa o contato inicial que o pesquisador tem com o documento, definindo o que é ou não pertinente para a pesquisa (Bardin, 2011). É nesta fase que o *corpus* da pesquisa é escolhido. Em linhas gerais, foram considerados artigos e materiais de eventos, nesta

etapa, para o recorte nacional e internacional. Aqui definem-se as regras da exaustividade, ou seja, com o *corpus* da pesquisa elucidado, é preciso esgotar todas as possibilidades, não deixando de fora quaisquer dificuldades de análise. Em linhas gerais, é uma regra “[...] completada pela não seletividade” (Bardin, 2011, p.123).

A segunda regra é a da representatividade, pela qual a amostra deve representar o universo de estudo. A terceira regra é a da homogeneidade, onde os dados a serem analisados devem seguir a mesma temática, por meio de técnicas e indivíduos semelhantes. A quarta regra é a da pertinência que os documentos precisam estar alinhados ao conteúdo e objetivos previstos. Por fim, a quinta regra é a da exclusividade, que não se deve classificar em mais de uma categoria um elemento.

A segunda atividade, a da exploração do material, constitui-se no aprofundamento do estudo do *corpus* da pesquisa, de forma a estabelecer as unidades de registro e de contexto, onde os resultados brutos devem ser tratados de forma significativa. A terceira atividade, o tratamento dos resultados, também apresenta a inferência e a interpretação. É nesta fase que se pode ter “outras orientações para uma nova análise” ou utilizam-se os “resultados de análise com fins teóricos ou pragmáticos” (Bardin, 2011, p. 128).

5.2.3.2 Mapeamento sistemático

Para a etapa 3, além da análise de conteúdo, os dados da *Scopus*, *Web of Science* e Portal de Periódicos da Capes foram todos exportados para o *software* Parsifal, um programa que foi projetado para o apoio de pesquisadores na elaboração de revisões sistemáticas da literatura. Neste caso, a ferramenta foi utilizada para auxiliar na elaboração de um mapeamento sistemático, que, segundo Rocha, Nascimento e Nascimento (2019, p. 1):

[...] é um método para construir um esquema de classificação e estruturar um tema de pesquisa. A análise dos resultados centra-se em frequências de publicações para categorias dentro do esquema. Por isso, a cobertura do campo de pesquisa pode ser determinada. Diferentes formas de pesquisas podem ser combinadas para responder a questões de pesquisa mais específicas.

Em linhas gerais, o mapeamento sistemático da literatura é baseado em evidências, pois, por meio do seu método, é possível a criação de argumentações e conexões para gerar novas hipóteses. Nesse sentido, salienta-se que este tipo de investigação é comumente utilizado na área da saúde, evidenciando, nos estudos analisados, uma estrutura classificatória do que já foi publicado, resultando em ligações visuais e em um mapa de estudos. Por fim, o mapeamento sistemático da literatura permite que um conjunto concreto de dados e conhecimento sobre algum assunto seja criado (Rocha; Nascimento; Nascimento, 2019).

5.2.4 Etapa 4: criação de um currículo nacional em ciência de dados com filosofia ischool

Para a criação do currículo em ciência de dados, levou-se em consideração a frequência de autoria de publicações científicas pelos autores e suas respectivas afiliações na etapa 3. De forma geral, realizou-se um levantamento das *ischools* e o que cada uma oferece como modalidade de ensino. Assim, foram escolhidas as instituições internacionais que irão compor este estudo e as instituições nacionais, cujos currículos serão levantados e assim agrupados.

Para a escolha das instituições nacionais, considerou-se que as mesmas fossem públicas. Este detalhe se fez presente, pelo fato das mesmas, normalmente, disponibilizarem, de forma aberta e livre, informações sobre as suas ações. Em relação à estrutura do currículo, baseou-se no estudo Delphi apresentado por Zhang *et al.* (2023), em nível de graduação e pós-graduação, conforme indicação do quadro 8, refletindo um olhar do *ischool Data Science Curriculum Committee*.

Quadro 8 – Disciplinas baseadas no *ischool Data Science Curriculum Committee*

Disciplinas	Nível
Prática e gestão de projetos	Pós-graduação
Mineração de dados, análise e modelagem	Pós-graduação
LIS	Pós-graduação
Humano e sociedade	Pós-graduação
Processamento, armazenamento e gerenciamento de dados	Pós-graduação
Matemática e estatística	Pós-graduação
Ciência da computação e inteligência artificial	Pós-graduação
Algoritmos e programação	Pós-graduação
Desenho e metodologia da pesquisa	Pós-graduação
Introdução à ciência de dados	Pós-graduação
Big data e aplicações de <i>big data</i>	Pós-graduação
Mineração e análise de dados	Graduação
Estatística/matemática	Graduação
Programação	Graduação
Gestão de dados	Graduação
Dados, humano, computador, sociedade	Graduação
Visualização de dados	Graduação
Introdução à ciência de dados	Graduação
Banco de dados	Graduação
Gerenciamento de projetos	Graduação
Interação humano-computador e sistema de informação geográfica	Graduação
Sistemas de informação e tecnologia	Graduação
Aprendizado de máquina	Graduação
Alfabetização de dados	Graduação

Fonte: adaptado e traduzido de Zhang et al. (2023).

6 RESULTADOS

O objetivo desta seção está em apresentar os resultados obtidos por meio da metodologia adotada e introduzir a discussão dos pontos principais encontrados. A divisão levará em consideração a ordem apresentada na figura 7, onde as etapas são descritas.

Para cada resultado, foi proposta uma etapa até se chegar no currículo propriamente dito. Opta-se por iniciar as atividades olhando no contexto micro até o macro. Entende-se aqui o micro como sendo olhar para dentro, ou seja, para o que o Brasil tem produzido; e macro, para o que estão produzindo lá fora.

Em linhas gerais, isto significa que, para se alcançar o currículo em ciência de dados com filosofias *ischool*, buscou-se primeiramente olhar o que está sendo feito no Brasil sobre a temática, para assim caminhar até o *site* das instituições e analisar o que elas têm fomentado. Tal prática pode ser justificada para verificar, em um primeiro momento, o que há de tendências nas pesquisas científicas sobre as duas temáticas (*ischool* e ciência de dados) e então aferir na prática o que os cursos que formam os cientistas de dados no Brasil e no exterior estão considerando na educação dos seus profissionais.

Em “6.1 Primeiro resultado: levantamento bibliográfico nacional sobre a temática *ischools*”, volta-se a apresentar o que o Brasil vem pesquisando sobre o tema em questão. Em “6.2 Segundo resultado: levantamento bibliográfico nacional sobre ciência de dados” e “6.3 Terceiro resultado: levantamento bibliográfico internacional sobre ciência de dados nas *ischools*”, há o olhar primeiramente no Brasil em uma base da área da informação e, no segundo, há a busca em bases e periódicos internacionais. Em ambos os resultados, há a aplicação da análise de conteúdo e a criação de resumos das produções a serem analisadas em categorias. Em “6.4 Análise das autorias e afiliações” e “6.4.1 Escolha das instituições”, são baseados nos resultados da seção 6.3 na frequência de produção dos autores selecionados. Em “6.4.1.1 Currículos internacionais” e “6.4.1.2 Currículos nacionais”, são dispostos os currículos das instituições selecionadas. Cabe a menção que as universidades nacionais selecionadas foram priorizadas devido à transparência na publicação dos seus currículos, conforme já mencionado. Por fim, em “6.4.1.3 Construção de um

currículo nacional em ciência de dados com filosofia *ischool*”, há a construção genérica de um currículo, levando em consideração as inferências surgidas durante toda a pesquisa e, em “6.4.1.4 Disciplina introdução à ciência de dados para biblioteconomia”, apresenta o relato de experiência em uma turma da Universidade Federal de Minas Gerais no ano de 2024-2025.

6.1 Primeiro resultado: levantamento bibliográfico nacional sobre a temática *ischools*

Borges e Oliveira (2021) realizaram um levantamento no mês de junho de 2021 em bibliotecas e repositórios digitais de instituições brasileiras que oferecem cursos de Pós-Graduação em ciência da informação. Ao todo, foram encontrados 18 programas, baseados em resultados da Plataforma Sucupira¹⁶. Abaixo, é apresentado o passo a passo do percurso de coleta dos dados e os resultados para esta primeira etapa.

A primeira tentativa foi de buscar na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações¹⁷ (BDTD) resultados por *ischools*. A estratégia adotada, em um primeiro momento, foi “*i-school*” OR “*ischool*”, ou seja, com hífen e sem hífen, com a opção “todos os campos” selecionada.

Nessa tentativa, foram recuperados 53.590 resultados. Infere-se que o alto número de resultados se deu pelo termo “*school*” ser usualmente utilizado em pesquisas para designar “escola”. Estes resultados foram exportados para uma planilha Excel, sem quaisquer *softwares* externos. Em seguida, realizou-se uma leitura técnica, comparou-se os termos de cada estudo e constatou-se que não havia nenhuma relação com as *information schools*.

Posteriormente ocorreram buscas por apenas “*ischool*” e foram recuperados cinco resultados, que também não havia nenhuma relação com o objeto de pesquisa desta tese. Destes resultados, em um estudo o termo *ischool*, é abordado em *link* de uma referência e, em outro resultado, em um *abstract*. Neste último, percebe-se um erro de tradução com o termo *school*. Realizou-se também buscas, de forma

¹⁶Disponível em:

<https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/programa/quantitativos/quantitativos.jsf?areaAvaliacao=31&areaConhecimento=60700009>. Acesso em: 12 fev. 2021.

¹⁷Disponível em: <https://bdt.d.ibict.br/>. Acesso em: 10 fev. 2021.

separada, com o termo “*information schools*” e recuperou-se um resultado, mas sem quaisquer associações com as *ischools*.

A segunda etapa consistiu em analisar os repositórios e bibliotecas digitais das 18 instituições que oferecem cursos de pós-graduação em ciência da informação no Brasil. Em 2024, são 19 programas, com a criação de um curso na Universidade Federal do Maranhão. No quadro 9, está a relação de instituições e seus respectivos endereços eletrônicos verificados em 2021.

Quadro 9 – Panorama geral das instituições brasileiras de ensino em ciência da informação e seus respectivos sites

Instituição	Link
Universidade de Brasília (UnB)	https://repositorio.unb.br/
Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT) ¹⁸	https://ridi.ibict.br/
Universidade Federal Fluminense (UFF)	https://app.uff.br/riuff/
Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)	https://repositorio.ufmg.br/
Universidade de São Paulo (USP) ¹⁹	https://teses.usp.br/
Universidade Estadual Paulista (UNESP)	https://repositorio.unesp.br/
Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)	https://repositorio.ufscar.br/
Universidade Federal do Espírito Santo (UFES)	https://repositorio.ufes.br/
Universidade Estadual de Londrina (UEL) ²⁰	http://www.bibliotecadigital.uel.br/
Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)	https://repositorio.ufsc.br/
Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)	https://lume.ufrgs.br/
Universidade Federal do Pará (UFPA)	http://repositorio.ufpa.br/jspui/
Universidade Federal da Bahia (UFBA)	https://repositorio.ufba.br/ri/
Universidade Federal da Paraíba (UFPB)	https://repositorio.ufpb.br/jspui/
Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)	https://repositorio.ufpe.br/
Universidade Federal do Ceará (UFC)	http://www.repositorio.ufc.br/
Universidade Federal de Alagoas (UFAL)	http://www.repositorio.ufal.br/
Universidade Federal do Sergipe (UFS)	https://ri.ufs.br/

Fonte: Borges e Oliveira (2021).

¹⁸As teses e dissertações do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação ofertado pelo Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia, em convênio com a Universidade Federal do Rio de Janeiro, são inseridas em (<https://ridi.ibict.br/>), e não no (<http://pantheon.ufrj.br/>), repositório institucional da universidade. Não foram realizadas buscas neste último.

¹⁹Realizou-se buscas no repositório (<https://repositorio.usp.br/>) e na BDTD da instituição (<https://www.teses.usp.br/>).

²⁰Para visualizar ou fazer *downloads* de materiais, é preciso fazer *login*.

Realizou-se a análise da produção científica de cada instituição, conforme indicado na tabela 3, que analisou teses e dissertações, livro, capítulo de livro, trabalho de conclusão de curso, trabalho de evento e artigo.

Tabela 3 – Tipologias da produção científica

Instituição	Teses e Dissertações	Livro	Capítulo	Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)	Trabalho de evento	Artigo
UnB	11	0	1	0	0	1
IBICT	13	0	1	0	9 ²¹	2
UFF	3	0	0	1	0	0
UFMG	25	0	0	1	0	0
USP	0	1	1	0	1	1
UNESP	30	1	0	1	0	4
UFSCar	8	0	0	0	0	0
UFES	0	0	0	0	0	0
UEL	4	0	0	0	0	0
UFSC	12	0	0	0	0	0
UFRGS	11	0	0	9	0	6
UFPA	0	0	0	0	0	1
UFBA	0	0	1	0	0	0
UFPE	22	0	0	2	1	0
UFPB	13	0	0	2	0	0
UFC	0	0	0	0	0	0
UFAL	0	0	0	0	0	0
UFS	0	0	0	0	1	0

Fonte: Borges e Oliveira (2021).

a) A UnB apresentou 13 registros, sendo 11 de teses e dissertações, um de artigo e um de capítulo de livro. A aparição do termo *ischool* se deu pela

²¹Foram excluídos três registros, por se tratar dos mesmos anais de congresso, computando, portanto, seis registros.

presença do mesmo em algum *link* utilizado em referências²².

b) IBICT tem 25 resultados, sendo 13 de teses e dissertações, dois de artigos e trabalhos apresentados em eventos e um capítulo de livro. Dos nove trabalhos apresentados em eventos, quatro eram dos mesmos anais. Nesse sentido, para a contagem, considerou-se apenas seis, ou seja, excluíram-se três. A contagem, após a exclusão dos três resultados, apontou para 22 no total. Assim como na UnB, os resultados indicaram para *links* em referências. Cabe lembrar que as buscas foram feitas no repositório (<https://ridi.ibict.br/>), e não no Pantheon (<https://pantheon.ufrj.br/>), repositório institucional da Universidade Federal do Rio de Janeiro, uma vez que a produção científica produzida pelo Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação do IBICT, em convênio com a universidade, é depositada no repositório do instituto.

c) A UFF apresentou quatro resultados, três como sendo teses e dissertações, e um trabalho de conclusão de curso. Todos remetendo a *links* em referências, como o IBICT e a UnB.

d) Na UFMG, tem-se 26 resultados, sendo 25 classificados como teses e dissertações e um como trabalho de conclusão de curso. Desses, três abordavam as *ischools* de alguma maneira. A tese defendida por Gomes (2019) no PPG-GOC verificou o currículo de 95 *ischools* e as relações da formação profissional nessas instituições no tocante aos dados de pesquisa. A autora concluiu que é preciso às escolas de ciência da informação maior abertura na disponibilização de instrução a estudantes e profissionais sobre as novas formas de manipulação de dados de pesquisa. Cabe aqui a ressalva que não houve o aprofundamento na tese no histórico das *ischools*. Ainda assim, é um estudo muito relevante para área da ciência da informação, pois foca na questão dos dados. Já a dissertação defendida por Oliveira (2017), no mesmo programa, aborda, de forma sutil, as *ischools* como sendo uma instituição que transcende as escolas de informação. Por fim, a tese de Fernandes (2019), defendida também no PPG-GOC, aponta, de forma breve, os processos de interdisciplinaridade e não interdisciplinaridade nas *ischools*. As três

²² Exemplo: (BUCKLAND, Michael K. Information as thing. **Journal of the American Society of Information Science**, v. 42, n.5, p. 351-360, Jun. 1991. Disponível em: <http://people.ischool.berkeley.edu/~buckland/thing.html>. Acesso em: nov. 2014).

orientações couberam à professora Beatriz Valadares Cendón. Os demais resultados são *links* em referências.

e) A USP, em sua BDTD, não apresentou nenhum resultado. No entanto, em seu repositório (<https://repositorio.usp.br/>), há quatro resultados entre capítulo de livro, livro, apresentação em eventos e artigos, todos do professor Francisco Carlos Paletta em coautoria. O capítulo em colaboração com Armando Manuel Barreiros Malheiro da Silva objetiva analisar as propostas de pesquisa e ensino de algumas *ischools* dos Estados Unidos, que compõem um consórcio que direciona as tomadas de decisão sobre os processos de modernização e inovação em modelos de ensino e pesquisa nos campos da ciência da informação e a comunicação (Silva; Paletta, 2020). O livro é resultado da *ischool Brazil's Meeting*, realizada em 2020 na USP, cujos editores foram Sam Oh e Carlos Paletta (Oh; Paletta, 2020). Já o trabalho apresentado em evento é em colaboração com Beatrice Bomani Rosa e analisa cinco *ischools* e o processo de transdisciplinaridade na formação do profissional da informação e da comunicação no contexto digital (Rosa; Paletta, 2017). O artigo em colaboração com Armando Manuel Barreiros Malheiro da Silva apresenta os resultados pelo núcleo de ciência da informação da Universidade do Porto, Portugal, com as reflexões sobre o campo de formação profissional da informação no contexto informacional. O estudo verificou o modelo organizacional de ensino e pesquisa de algumas *ischools* com a finalidade de direcionar as tomadas de decisão no tocante à modernização e à inovação em ensino e pesquisa na área de ciência da informação (Paletta; Silva, 2020).

f) A UNESP pontua 36 resultados, sendo 30 de teses e dissertações, quatro de artigos, um de trabalho de conclusão de curso e um de livro. Desses, além do termo em *links* de referências, há menção do projeto realizado em alguma *ischool*, como é o caso do *Project Information Literacy*; uma descrição do pesquisador de alguma *ischool*, ou mesmo agradecimentos no trabalho acadêmico pela participação de doutorado sanduíche em uma *ischool* pela autora da tese.

g) A UFSCar apresenta oito resultados, todos de teses e dissertações. Sete resultados revelam o termo em *links* de referências; na dissertação de Lança (2018) defendida no Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação

da instituição, de forma breve, são levantados alguns apontamentos sobre o padrão de qualidade de pesquisa e ensino da *ischool* da Universidade do Porto, que é considerada um modelo de referência para outras *ischools*.

h) A UFRGS apresenta 26 resultados; desses, 11 teses e dissertações, seis artigos e nove trabalhos de conclusão de curso. Dos seis artigos, dois abordam as *ischools* de forma breve. No primeiro, Melo e Rockembach (2019) apresentam a arquivologia e a ciência da informação na era *big data*. No levantamento bibliográfico, mencionam o artigo de Song e Zhu (2017), onde há a afirmativa dos autores de que os alunos das *ischools* devem se ambientar sobre as diversas tecnologias que abordam o desenvolvimento digital. Os autores ainda defendem que alunos das escolas de informação. Aqui entende-se como sendo as demais instituições que abordam a ciência da informação em seu escopo, mas que não são *ischools* por não serem credenciadas, precisam entender os conceitos que abordam estas tecnologias, porém, não precisam entender de pontos mais técnicos. Em linhas gerais, infere-se, por meio dessa visão, que as *ischools* apresentam uma ação mais aplicada e as demais escolas de informação têm o seu foco mais na abordagem conceitual. No segundo artigo, Rockembach (2017) entrevista Armando Barreiro Malheiro da Silva, que, ao mencionar o conceito de paradigma na perspectiva de Khun, afirma que as *ischools*, de alguma forma, estão inseridas nesse novo contexto, onde, em cada localidade do mundo, indicam resistências, uma vez que as relações da ciência da informação se fazem presentes com outras disciplinas, como a arquivologia, biblioteconomia, museologia e sistemas de informação e o seu constante anseio por questões tecnológicas. Portanto, este paradigma está entrelaçando à adesão da atividade científica, cujo foco não está apenas no documento, ou seja, no suporte, mas, sim, na informação que é disponibilizada nesses suportes. Já em relação às teses e dissertações, a maioria apresenta o termo presente em *links*, no entanto, em uma dissertação, o termo aparece na definição da Universidade de Maryland, que é uma *ischool*. Em outro resultado, em uma tese, apesar da recuperação, não há menção ou aparição do termo *ischool* no estudo científico.

i) Na UFPB, a maioria dos resultados com a aparição do termo *ischool* em *links*, com a exceção da tese *Práticas informacionais na produção da*

comunicação científica visual: ficções e realidades (re)construídas sobre a esquistossomose na década de 1940, que, em 23 de junho de 2021, estava com embargo, ou seja, o acesso à cópia só mediante solicitação²³, e a dissertação de Silva (2016), com o título *Produção interdisciplinar na ciência da informação*: abordagem nos domínios da arquitetura da informação, que as *ischools* compreendem como um dos modelos de formação acadêmica e profissional da área, sendo caracterizado como um modelo educacional emergente;

j) A UFES, UFC e UFAL não apresentam resultados, e

k) A UEL, UFSC, UFPA, UFBA, UFPE e UFS indicaram somente a aparição do termo em *links* de referências.

A importância desta primeira etapa está em verificar o estado da arte sobre a temática *ischool* no Brasil para justificar o estudo da tese. Como foi apresentado, no país, a temática em produções científicas ainda é incipiente. Para mapear melhor este panorama, a segunda etapa olhará a produção científica sobre a ciência de dados na BRAPCI.

6.2 Segundo resultado: levantamento bibliográfico nacional sobre ciência de dados

Na tabela 4, são apresentadas as categorizações baseadas na análise de conteúdo (Bardin, 2011). Realizou-se a leitura dos textos, fazendo-se sobressair os principais aspectos do seu conteúdo. Todo o levantamento considerou aspectos que definem a essência dos textos. Em linhas gerais, analisou-se quais eram os assuntos de cada produção, que, contabilizados, passaram a compor um percentual, indicando a sua frequência em maior ou menor quantidade. Assim como a primeira etapa, que buscou fundamentar a justificativa para se estudar as *ischools* no Brasil, a segunda etapa visa verificar como a ciência de dados está sendo abordada pela ciência da informação. Para entender como esta produção está disposta, no seu aspecto qualitativo e quantitativo, recorreu-se à análise de conteúdo.

²³ Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/18631>. Acesso em 25 mar. 2025.

Tabela 4 – Categorias da análise de conteúdo

Categorias	Subcategoria1	Subcategoria2	%
Tecnologia	Desenvolvimento para tratar dados.	Quantidade massiva de dados	1%
	Disseminação dos dados		1%
	Gestão e curadoria de dados	Habilidades e competência de uso de dados	1%
	Representação da informação	Tesouro	1%
	Ciclo de vida dos dados	Cibernética e <i>e-Science</i>	1%
	Complexidade de implantação	Mudanças (culturais e tecnológicas)	1%
	Práticas abertas	Impactos positivos	1%
	Uso e reuso de dados	Capacitação	1%
Profissionalização	Alunos	Alfabetização de dados	1%
	Profissionais	Alfabetização de dados	1%
		Empresarial	1%
		Jornalismo	1%
		Ciência da informação	1%
		Humanidades digitais	1%
		Bibliotecário	1%
		Cientista de dados	1%
Currículo	Cursos de graduação	Biblioteconomia	1%
		Arquivologia	1%
	Cursos de mestrado	Biblioteconomia	1%
Interseção	Áreas	Ciência de dados	8%
		Ciência da informação	4%
		<i>Big data</i>	3%
		<i>e-Science</i>	1%
		Ciência da computação	1%
		Visualização de dados	1%
		Biblioteconomia	1%
		Mineração	1%
		Jornalismo	1%
		Alfabetização de dados	1%
		Saúde	1%
		Estatística	1%
Ferramentas de dados	<i>Google Dataset Search</i>		1%
	<i>VOSViewer</i>		1%
	Ciência de redes		1%
	<i>Python</i>		1%
	R		1%
Tipo de pesquisa	Bibliográfica		6%
	Exploratória		5%
	Descritiva		4%
	Qualitativa		3%
	Bibliométrica		2%
	Revisão de literatura		1%
	Revisão narrativa		1%
	Aplicada		1%
	Estudo de caso		1%
	Análise de conteúdo		1%
	Quantitativa		1%
	Documental		1%
	Informétrica		1%
Análise de redes sociais		1%	

	Altmétrica		1%
Produção científica	Periódicos	Títulos	1%
		Ciência da informação	1%
		Temáticas em comum	1%
		Técnicas e ferramentas	1%
		Ferramentas e recuperação	1%
		<i>Big data</i>	1%
		Ciência de dados	1%
		Interseção de áreas	1%
	Estudos europeus		1%
Metadados		Interoperabilidade	1%
		Competência em dados	1%
		Tratamento	1%
		Governança	1%
		Prática de dados	1%
		SKOS	1%
		<i>Bibframe</i>	1%
Paradigma		<i>Big data</i>	1%
		Tecnologia da informação	1%
		Metadado	1%
		Desenvolvimento científico	1%
Organização da informação	Taxonomia		1%
Total			100%

Fonte: dados de pesquisa (2024).

As explicações para cada categoria, as subcategorias e os percentuais serão desmembrados mais adiante.

a) Tecnologia

Delbianco *et al.* (2023) enfatizam que o desenvolvimento e o uso da tecnologia têm propiciado o surgimento de uma quantidade massiva de dados diariamente. Na visão de Pessoa, Sousa e Cardoso (2020), a tecnologia da informação contribuiu para que um novo paradigma surgisse, pautado na questão da disseminação dos dados que são apresentados nos ambientes informacionais.

Já para Costal, Sales e Zattar (2020), as tecnologias da informação e comunicação são propícias para a gestão e a curadoria dados e a necessidade de desenvolvimento de habilidades e competências específicas para o seu uso. Partindo deste princípio, o estudo de Ramalho (2017), de forma preliminar, apresenta a proposta de representação do Tesouro Brasileiro de Ciência da Informação no formato *Simple Knowledge Organization System* (SKOS), em trechos da categoria “Tecnologias da Informação e Comunicação”. Em linhas gerais, pode-se dizer que as tecnologias possibilitaram que produtores e consumidores de informação pudessem interagir de forma mútua, ajudando na formulação de produtos ou serviços de

informação (Mello Filho; Araújo Júnior, 2021). Com isso, a cibernética e a *e-Science*, por exemplo, têm representado um elo importante na dinamicidade e fluidez na composição do ciclo de vida dos dados (Reis; Sena, 2021).

A complexidade de implantação dos recursos propiciados pela gestão de dados está alinhada com as mudanças culturais e tecnológicas nas práticas informacionais (Henning *et al.*, 2018). Nesse sentido, quando essas implicações estão de acordo com as práticas abertas, há a possibilidade de maior impacto de descobertas e o incentivo da inovação científica (Monteiro; Sant'ana, 2019), como é o caso do repositório institucional da Fundação Oswaldo Cruz, o ARCA (Pedroso; Lima; Assef Neto, 2017). Esta discussão traz luz para o uso e reuso de dados em diversos setores da sociedade e a capacitação dos seus profissionais (Costal; Sales; Zattar, 2020) para a atuação no mercado de trabalho.

b) Profissionalização

Este levantamento apresenta alguns olhares sobre profissões no gerenciamento de dados. Martín González e Iglesias Rodríguez (2021) indicam uma proposta de treinamento de alunos de nível superior em alfabetização de dados, começando do zero, apontando identificação, localização, visualização e recuperação de dados, levando em consideração a ciência de dados e os dados abertos.

Delbianco *et al.* (2023) também trazem luz para alfabetização de dados e a capacitação de estudantes e profissionais da informação no contexto de uso e reuso de dados na prática científica e empresarial, visando a melhor compreensão e aplicação dos dados.

Já Antón Bravo e Serrano Tellería (2020) mencionam o jornalismo de dados para tratar dos dados abertos e outras fontes de informações em dados, com o aporte de usabilidade, reuso e métodos científico com o intuito de extração e descoberta de dados estruturados complexos. A questão também está entrelaçada com a alfabetização de dados, assim como a visualização de dados.

Para Mello Filho e Araújo Júnior (2021), os objetos de fronteira, que, segundo os autores, são artefatos que estão limítrofes ao contexto social e permitem a facilitação da comunicação com outros contextos sociais, podem ser um campo de atuação dos formados em ciência da informação.

Martins, Souza e Lemos (2023) apresentam o profissional da informação como elemento importante para a criação de terminologias para a estruturação da

informação de forma crível, a partir de modelos semânticos para a representação da informação, em diferentes sistemas de informação, desembocando na área das humanidades digitais.

Reis e Sena (2021) discutem a competência profissional do bibliotecário de universidades com os dados, sendo o mesmo um elo importante para a pesquisa científica. Costal, Sales e Zattar (2020) visam apresentar as habilidades do prisma técnico e tecnológico que o bibliotecário precisa adquirir para desenvolver a competência em dados, ou seja, é necessário ter noções relacionadas aos padrões de metadados, ao conhecimento de recursos de dados, ao aprendizado e ao uso da linguagem de programação, dentre outras competências interdisciplinares da ciência de dados.

Poderíamos definir que as profissões aqui apresentadas compõem o rol dos chamados “cientistas de dados”, independentemente do nicho mercadológico. Com a sua divulgação em 2008 e definição em 2012, a terminologia cientista de dados foi tida como uma das melhores profissões posicionadas no mercado de trabalho no século XXI, fazendo com que surgissem muitas demandas de estudo para a sua formação (Curty; Serafim, 2016).

c) Currículo

Na pesquisa de Delbianco *et al.* (2023), há a pretensão de se criar uma ementa mais bem fundamentada para a disciplina de ciência de dados no Brasil para os cursos de graduação em biblioteconomia e arquivologia. Foram levantadas 24 instituições e identificaram-se 37 cursos cujas ementas de disciplinas poderiam incorporar a ciência de dados. Os autores concluíram a escassez de disciplinas voltadas para esse viés nas áreas analisadas e que, na realidade brasileira, seria mais assertivo incluir a alfabetização de dados nas disciplinas de ciência de dados.

Costal, Sales e Zattar (2020), para levantar a competência em dados na formação acadêmica do bibliotecário, verificaram ementas dos cursos de mestrado em biblioteconomia de instituições credenciadas à ALA. As autoras concluíram a interseção da competência em dados com a competência informacional, algo que pode contribuir na prática profissional do bibliotecário, sejam elas de caráter técnico, sejam de caráter tecnológico.

d) Interseção de áreas

A interseção de áreas é uma realidade. Para uma área como a ciência de dados, isso se faz necessário para ajudar na popularização e, também, para seu desenvolvimento. Matos, Condurú e Benchimol (2022) apontam como positiva a interseção da área com a ciência da informação. Para os autores, isso ajuda no crescimento da área e, conseqüentemente, no aumento da produção científica de ambas.

Nesse sentido, Pessoa, Sousa e Cardoso (2020) apontam que a ciência de dados traz para a ciência da informação uma problemática que envolve a questão dos dados e a sua disponibilidade em diversos suportes informacionais, pois se faz necessário o esforço em tratar, usar e reutilizar os dados abertos na perspectiva da necessidade dos seus usuários. Já na visão de Fernandes (2020), o levantamento da questão do desenvolvimento de métodos, ferramentas e práticas em ciência de dados impactaria a ciência da Informação. O autor prossegue demonstrando que existem implicações de caráter epistemológico entre as áreas que apontam para uma oportunidade de trocas entre elas.

Mello Filho e Araújo Júnior (2021) acreditam que os assistentes virtuais, ou *chatbots*, são peças-chaves na integração comunicacional entre os profissionais da ciência da informação com a ciência de dados, uma vez que estas ferramentas de inteligência artificial para criação dos assistentes virtuais são utilizadas para a organização da informação.

Reis e Carvalho (2022) discutem a relação da ciência de dados na ciência da informação, de modo a entender quais paradigmas da ciência estão envolvidos nesta interseção, chegando até a *e-Science*, para estudar o comportamento do volume de dados disponibilizados pela web que esbarra no quarto paradigma da ciência.

Vale e Cristovão (2023) indicam que a ciência de dados e a ciência da informação possuem aspectos interdisciplinares que, quando se relacionam com a análise de rede de dados, podem ajudar a sociedade na resolução de problemas.

Para Martínez Musiño (2021a), as duas áreas são recentes, quando comparadas com outras áreas do conhecimento, e usufruem das tecnologias da informação e comunicação para a análise do grande volume de dados e informações disponíveis. Portanto, são áreas que dispõem de um caráter intra, multi e transdisciplinar para a atuação no tratamento dos dados e informações em larga escala.

Buscando reunir e fundamentar questões interdisciplinares da ciência da informação, ciência de dados e da ciência da computação, Martins, Souza e Lemos (2023) apresentam, através de um modelo teórico-conceitual, uma proposta para contribuir na representação da informação com qualidade para a produção de conhecimento cultural em rede.

Curty e Serafim (2016), ao analisarem a formação em ciência de dados nos Estados Unidos, apontam interseções com a estatística, matemática e a computação, neste caso, incluindo a programação e modelagem avançada, sendo isso, em alguns casos, pré-requisito para o candidato que pretende cursar.

Reis e Sena (2021) discutem a biblioteconomia de dados e a ciência de dados na perspectiva da *e-Science*, com a finalidade de esclarecer o trabalho do bibliotecário de dados em bibliotecas universitárias, que, em linhas gerais, precisam de educação continuada para acompanhar os avanços propostos pela organização do conhecimento.

Rautenberg e Carmo (2019), ao pesquisarem o *big data* e as ferramentas para a extração de informações para a tomada de decisão, indicam que, no processo de evolução da tríade dados, informação e conhecimento, surge uma nova área do conhecimento para a atuação profissional, a ciência de dados. Logo, os autores elucidam as diferenças entre *big data* e ciência de dados, a primeira está voltada para infraestrutura do *hardware* e de serviços de computação em nuvem, e a ciência de dados apresenta maior alinhamento com os *softwares* que transformam os dados em informação, e isso tende a ajudar os tomadores de decisão nas suas práticas laborais.

Pinto *et al.* (2019) acreditam que a ciência de dados, junto do *big data*, é impulsionadora de algumas práticas empresariais que envolvem o melhoramento de capacidades operacionais, estratégicas e no desempenho financeiro da corporação. Ainda assim, o *big data* apresenta alguns desafios quanto ao seu uso. No entanto, a interseção das áreas é interessante para ajudar no desempenho da área da mineração. Melo e Rockembach (2019) analisam os conceitos e delimitações do *big data* como uma área emergente que envolve as tecnologias de informação e comunicação e ligações interdisciplinares, sendo este processo uma conexão com os profissionais da informação.

Para Silva (2019), a visualização de dados é uma subárea da ciência de dados desenvolvida com o tempo utilizando pesquisas com análise cognitivas básicas por

meio de apresentações de evidências em informação. Antón Bravo e Serrano Tellería (2020), ao apresentarem o jornalismo de dados, indicam também a visualização de dados e a alfabetização de dados.

Por fim, Sobral, Lima e Sobral (2021) apontam a área da saúde interligada com a tecnologia, principalmente com aplicações de ciência de dados, e sinalizam para a participação da ciência da informação nesse processo.

e) Ferramentas de dados

Pinto e Amaral (2020) verificaram o *Google Dataset Search*, que se constitui uma ferramenta lançada pelo *Google* em 2018 que busca identificar, indexar e disponibilizar, na rede mundial de computadores, os *datasets*, que são os conjuntos de dados massivos. Além de contribuir para a produção científica na área de ciência de dados, o estudo concluiu que a ferramenta é promissora quanto a sua usabilidade e ao alinhamento internacional de interoperabilidade de dados e metadados, além de que já existem repositórios brasileiros indexados pelo *Google Dataset Search*.

Moraes e Kafure (2020) elucidam como as técnicas e as ferramentas de bibliometria e ciência de redes podem ser úteis no mapeamento de uma área do conhecimento ou assunto de pesquisa. Os resultados indicaram que a sumarização, visualização e análise de redes possibilitam combinar elementos para a compreensão da informação e do conhecimento na área estudada. As ferramentas utilizadas na pesquisa se mostraram eficazes na identificação das autorias e sobre o que estão discutindo a produção científica em questão. O estudo utilizou a ferramenta de visualização de dados *VOSviewer*.

Por fim, Rodríguez Sánchez, Rivero González e Soca Lozano (2023), ao verificarem a análise de sentimentos por meio de *tweets* das vacinas cubanas contra a COVID-19, a Soberana 02 e a Abdala, utilizaram as linguagens de programação *Python* e *R*, com bibliotecas específicas para ciência de dados. O estudo concluiu que a predominância dos sentimentos de medo e confiança nas vacinas foram predominantes, sendo o primeiro um pouco abaixo da segunda.

f) Tipo de pesquisa

Gil (2002), ao descrever os elementos de um projeto de pesquisa, informa que a sua identificação é uma das etapas importantes. Quando o olhar se volta para os artigos científicos, informar o tipo de pesquisa também agrega valor à pesquisa. Dos artigos analisados na análise de conteúdo, de forma geral, 30% indicam o tipo de

pesquisa. A análise a seguir será um compilado dos artigos que mencionam o tipo de pesquisa e as suas respectivas explicações.

Quanto aos objetivos da pesquisa, 5% dos estudos indicam como exploratória. Este tipo de pesquisa, para Gil (2002, p. 41), tem como objetivo a maior familiaridade com o problema, de forma a deixá-lo mais “[...] explícito ou a construir hipóteses”. Em linhas gerais, estas pesquisas buscam formular ideias ou descobrir soluções. Portanto, o processo de criação é flexível, com a finalidade de levar novas perspectivas ao estudo em questão. No quadro 10, apresentam-se as pesquisas que indicam o objetivo de pesquisa como exploratória.

Quadro 10 – Indicação de pesquisa exploratória

Autoria	Título
Delbianco <i>et al.</i> (2023)	Alfabetização de dados no contexto da ciência da informação: análise dos cursos de graduação no Brasil
Pinto e Amaral (2020)	<i>Google Dataset Search</i> : visão geral e perspectivas para indexação e disponibilização de conjuntos de dados científicos abertos
Andrade <i>et al.</i> (2020)	Ciência responsável dos dados: imparcialidade, precisão, confidencialidade, e transparência dos dados
Costal, Sales e Zattar (2020)	Competência em dados: habilidades na atuação e formação do bibliotecário
Fernandes (2020)	Interlocuções bibliográficas e epistemológicas entre a ciência de dados e a ciência da informação
Mello Filho e Araújo Júnior (2021)	Objetos de fronteira: um diálogo entre a ciência da informação e a ciência de dados
Ramalho (2016)	<i>Bibframe</i> : modelo de dados interligados para bibliotecas
Martins, Souza e Lemos (2023)	Organização e representação da informação e do conhecimento em contextos informacionais: uma proposta de um modelo teórico-conceitual para a qualidade de objetos culturais digitais
Ramalho (2017)	Representação SKOS da categoria tecnologia da informação e comunicação do Tesouro Brasileiro de Ciência da Informação
Rodrigues e Dias (2017)	Estudos sobre visualização de dados científicos no contexto da <i>Data Science</i> e do <i>big data</i>

Fonte: dados de pesquisa (2024).

Já em relação aos objetivos descritos, assinalado por 4%, Gil (2002) indica o viés de descrição de elementos de uma população ou fenômenos, relacionando as variáveis. No quadro 11, tem-se as pesquisas que indicam o objetivo de pesquisa como descritiva.

Quadro 11 – Indicação de pesquisa descritiva

Autoria	Título
Pinto e Amaral (2020)	<i>Google Dataset Search</i> : visão geral e perspectivas para indexação e disponibilização de conjuntos de dados científicos abertos
Pessoa, Sousa e Cardoso (2020)	Aplicação de dados governamentais abertos à luz da ciência da informação
Andrade <i>et al.</i> (2020)	Ciência responsável dos dados: imparcialidade, precisão, confidencialidade, e transparência dos dados
Martínez Musiño (2021b)	<i>Ciencia de datos versus ciencia de la información: informetría y análisis textual</i>
Ramalho (2016)	<i>Bibframe</i> : modelo de dados interligados para bibliotecas
Martins, Souza e Lemos (2023)	Organização e representação da informação e do conhecimento em contextos informacionais: uma proposta de um modelo teórico-conceitual para a qualidade de objetos culturais digitais
Martínez Musiño (2021a)	<i>La informetría y el análisis del discurso aplicados a la producción científica en la ciencia de datos y ciencia de la información</i>
Ramalho (2017)	Representação SKOS da categoria tecnologia da informação e comunicação do Tesouro Brasileiro de Ciência da Informação
Henning <i>et al.</i> (2018)	Desmistificando os princípios FAIR: conceitos, métricas, tecnologias e aplicações inseridas no ecossistema dos dados FAIR

Fonte: dados de pesquisa (2024).

A pesquisa bibliográfica foi assinalada por 6% dos artigos analisados. Gil (2002) aponta que a pesquisa bibliográfica tem o seu cerne em pesquisas já publicadas, em especial livros e artigos científicos. Ainda segundo o autor, algumas pesquisas exploratórias também podem ser definidas como bibliográficas. No quadro 12, os estudos que indicam os seus procedimentos técnicos como bibliográfica.

Quadro 12 – Indicação de pesquisa bibliográfica

Autoria	Título
Ribeiro (2020)	<i>Big data</i> em periódicos da área de ciência da informação: uma abordagem voltada para a ciência aberta e a ciência de dados
Pinto e Amaral (2020)	<i>Google Dataset Search</i> : visão geral e perspectivas para indexação e disponibilização de conjuntos de dados científicos abertos
Andrade <i>et al.</i> (2020)	Ciência responsável dos dados: imparcialidade, precisão, confidencialidade, e transparência dos dados
Reis e Sena (2021)	Biblioteconomia de dados e ciência de dados no contexto da <i>e-Science</i>
Gontijo, Hamanaka e Araújo (2021)	Gestão de dados científicos: um estudo bibliométrico e altmétrico na <i>Dimensions</i>
Fernandes (2020)	Interlocuções bibliográficas e epistemológicas entre a ciência de dados e a Ciência da Informação
Mello Filho e Araújo Júnior (2021)	Objetos de fronteira: um diálogo entre a ciência da informação e a ciência de dados
Moraes e Kafure (2020)	Bibliometria e ciência de dados: um exemplo de busca e análise de dados da <i>Web of Science</i> (WoS)

Martins, Souza e Lemos (2023)	Organização e representação da informação e do conhecimento em contextos informacionais: uma proposta de um modelo teórico-conceitual para a qualidade de objetos culturais digitais
Henning <i>et al.</i> (2018)	Desmistificando os princípios FAIR: conceitos, métricas, tecnologias e aplicações inseridas no ecossistema dos dados FAIR
Monteiro e Sant'Ana (2019)	Repositórios de dados científicos na infraestrutura de pesquisa: adoção dos princípios FAIR

Fonte: dados de pesquisa (2024).

A análise qualitativa foi assinalada por 3% dos artigos analisados, segundo Gil (2002, p. 133). Ela é menos formal do que a análise quantitativa, pois, nesta última, seus passos podem ser definidos de maneira relativamente simples. A análise qualitativa depende de muitos fatores, como a natureza dos dados coletados, a extensão da amostra, os instrumentos de pesquisa e os pressupostos teóricos que nortearam a investigação. No quadro 13, há a listagem de estudos que utilizaram a análise qualitativa.

Quadro 13 – Indicação de análise qualitativa

Autoria	Título
Delbianco <i>et al.</i> (2023)	Alfabetização de dados no contexto da Ciência da informação: análise dos cursos de graduação no Brasil
Andrade <i>et al.</i> (2020)	Ciência responsável dos dados: imparcialidade, precisão, confidencialidade, e transparência dos dados
Costal, Sales e Zattar (2020)	Competência em dados: habilidades na atuação e formação do bibliotecário
Martins, Souza e Lemos (2023)	Organização e representação da informação e do conhecimento em contextos informacionais: uma proposta de um modelo teórico-conceitual para a qualidade de objetos culturais digitais
Henning <i>et al.</i> (2018)	Desmistificando os princípios FAIR: conceitos, métricas, tecnologias e aplicações inseridas no ecossistema dos dados FAIR
Monteiro e Sant'Ana (2019)	Repositórios de dados científicos na infraestrutura de pesquisa: adoção dos princípios FAIR
Vale e Cristovão (2023)	Visualização de informação sobre preços de medicamentos da base de dados abertos da ANVISA com auxílio de análise de redes de informação

Fonte: dados de pesquisa (2024).

O estudo quantitativo é representado por um estudo: *Estudos sobre visualização de dados científicos no contexto da Data Science e do big data*, de Dias e Rodrigues (2017).

Em relação às revisões narrativas, dois estudos são apresentados: *Interdisciplinarity in data science over big data: findings for mining industry*, de Pinto *et al.* (2019) e *Abordagens de reuso e a questão da reusabilidade dos dados científicos*, de Curty (2019). Rother (2007, [não paginado]) indica esse tipo de

pesquisa como “[...] publicações amplas, apropriadas para descrever e discutir o desenvolvimento ou o ‘estado da arte’ de um determinado assunto, sob ponto de vista teórico ou contextual”. As revisões narrativas não informam as fontes de informação utilizadas, a metodologia para busca das referências, nem os critérios utilizados na avaliação e seleção dos trabalhos. E constituem, basicamente, de análise da literatura publicada em livros, artigos de revista impressas e/ou eletrônicas na interpretação e análise crítica pessoal do autor.

Para Cunha e Cavalcanti (2008), os artigos de revisão de literatura são estudos sobre determinada temática já publicadas que são agrupadas, analisadas e discutidas. As pesquisas em questão são de: Martín González e Iglesias Rodríguez (2021), *Alfabetização de dados: projetando um novo cenário de treinamento para o contexto universitário*; *Representação SKOS da categoria tecnologia da informação e comunicação do Tesouro Brasileiro de Ciência da Informação*, de Ramalho (2017) e *Ciência de dados e ciência da informação: evolução e paradigmas da ciência*, de Reis e Carvalho (2022).

A pesquisa documental, segundo Gil (2002, p. 45), se assemelha muito à pesquisa bibliográfica, porém, a

[...] pesquisa bibliográfica se utiliza fundamentalmente das contribuições dos diversos autores sobre determinado assunto, a pesquisa documental vale-se de materiais que não recebem ainda um tratamento analítico, ou que ainda podem ser reelaborados de acordo com os objetos da pesquisa.

O estudo assinalado como documental é o de Pessoa, Sousa e Cardoso (2020), *Aplicação de dados governamentais abertos à luz da ciência da informação*. O texto: *Gestão de dados científicos: um estudo bibliométrico e altmétrico na Dimensions*, de Gontijo, Hamanaka e Araújo (2021), é um estudo altmétrico. Moreira e Tsunoda (2022) informam que um estudo altmétrico tem como base indicadores que complementam as métricas de citação na mensuração do impacto das publicações científicas.

Já quanto aos estudos bibliométricos, Cunha e Cavalcanti (2008) apresentam como aqueles que são compostos por análise quantitativa da comunicação escrita, assim como aplicam métodos matemáticos e estatísticos aos mesmos. São classificados como bibliométricos os estudos *Gestão de dados científicos: um estudo*

bibliométrico e alométrico na Dimensions, de Gontijo, Hamanaka e Araújo (2021); de Moraes e Kafure (2020), em *Bibliometria e Ciência de dados: um exemplo de busca e análise de dados da Web of Science (WoS)*; Matos, Condurú e Benchimol (2022), em *Interseções na produção científica da ciência da informação e ciência de dados*; de Sobral, Lima e Sobral (2021), com o texto *Produção científica sobre hospitais no contexto da ciência de dados: um estudo a partir da Web of Science*, e de Bufrem et al. (2016), em *Produção internacional sobre ciência orientada a dados: análise dos termos Data Science e e-Science na Scopus e na Web of Science*.

Por fim, o estudo de Martínez Musiño (2021a), *La informetría y el análisis del discurso aplicados a la producción científica en la ciencia de datos y ciencia de la información*, é tido como infométrico, que, segundo Cunha e Cavalcanti (2008), é uma designação ao conjunto de atividades métricas que envolvem a informação.

Recuero (2017, p. 9) apresenta a Análise de Redes Sociais (ARS) como uma das perspectivas de estudo de grupos sociais que permite sua análise sistemática a partir de sua estrutura e de medidas específicas para esta. É uma abordagem que tem suas raízes na Sociometria e na Teoria dos Grafos, de viés matemático, para analisar relações sociais. É classificado com este tipo de método o estudo de: Sobral, Lima e Sobral (2021), *Produção científica sobre hospitais no contexto da ciência de dados: um estudo a partir da Web of Science*.

Quanto à natureza aplicada, que, segundo Appolinário (2011), busca resolver questões ou anseios concretos e imediatos, estão os estudos de: Mello Filho e Araújo Júnior (2021), *Objetos de fronteira: um diálogo entre a ciência da informação e a ciência de dados*, e de Vale e Cristovão (2023), em *Visualização de informação sobre preços de medicamentos da base de dados abertos da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) com auxílio de análise de redes de informação*.

Gil (2002) informa que o estudo de caso é muito utilizado nas ciências biomédicas e sociais e consiste em um estudo completo que se equivale da exaustividade de um ou mais objetos, visando detalhar o conhecimento. Compõem este grupo os estudos de Mello Filho e Araújo Júnior (2021), *Objetos de fronteira: um diálogo entre a ciência da informação e a ciência de dados*, e de Rodrigues e Dias (2017), *Estudos sobre visualização de dados científicos no contexto da data science e do big data*.

Por fim, utilizam a análise de conteúdo Curty e Serafim (2016) os estudos: *A formação em ciência de dados: uma análise preliminar do panorama estadunidense*, e de Martins, Souza e Lemos (2023): *Organização e representação da informação e do conhecimento em contextos informacionais: uma proposta de um modelo teórico-conceitual para a qualidade de objetos culturais digitais*.

g) Produção científica

Ribeiro (2020) verificou as abordagens do *big data* e da ciência aberta em periódicos de ciência da informação e que a temática vem ganhando espaço na área.

Ao realizar um estudo bibliométrico e altimétrico na base de dados *Dimensions*, Gontijo, Hamanaka e Araújo (2021) levantaram alguns títulos para a realização do acoplamento bibliográfico e concluíram que, durante o recorte definido pela pesquisa, os títulos com mais artigos publicados sobre a temática gestão de dados científicos foram: *International Journal of Digital Curation*, *Journal of eScience Librarianship* e *Data Science Journal*.

Matos, Condurú e Benchimol (2022), ao analisarem a interseção da produção científica em ciência de dados na ciência da informação, sinalizam que temáticas em comum entre as áreas e o acesso livre das publicações ajudam na maior penetrabilidade desses títulos e, também, das instituições. Esta interação caracteriza-se como uma tendência de crescimento, permitindo uma conversa profícua entre as áreas.

Sobral, Lima e Sobral (2021) verificaram a produção científica sobre hospitais relacionados à ciência de dados na *Web of Science*. A pesquisa concluiu, entre outras coisas, que os títulos de periódicos com maior relevância quanto à temática de estudo integram o grupo das editoras *Springer* e *Elsevier*.

Melo e Rockembach (2019) verificaram a arquivologia e a ciência da informação com o viés do *big data* e as suas implicações na atuação profissional em arquivos digitais e levantaram a produção científica com a temática *big data* e cientista de dados visando verificar quais foram os artigos mais publicados. Por fim, refletem sobre o *big data* e a sua importância para o trabalho dos profissionais da informação. Moraes e Kafure (2020) constataram que a utilização das técnicas bibliométricas e as ferramentas da ciência de redes foram eficazes na descoberta dos pesquisadores em ciência de dados, assim como os assuntos que são debatidos na sua produção científica.

Bufrem *et al.* (2016), ao verificarem a produção internacional sobre a ciência orientada a dados, por meio da *e-Science* e da ciência de dados, constataram que, de forma geral, os termos de maior destaque foram *distributed computer systems*, *grid computing* e *big data*. Quando analisada na área da biblioteconomia, as temáticas de maior ênfase foram: *digital library* e *open access*, indicando que há uma polarização da disponibilização do acesso à informação científica em meio digital.

Martínez Musiño (2021a), por meio da infometria, verificou a interseção da ciência de dados e da ciência da informação em produções científicas, com idiomas inglês italiano, francês, português e japonês. Dentre alguns pontos, constatou a natureza prática das duas áreas, sendo as mesmas, segundo o autor, áreas emergentes que se debruçam nas tecnologias de informação e comunicação para a análise de grandes volumes de dados.

O estudo de Pinto e Amaral (2020) busca somar com a produção científica na área de ciência de dados, mais especificamente na parte de ferramentas de armazenamento e recuperação de dados on-line, uma vez que há escassez de produção desta natureza. O estudo situa o *Google Dataset Search*.

Henning *et al.* (2018), ao apresentarem os princípios FAIR, apontam os estudos europeus que atestam a importância destes princípios nas áreas do conhecimento, principalmente quando relacionados às necessidades e aos exemplos de aplicação.

h) Metadados

Pinto e Amaral (2020), ao analisarem o *Google Dataset Search*, apontam a não disponibilidade dos padrões de metadados, mesmo quando padrões são adotados de forma igualitária pela plataforma. Em outras palavras, o ponto levantado pelos autores é a interoperabilidade dos padrões.

Costal, Sales e Zattar (2020) levantam, na pesquisa realizada, os resultados para as habilidades técnicas e tecnológicas que estão associadas aos padrões de metadados como uma das competências em dados para a formação de bibliotecários.

Bufrem *et al.* (2016) trazem os metadados de 5.427 documentos recuperados na base de dados *Web of Science*, com as práticas de dados na ciência da informação.

Rautenberg e Carmo (2019) informam que uma das contribuições da ciência de dados pode estar no tratamento dos dados e metadados, assim como a sua

exploração para servir de subsídios para a produção de informação precisa no processo decisório.

Pedroso, Lima e Assef Neto (2017) acreditam que a governança dos metadados do repositório institucional da Fundação Oswaldo Cruz, juntamente da classificação e recuperação dos objetos digitais nele depositados, está associada a uma complexidade da instituição e metodológica, uma vez que a sua produção científica é diversa.

Ramalho (2016) analisa o *Bibframe*, que é um modelo de metadados que possibilita a descrição relacional entre os recursos, além da sua associação com *Linked Data*, ciência de dados, publicação ampliada e web semântica.

Ramalho (2017) apresenta o SKOS, um metadado de representação formal da estrutura básica e conteúdo de Sistemas de Organização do Conhecimento em ambientes digitais. A pesquisa analisa a aplicação deste padrão de metadados no Tesauro Brasileiro de Ciência da Informação.

i) Paradigma

Pinto *et al.* (2019) relacionam alguns desafios ao *big data*, dentre eles, novos paradigmas, pois, ao lidar com dados complexos, novas arquiteturas podem surgir. Pessoa, Sousa e Cardoso (2020) elucidam que a tecnologia da informação ajudou a trazer um paradigma que está preocupado com a disseminação dos dados presentes em diversos ambientes informacionais. Com isso, a ciência de dados traz para a ciência da informação problemáticas de análise, tratamento, uso e reuso de dados a partir das necessidades informacionais dos usuários. Portanto, o paradigma dos dados em colaboração com a ciência da informação ajuda na disponibilidade dos dados governamentais abertos.

Ramalho (2016) conclui a pesquisa que o *Bibframe* contribui para a mudança de paradigma sobre como é encarado os processos de controle, troca e compartilhamento de recursos informacionais, ajudando a reposicionar as bibliotecas na atualidade, fortalecendo as atividades de identificação e formalização de recursos disponibilizados on-line.

Ramalho (2017) acredita que o desenvolvimento da ciência está relacionado à evolução da sociedade, seus paradigmas científicos e pesquisas. Nesse sentido, os conhecimentos científicos, pautados pelo empirismo, alicerçam os seus paradigmas. Por meio do desenvolvimento tecnológico, há os quatro paradigmas da ciência, a

saber: o primeiro se adequa aos fenômenos naturais; o segundo, ao uso de modelos; o terceiro, ao ramo computacional, e o quarto, ao volume de dados. Por fim, concluiu que esses paradigmas até chegar a *e-Science* são precisos para estudar a contemporaneidade a partir dos dados.

j) Organização da informação

Mello Filho e Araújo Júnior (2021) apresentam uma proposta de organização da informação, em taxonomias para o desenvolvimento de assistentes virtuais, que, juntos dos objetos de fronteira, podem ajudar os profissionais da ciência da informação em um processo sinérgico com a ciência de dados.

A mesma técnica foi utilizada em bases de dados e em periódicos internacionais, neste caso buscando verificar como está disposta a literatura sobre a ciência de dados nas *ischools*.

6.3 Terceiro resultado: levantamento bibliográfico internacional sobre ciência de dados nas *ischools*

O objetivo do levantamento está em verificar como está detalhada a produção científica internacional para subsidiar e justificar este estudo. Assim como as duas primeiras etapas, olhar o que se tem feito sobre a temática pesquisada ajuda a entender e fortalecer a pesquisa proposta. Na tabela 5, há o detalhamento quantitativo das produções encontradas.

Tabela 5 – Resultados em bases e em periódicos internacionais

Base/Periódico	Quantidade
<i>Scopus</i>	25
<i>Web of Science</i>	12
Periódicos da Capes	68
JASIST	46
KO	79
Total	230

Fonte: dados de pesquisa (2024).

Após a leitura dos 230 resultados, foram considerados aqueles que abordavam a ciência de dados no bojo das *ischools*. Resultados que indicavam apenas um

assunto ou outro, sem a interseção entre as duas temáticas, não foram considerados. Na tabela 6, estão disponibilizados os resultados aptos para a realização da análise de conteúdo, assim como os resultados da análise nacional.

Tabela 6 – Resultados aptos para a análise de conteúdo

Base/Periódico	Quantidade
<i>Scopus</i>	18
<i>Web of Science</i>	5
Periódicos da Capes	9
JASIST	1
KO	0
Total	33

Fonte: dados de pesquisa (2024).

As categorizações da análise de conteúdo dispostas na tabela 7 foram baseadas na Análise de Conteúdo (2011), apresentando as categorias, subcategorias e a frequência.

Tabela 7 – Categorizações da análise de conteúdo

Categorias	Subcategoria1	Subcategoria2	%
Tecnologia/ Ferramentas	Curadoria de dados		3%
	Visualização de dados		2%
	<i>Big data</i>		1%
	Excel		1%
	R		1%
	SQL		1%
	<i>Python</i>		1%
Profissionalização	Ciência de dados	Interseção	2%
		<i>Big data</i>	1%
		Biblioteca	1%
		Ciência de dados	3%
		Analista de dados	1%
		Engenheiro de dados	1%
		Jornalista de dados	1%
		Especialista em dados científicos	1%
		Gerente de dados	1%
Currículo	Disciplinas	Curadoria de dados	4%
		<i>Big data</i>	3%
		Gerenciamento de dados	3%
		Computação da informação	1%

		Dados abertos	1%
		Ciência aberta	1%
		Diversidade de dados	1%
		Educação em dados	2%
		Ciência de dados	3%
		Foco em dados	2%
		Competência em dados	1%
		Programação	3%
		Estatística	3%
		Aprendizagem por máquina	2%
		Alfabetização em dados	2%
		Ética	2%
	Paradigma	Visualização de dados	2%
	Docente		1%
	Interseção	Ciência da Informação	1%
Cursos	Ciência de dados	Análise de dados	2%
		Criação	1%
		Currículo	4%
		Curadoria de dados	1%
		Gerenciamento de dados	3%
		LIS	2%
		Comportamento da informação	1%
		Ética	2%
<i>Ischools</i>	Ciência de dados		3%
	Objetivos		3%
	Contexto		3%
	Interseção	Informática	1%
		Curadoria de dados	2%
Interdisciplinaridade	Produção científica	2%	
Gerenciamento de dados	Conhecimento agrícola	Análise de dados	1%
Curadoria de dados	Visualização		1%
Produção científica	Ética em dados		1%
Interseção	Áreas	Ciência de dados	2%
		Ciência da Informação	2%
		LIS	2%
Metadados	Games		1%
Total			100%

Fonte: dados de pesquisa (2024).

As explicações para a categoria, as subcategorias e os percentuais serão desmembradas a seguir.

a) Tecnologias/ Ferramentas

Cox *et al.* (2018) apresentam o projeto colaborativo entre a *Maryland State Archives* e o *Digital Curation Innovation Center*, em que estão utilizando estratégias e tecnologias digitais para compreender a experiência afro-americana em Maryland durante o período escravista através da transcrição, limpeza e transformação de

dados, além de visualização de dados. Os estudantes da *ischool* estão aprendendo curadoria de dados e habilidades técnicas, assim como o uso do *big data* cultural para iluminar o passado e o presente.

Si *et al.* (2013), ao investigarem as exigências dos empregadores dos cargos em dados científicos, afirmam que as bibliotecas valorizam as habilidades de trabalho em equipe, comunicação e uso de ferramentas de curadoria de dados. Os especialistas em ciência de dados devem ter um diploma avançado e conhecimento em bibliotecas e metadados. O estudo também explora a configuração do currículo das universidades que são *ischools*.

Lyon e Mattern (2016) analisaram os requisitos para cargos de ciência de dados e identificaram lacunas nos currículos educacionais, revelando a importância de conectar o ensino ao mercado de trabalho. Para os cargos de analista de dados, engenheiro de dados e jornalista de dados, é exigida a competência em ferramentas como Microsoft Excel, R, *Python* e SQL, além de habilidades de colaboração.

b) Profissionalização

Durr (2018) justifica que as funções tradicionais baseadas em ciência de dados estão diminuindo nos Estados Unidos devido a cortes orçamentários. Nesse sentido, o estudo analisa o treinamento dos profissionais de *ischools* dos Estados Unidos e o compara com as funções tradicionais da ciência de dados disponíveis no mercado de trabalho. Além disso, o estudo busca entender como a ciência de dados pode se beneficiar de uma interseção com a ciência da informação, considerando que os cientistas de dados gastam mais tempo na preparação de dados do que em investigações científicas.

Song e Zhu (2017) abordam a importância da ciência de dados em um mundo de rápido crescimento do *big data* e como as instituições de ensino podem contribuir para esta área. A ciência de dados, enquanto disciplina do conhecimento, compreende a análise e a interpretação do *big data*, possibilitando resolver problemas e criar valor com informações e conhecimento. As *ischools* devem capacitar seus alunos com habilidades em "computação da informação", que englobam a resolução de problemas e a criação de valor usando ferramentas específicas.

Si *et al.* (2013), ao resumirem os requisitos dos empregadores para especialistas em ciência de dados e o estado atual do sistema de treinamento para esses especialistas, analisaram a correspondência entre o conteúdo dos cursos e as

responsabilidades e requisitos dos especialistas. Ao verificarem os portais de emprego, investigaram os requisitos das bibliotecas em relação às habilidades essenciais para especialistas em dados científicos. As bibliotecas valorizam habilidades de trabalho em equipe, habilidades de comunicação, habilidades interpessoais e o uso adequado de ferramentas de curadoria de dados. Os candidatos devem ter diploma avançado, conhecimento de bibliotecas, conhecimento comprovado de metadados e atenção aos detalhes, requisitos que têm mais chances de serem considerados aos cargos.

Varvel Jr., Bammerlin e Palmer (2012) apontam que, no contexto atual, fortemente orientado pelo uso intensivo dos dados, as *ischools* possuem papel importante neste cenário, pois estão fomentando a criação de novos programas e o aprimoramento dos já existentes para atender às demandas do mercado de trabalho em curadoria, gerenciamento e ciência de dados.

Lyon e Mattern (2016), ao analisarem as funções de ciência de dados e suas exigências de competências, comparando-as com o currículo atual dos programas de mestrado em LIS e ciência e tecnologia da informação da Universidade de Pittsburgh, uma *ischool*, levantaram três funções específicas: analista de dados, engenheiro de dados e jornalista de dados.

Wang (2018), ao resumir os requisitos dos empregadores para especialistas em ciência de dados e o estado atual do sistema de treinamento para esses especialistas, também analisou a correspondência entre o conteúdo do curso, as responsabilidades e os requisitos dos especialistas em ciência de dados. Para isso, foram investigados os portais de emprego e as palavras-chaves utilizadas para recuperar anúncios de emprego para especialistas em dados científicos.

c) Currículo

Ortiz-Repiso, Greenberg e Calzada-Prado (2018) discutem a mudança curricular na ciência da informação, influenciada pela cultura de crescimento rápido e orientada por dados. Para tanto, realizou-se um levantamento em 65 *ischools* em que revelou que a maioria dessas instituições atualmente oferece algum tipo de educação relacionada a dados, principalmente em nível de mestrado. Além disso, aproximadamente, 15% das ofertas de graduação têm foco em dados. A maioria das *ischools* dá ênfase à ciência de dados e análise de *big data*, embora apenas alguns programas se concentrem especificamente nessas áreas. O artigo faz

recomendações para que as *ischools* aproveitem a natureza interdisciplinar da ciência da informação, publiquem e acompanhem o sucesso dos formandos a fim de se destacarem na formação de profissionais no campo da ciência da informação e na educação em dados. Sugere-se também a inclusão de currículos de curadoria de dados para uma formação mais interdisciplinar.

Acker *et al.* (2020) discutem os desafios enfrentados pelas faculdades ao desenvolverem currículos para o ensino de competências em dados, devido à rápida evolução da ciência e tecnologia da informação. São apresentadas as perspectivas de cinco escolas de informação nos Estados Unidos sobre abordagens pedagógicas para os cursos de curadoria de dados. As perspectivas incluem técnicas como sala de aula invertida, localização de conjuntos de dados confusos e laboratórios práticos. Também são abordadas ferramentas baseadas em nuvem, laboratórios de carpintaria de dados e sequenciamento de objetivos de aprendizado para corresponder ao ciclo de vida dos dados. Os professores juniores, com projetos financiados pelo *Institute of Museum and Library Services* relacionados à curadoria de dados, compartilham suas experiências de ensino de competências de dados em sala de aula. O objetivo do painel está em proporcionar aos participantes da conferência da Associação de Ciência da Informação e Tecnologia da Informação uma visão abrangente sobre o ensino de competências em dados, considerando as rápidas mudanças na área da informação.

Zhang *et al.* (2023) discutem o trabalho do *ischool Data Science Curriculum Committee*, que foi formado para criar uma estrutura de ensino de ciência de dados para as *ischools*. O objetivo estava em melhorar a educação em ciência de dados no campo da informação. O comitê conduziu uma série de estudos para abordar várias questões, como a identidade do campo no cenário multidisciplinar da educação em ciência de dados, a situação da educação para o desenvolvimento sustentável nas *ischools* e quais conhecimentos e habilidades devem ser incluídos no currículo. Além disso, o comitê também investigou as oportunidades de emprego para os formandos em ciência de dados nas *ischools* e as diferenças entre o ensino de ciência de dados em nível de pós-graduação e graduação. Os resultados desses estudos serão utilizados para criar currículos de ciência de dados em diferentes *ischools*, tanto para nível de graduação, quanto de pós-graduação, respeitando cada contexto local.

Song e Zhu (2017), ao relacionarem a explosão de *big data* na contemporaneidade, informam que este fenômeno está impulsionando a transformação digital na sociedade. A ciência de dados é tida como essencial nesse cenário, e as *ischools* devem capacitar seus alunos com disciplinas de computação da informação.

Si *et al.* (2013), além de investigarem as qualificações necessárias para especialistas em ciência de dados em ofertas de emprego, também verificaram o currículo das *ischools* por meio das descrições dos cursos. O estudo tem como objetivo ajudar no desenvolvimento do currículo de especialistas em ciência de dados na China e nos Estados Unidos, incluindo disciplinas obrigatórias e eletivas selecionadas. Segundo os autores, atualmente, não existe um título unificado para especialistas em ciência de dados com o foco em bibliotecas. Por fim, os currículos das *ischools* incluem disciplinas de métodos de pesquisa, gerenciamento e serviço de dados, estatística, análise de dados e tecnologias da informação.

Varvel Jr., Bammerlin e Palmer (2012) acreditam que, em resposta ao atual ambiente de pesquisa com uso intensivo de dados, as *ischools* criaram programas e aprimoraram os programas existentes para atender às demandas da força de trabalho em curadoria de dados, gerenciamento de dados e ciência de dados. Para entender o estado da educação na área, foram estudados os programas e cursos atuais oferecidos nas *ischools* e em outras escolas de LIS. Os cursos foram divididos em quatro categorias: centrados em dados, inclusivos, digitais e tradicionais de LIS. A análise revela tendências na educação em LIS para profissionais de dados e identifica áreas específicas de especialização e lacunas na educação em LIS para profissionais de dados.

Lyon e Brenner (2015) exploram as *ischools* como agentes de mudança no campo da informática e curadoria de dados. O estudo apresenta uma breve história do movimento *ischools* e destaca as principais tendências de dados sob a perspectiva deste consórcio, como dados abertos, ciência aberta, *big data* e diversidade de dados disciplinares. Além disso, observou-se o aumento da escassez de talentos em dados e são identificadas três funções principais das *ischools*: educação, inteligência de pesquisa e prática profissional. Estas funções formam a base de um novo Modelo de Rampa de Capacidade, que é ilustrado por pequenos estudos de caso da escola de ciências da informação da Universidade de Pittsburgh. O artigo também aborda a

importância dos dados para as *ischools* e propõe algumas etapas para a próxima década, como a inclusão de programas de educação em dados no currículo básico, adoção de uma perspectiva de ciência de dados translacional e fortalecimento do envolvimento com a *Research Data Alliance*²⁴.

Oh *et al.* (2019) apresentam a ciência de dados como um campo do conhecimento que teve o seu crescimento e profundidade ampliados nos últimos tempos, demonstrando a sua relevância como uma disciplina multidisciplinar promissora. Neste contexto, as *ischools* têm ajudado a contribuir para a educação em ciência de dados, ainda que ocorram muitas dúvidas relacionadas ao currículo básico que melhor se adapta ao cenário ofertado pela educação em ciência de dados. Portanto, são apresentadas as iniciativas do *ischool Data Science Curriculum Committee*, assim como a opinião pública para descobrir outras informações sobre características exclusivas do ensino em ciência de dados nas *ischools* e o currículo básico.

Jeng, Tsai e Lee (2020) explicitam os procedimentos de limpeza e rotulagem de dados para identificar 215 cursos orientados por dados de um total de 1.627 cursos oferecidos em 22 membros *ischools* em 2019. Os dados coletados, inicialmente, servirão como base para futuras aquisições de dados em maior escala sobre o currículo com o foco em dados de todas as *ischools* em breve. Os desafios enfrentados na coleta inicial de dados incluíram a falta de disponibilidade do catálogo de cursos, a necessidade de desambiguação e a falta de dados para investigar a evolução dos cursos. Como propostas futuras, estão a expansão da coleta de dados para todos os membros *ischools* e a criação de um painel de dados interativo com aquisição automática e periódica de dados ao longo do tempo. Espera-se que esses conjuntos de dados públicos e as visualizações interativas sejam úteis para educadores, pesquisadores e alunos interessados no desenvolvimento de currículos com o foco em dados.

²⁴ Organização lançada como uma iniciativa conduzida pela comunidade em 2013 com a visão de que pesquisadores e inovadores podem compartilhar e reutilizar abertamente dados entre tecnologias, disciplinas e países para enfrentar os grandes desafios da sociedade (Research Data Alliance, 2024, tradução nossa).

Hagen (2020) aborda um modelo de graduação em ciência de dados para *ischools*, baseado no modelo de *Conway*²⁵. O modelo proposto destaca a especialização específica dos programas de ciência de dados em *ischools*, incluindo gerenciamento de dados, comportamento de informações e ética. O estudo sugere que a criação de um programa de ciência de dados nas escolas pode exigir a inclusão de requisitos de programação, estatística e aprendizado de máquina no currículo. A programação é considerada uma habilidade fundamental para a ciência de dados, sendo R ou *Python* as linguagens preferenciais. A estatística e o aprendizado de máquina também são considerados essenciais e ensinados separadamente ou integrados em cursos de especialização. O modelo propõe um diagrama de *Venn*²⁶ atualizado para refletir o conteúdo sugerido para o ensino de ciência de dados nas escolas, destacando que a disciplina pode envolver menos programação, estatística e aprendizado de máquina em comparação com as disciplinas de ciência da computação e estatística, mas acrescenta tipos específicos de especialização de domínio. A dimensão de especialização pode ser ajustada de acordo com os pontos fortes de cada departamento.

Dong, Xu e Wu (2023) acreditam que, na era do *big data*, a demanda por talentos em ciência de dados tem levado diferentes disciplinas a se envolverem na educação nessa área do conhecimento, provocando reflexões sobre as características educacionais que a define. O relatório do *ischool Data Science Curriculum Committee* apresenta a visão das *ischools* em relação ao currículo em ciência de dados. O artigo visa combinar métodos de pesquisa e os resultados do relatório para analisar as suas principais descobertas e opiniões. O relatório concluiu que as características principais da educação em ciência de dados nas *ischools* são transdisciplinares, centradas no ser humano e voltadas para o futuro, além de dar atenção à forma de como a disciplina é ensinada. As competências principais dos talentos em ciência de dados refletem o pensamento centrado no ser humano e da alfabetização em dados. A educação em

²⁵ É um modelo que estabelece uma relação direta entre a arquitetura dos sistemas de *software* e a estrutura das organizações que os desenvolvem, refletindo nas estruturas de comunicação que são replicadas nos produtos criados (Oduola, 2023).

²⁶ O diagrama de *Venn* é uma ferramenta valiosa que pode ser aplicada em diversas áreas, como desenvolvimento de websites, experiência do usuário e interface do usuário. Ele consiste em círculos visualmente sobrepostos que representam a conexão entre diferentes conjuntos, simplificando a análise de interseções e diferenças (Faria, 2023).

ciência de dados na graduação e na pós-graduação preserva diferenças hierárquicas, mas com uma base comum: as *ischools* enfrentarão desafios no desenvolvimento futuro da educação em ciência de dados. Inspirado no relatório, o artigo propõe o desenvolvimento de um caminho de educação em ciência de dados nas *ischools* com características chinesas, combinando a LIS com o contexto chinês e as abordagens políticas do currículo e da colaboração universidade-indústria.

Urs e Minhaj (2022) definem a ciência de dados como um campo independente que emergiu há quase 60 anos da interseção entre a estatística e a ciência da computação. O estudo preocupou-se na análise da evolução do campo a partir dos quatro estágios de paradigmas definidos por Kuhn. Por meio de análise de currículos de programas de pós-graduação em ciência de dados de 32 instituições ao redor do mundo, os resultados apontaram que os programas estão alinhados com as áreas de conhecimento e habilidades necessárias balizadas na ciência de dados. Os currículos têm uma ênfase em temas como visualização de dados, aprendizado de máquina, mineração de dados, processamento de linguagem natural e inteligência artificial. No entanto, a presença de estatística nos currículos é limitada, enquanto há um foco maior em ontologias e informática em saúde. Por fim, percebeu-se uma falta de ênfase em *e-Science* e gerenciamento de dados de pesquisa. Os resultados sugerem que incluir estes temas poderia acrescentar uma abordagem distinta entre as *ischools* e a ciência de dados.

Bates *et al.* (2020) apresentam os resultados de pesquisa realizada por uma equipe de professores de mestrado em ciência de dados da *ischool* da Universidade de Sheffield, no Reino Unido. O objetivo do estudo foi explorar a integração de tópicos relacionados à equidade, responsabilidade, transparência, ética e justiça social nos currículos de ciência de dados. Desde 2015, estes tópicos têm sido uma parte essencial do currículo da universidade. Baseado em uma abordagem autoetnografia colaborativa para refletir sobre as experiências dos professores, o progresso alcançado até o momento apresenta os planos futuros para a integração desses tópicos ao currículo. Foram identificados desafios relacionados às competências dos professores e ao contexto sociomaterial do ensino superior no Reino Unido. A conclusão aponta recomendações tanto para os próprios professores, quanto para a comunidade de ciência de dados.

Glushko (2023) informa que a ciência de dados e a ciência da informação são campos que têm se destacado, mas possuem abordagens diferentes entre si. Enquanto a ciência de dados debruça-se em enfatizar o uso de grandes volumes de dados e depende de tecnologia avançada, a ciência da informação valoriza a experiência no domínio, a pesquisa do usuário, entre outras considerações. Utilizou-se um estudo de caso para ilustrar sete maneiras pelas quais um projeto de ciência de dados pode falhar quando não leva em conta essas considerações importantes. A ciência de dados ideal seria aquela que está preocupada em evitar problemas através do reconhecimento da necessidade de uma abordagem integrada entre a ciência de dados e a ciência da informação. Ambas as áreas podem se beneficiar da colaboração mútua do compartilhamento de conhecimentos, assim, permitindo um avanço mais eficaz e abrangente no campo da informação.

d) Cursos

Wang e Lin (2019) examinaram programas e cursos de ciência de dados em 102 membros *ischools*. Constatou-se que a distribuição dos programas é desigual por região e que os cursos oferecidos se concentraram em habilidades de análise de dados, com menos de 10% dos cursos abordando o gerenciamento de dados de pesquisa. Observou-se que a análise de dados é o principal componente da disciplina de ciência de dados nas *ischools*. Sobre estado atual da educação em ciência de dados nas *ischools*, os resultados mostraram que a América do Norte possui o maior número de instituições associadas, oferecendo programas de ciência de dados, enquanto a Ásia possui menos programas, e nenhuma *ischool* da Ásia oferecia cursos de graduação. Destacou-se que menos de um terço dos membros oferece programas de graduação em ciência de dados, mas a maioria oferece cursos relacionados. As *ischools* norte-americanas são as mais ativas no ensino de ciência de dados, com uma ampla variedade de tópicos abordados nos cursos. Estudos futuros podem investigar os fatores subjacentes à oferta de cursos para identificar necessidades e lacunas no ensino da ciência de dados.

Zhang e Zeng (2022) contextualizam que os programas em ciência de dados tiveram um crescimento significativo para atender à crescente demanda por profissionais nessa área em uma sociedade cada vez mais orientada por dados. No entanto, a criação de um novo programa em ciência de dados requer cuidados com diversos fatores, por conta da natureza interdisciplinar da área e as diferentes

estruturas acadêmicas de cada instituição. O estudo propõe-se apresentar o processo de criação de um programa de graduação em ciência de dados por meio de questões-chave, como o contexto histórico educacional do campo e das instituições de ensino, as lacunas no ensino institucional de ciência de dados e a forma como o programa proposto se encaixa e se diferencia de outros programas presenciais. Além disso, investigou-se o processo de aprovação do curso, considerando a existência de vários programas em ciência de dados. Por fim, o estudo apresenta como objetivo auxiliar instituições que planejam criar ou revisar um programa em ciência de dados, garantindo o benefício aos alunos, se ajustando ao cenário mais amplo da educação à distância, bem como à própria instituição.

Tang e Sae-Lim (2016) analisou 30 programas em ciência de dados nos Estados Unidos e revelou lacunas significativas no ensino atual dessa área do conhecimento. O estudo examinou as descrições dos programas, os requisitos curriculares e o foco das habilidades e conhecimentos. Observou-se que os termos usados nas descrições dos programas variavam, mas havia termos comuns entre as disciplinas. Os programas exigiam diferentes números de horas de créditos, incluindo estágio e conclusão. Embora a maioria dos cursos abrangesse habilidades analíticas básicas, as habilidades de nível superior foram abordadas de forma inadequada. Também se constatou que as habilidades de informação eram abordadas nos cursos básicos, assim como as habilidades de comunicação em algumas disciplinas. A oferta de cursos de matemática e estatística foi fraca nas instituições educacionais analisadas. Embora as *ischools* ofereçam habilidades de comunicação e visualização de dados em seus cursos básicos, estas habilidades não eram abordadas nos cursos eletivos. Estas descobertas têm implicações para a melhoria da educação em ciência de dados nas *ischools* e em outras áreas disciplinares.

Jeng, Tsai e Lee (2020) analisaram 1.627 cursos em 22 membros da *ischool* em 2019. Tal fato deve servir como ponto de partida para a realização de aquisições de dados regulares e, em maior escala, no currículo com foco em dados em todas as *ischools* em breve. Os desafios encontrados na coleta preliminar de dados incluíram a indisponibilidade do catálogo de cursos, a desambiguação e a falta de dados para investigar a evolução dos cursos. Espera-se que a disponibilização de um conjunto de dados públicos e visualizações interativas seja benéfica para os educadores e

pesquisadores das *ischools* interessados no desenvolvimento de currículos com foco em dados.

Varvel Jr., Bammerlin e Palmer (2012), ao identificarem 215 cursos com foco em dados de 1.627 cursos oferecidos em 22 membros da *ischool*, em 2019, apontam desafios na coleta preliminar de dados, que incluem a indisponibilidade do catálogo de cursos, a desambiguação e a falta de dados para investigar a evolução dos cursos. O estudo visa a criação de um painel de dados interativo com aquisição automática e periódica de dados ao longo do tempo. A curadoria e o gerenciamento de dados são apontados como esforços para a criação de novos programas e aprimoramento de programas existentes.

O modelo proposto no estudo de Hagen (2020) discute a criação de um programa de ciência de dados, enfatizando o gerenciamento de dados, o comportamento das informações e a ética. A especialização específica dos programas de ciência de dados é destacada, permitindo ajustes de acordo com os pontos fortes de cada departamento.

Poole (2021) destaca a importância dos programas *ischools* e de LIS para preencher a lacuna de habilidades em dados. Dois estudos de caso foram analisados como exemplos de iniciativas financiadas pelo *Institute of Museum and Library Services*, abordando os desafios da plataforma digital nacional. Estes desafios incluem a preparação de professores de LIS para ensinar ciência de dados, infraestrutura pedagógica subdesenvolvida e oportunidades de educação em ciência de dados. Tais estudos de caso têm proporcionado contribuições significativas para a comunidade de educação em ciência de dados, alimentando uma rede de colaboração e interdisciplinaridade. Estas iniciativas são consideradas essenciais para o desenvolvimento da plataforma digital nacional.

e) *ischools*

Shah *et al.* (2021) afirmam que as *ischools* têm uma abordagem única para a ciência de dados, com três componentes principais: foco no ser humano, responsabilidade social e contextualização. O estudo enfatiza como os componentes estão integrados em atividades educacionais e pesquisas relacionadas à ciência de dados nas *ischools*. Argumenta-se que a abordagem não apenas é relevante nos dias de hoje, mas também é fundamental para resolver os problemas do futuro. Destacam-se questões, como desenvolver percepções e soluções que não sejam apenas

baseadas em dados, mas também incorporar valores humanos, como transparência, privacidade, ética, justiça e equidade. Esta abordagem tem implicações importantes na formação dos alunos e no treinamento da próxima geração de acadêmicos e formuladores de políticas. Por fim, também são apresentadas algumas decisões de *design* fundamentadas em pesquisas e uma perspectiva sobre a situação atual e o futuro da ciência de dados nas *ischools*.

Wang, Zhou e Chowdhury (2023) justificam o objetivo do estudo na investigação do foco de pesquisa atual dos membros das *ischools*, com base nas percepções dos líderes globais dessas instituições. Descobriu-se que a área de pesquisa dominante é o gerenciamento de informações e que as principais áreas de crescimento são as humanidades digitais, a ciência de dados e os cenários fomentados pela informática. O estudo apresenta como foco beneficiar *ischools* em todo o mundo, fornecendo estratégias de desenvolvimento e fortalecendo conexões entre pesquisa e sociedade, visando o aumento de consciência social, a influência e a reputação das instituições.

Lyon e Brenner (2015) apresentam uma breve linha do tempo do movimento *ischools* e destacam as principais tendências de dados sob a perspectiva deste consórcio, como dados abertos, ciência aberta, *big data* e diversidade de dados disciplinares. Além disso, exploraram como as *ischools* são importantes como potencializadoras do processo de interseção entre a informática e a curadoria de dados.

Liddy (2014) descreve a origem e o desenvolvimento do movimento *ischool*, tanto em sua organização principal, a *ischool Organization*, quanto em uma escola específica, a *School of Information Studies*, da Universidade de Syracuse. Com a velocidade crescente da busca e produção de informações, surge a demanda por profissionais da informação confiáveis e de alta qualidade. A *ischool Organization* colabora ativamente com outras escolas de LIS em várias universidades e países interessados. A *ischool* da Universidade de Syracuse é um dos membros fundadores que conceberam a organização para promover a profissão da informação. Detalhes são apresentados sobre seus programas, com foco recente em mídias sociais, ciência de dados e empreendedorismo da informação. Este movimento busca acompanhar a rápida evolução do cenário da informação e atender às demandas desafiadoras e empolgantes das profissões da informação.

Oh (2016) descreve que as *ischools* Ásia-Pacífico (Ásia-Oceania) foram iniciadas em 2014, sendo compostas por nove das 11 *ischools* localizadas na Austrália, China, Japão, Coreia do Sul e Cingapura. As *ischools* destas regiões possuem currículos e áreas de pesquisa diversificadas. Por exemplo, a Universidade de Sungkyunkwan, na Coreia do Sul, oferece cursos de graduação em LIS, assim como um programa mais técnico em ciência de dados. Além disso, também são oferecidos programas de mestrado e doutorado focados em pesquisa. Outras instituições na região oferecem programas abrangendo áreas como publicação, comércio eletrônico, engenharia de *software* e sistemas de informação. Por fim, as *ischools* na região têm parcerias mais fortes com instituições na Europa e na América do Norte, pois atualmente não possuem uma entidade conjunta para colaborações.

Siluo e Yiming (2020) apresentam o cenário interdisciplinar das *ischools* com base em pesquisa, publicações, disseminação do conhecimento e nível das escolas. A variedade e o desequilíbrio de assuntos são características das pesquisas realizadas pelas *ischools*, que abrangem cerca de 227 assuntos diferentes. Embora a publicação esteja concentrada em disciplinas como LIS e ciência da computação, cerca de 56,81% das publicações envolvem duas ou mais disciplinas, refletindo a natureza multidisciplinar das *ischools*. A difusão do conhecimento também mostra grande variedade de assuntos e um desequilíbrio relativo. A entrada e a saída de conhecimento abrangem, aproximadamente, 254 classificações de assuntos, com as dez principais disciplinas representando 44% e 46%, respectivamente. O desenvolvimento das *ischools* está relacionado à integração de conhecimento multidisciplinar. Na produção de conhecimento, os artigos das *ischools* são amplamente citados por outras disciplinas, mostrando a capacidade de produção e infiltração de conhecimento em diversas áreas. A diversidade interdisciplinar dos membros das *ischools* varia, sendo a UC Irvine e a Universidade de Cornell as mais diversas. De acordo com a análise fatorial dos resultados da pesquisa, a entrada e a saída de conhecimento de 36 faculdades podem ser divididas em seis categorias: LIS, informação, ciência da computação, ciência de dados, educação, pesquisa, comunicação e gestão. Embora a LIS seja uma disciplina importante, há uma tendência de queda na sua proporção de resultados de pesquisa. No entanto, muitas universidades em LIS estão mostrando uma tendência à diversificação.

f) Gerenciamento de dados

Parr e McCarthy (2019) explicam como a Biblioteca Nacional de Agricultura, juntamente da Escola de Estudos da Informação da Universidade de Maryland e do Serviço de Pesquisa Agrícola do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos e bibliotecários universitários, está explorando a ciência de dados como uma forma de melhorar os serviços de gerenciamento de dados e informação agrícola. A Biblioteca Nacional de Agricultura está utilizando a metodologia de *startup* enxuta para continuar sua tradição de apoio à geração, disseminação e preservação do conhecimento nessa área. Acredita-se que a experiência institucional com as principais atividades de ciência de dados ajudará a informar a ampla gama de serviços de gerenciamento de dados oferecidos pela biblioteca. O objetivo é utilizar a ciência de dados para impulsionar a eficiência e o conhecimento no setor agrícola.

g) Curadoria de dados

Shankar *et al.* (2021) abordam os desafios e as oportunidades da curadoria de dados após a pandemia da COVID-19. Destaca-se a importância das infraestruturas de dados para a comunicação e pesquisa acadêmica, bem como a politização da curadoria e a visualização de dados para painéis destinados ao público e pesquisa de políticas e assuntos humanos. O estudo também ressalta a necessidade de educação mais ampla e rica sobre curadoria de dados em escolas de informação, a implementação de políticas de gerenciamento de dados por financiadores de pesquisa, a concessão de crédito acadêmico formal para a curadoria de dados e as atividades de compartilhamento de dados, e a participação em ações cooperativas sobre ética e segurança de dados. Com base nesses pontos, há diversas oportunidades e necessidades que devem ser consideradas no campo da curadoria de dados.

h) Produção científica

Lund e Ting (2022) analisaram o desenvolvimento da ciência de dados como disciplina e os problemas atuais relacionados ao viés e ética de dados. Destaca-se a importância da ciência da informação como disciplina elementar no tratamento dessas preocupações. Os pesquisadores da área de ciência de dados podem contribuir com a sua formação transdisciplinar e aplicação de perspectivas centradas no ser humano e comportamento social. Já os pesquisadores da ciência da informação têm contribuído para uma abordagem humanística da ética de dados na literatura. Com a ênfase na ciência de dados nas escolas de informação, espera-se que essa literatura

continue crescendo no futuro. O estudo serve como uma referência para a história, progresso atual e possíveis direções futuras da pesquisa sobre ética de dados no campo da ciência da informação.

i) Interseção

Wang (2018) acredita que a ciência de dados está se tornando uma disciplina importante na educação em LIS. No entanto, ainda não está claro como a ciência de dados se relaciona com as escolas de LIS. Este estudo tem como objetivo esclarecer a questão, pois analisa a missão e a natureza da ciência de dados e da LIS por meio da revisão dos trabalhos existentes nas duas disciplinas e do desenvolvimento da hierarquia DIKW²⁷. Conclui-se que a ciência de dados e a LIS são disciplinas semelhantes, com sobreposições e preocupações compartilhadas. Além disso, elas podem se complementar. É recomendado a integração das duas ciências nas escolas de informação que desenvolvam uma ambidestra organizacional. Acredita-se que a LIS pode contribuir para a pesquisa em ciência de dados, principalmente nas áreas de *design* de dados, controle de qualidade de dados, biblioteconomia de dados e dualismo teórico. A teoria dos documentos também pode ser introduzida na ciência de dados para resolver a divisão disciplinar. Estes resultados podem contribuir para a integração da ciência de dados e da LIS nas escolas de informação.

Wu *et al.* (2023) desenvolveram um modelo de currículo para educação de pós-graduação em ciência de dados voltado para as escolas de informação, com o foco na ciência da informação. Foram coletadas informações de 96 programas de pós-graduação em ciência de dados de *ischools* ao redor do mundo, cujos resultados apresentaram a identificação de 12 tópicos de conhecimento e uma ampla gama de competências e habilidades necessárias para a área. O modelo de currículo foi construído com base em uma abordagem humanística, dividida em quatro cenários: métodos e técnicas orientados por dados; conhecimento de domínio; aspectos legais, morais e éticos dos dados, e formação e desenvolvimento de características pessoais. O estudo também discutiu a perspectiva de ampla aplicação deste modelo de currículo de pós-graduação em ciência de dados centrado no ser humano.

j) Metadados

²⁷ *Data, Information, Knowledge, Wisdom*, tradução livre: (Dados, Informação, Conhecimento, Sabedoria).

Lee, Clarke e Perti (2015) analisaram um grupo de pesquisa da Universidade de Washington, uma *ischool*, em colaboração com o Museu de Mídia Interativa de Seattle, e o desenvolvimento de um esquema de metadados padronizado para videogames. Este esquema foi avaliado através de revisões, testes, entrevistas com usuários e uma pesquisa em larga escala. Durante a revisão e o teste, foram identificados os desafios na descrição de elementos específicos na determinação do nível de detalhamento dos dados e na descrição de jogos distribuídos digitalmente. Os estudos com os usuários mostraram que os metadados visuais e de assunto são valorizados, assim como informações sobre relacionamentos entre jogos e dados sobre expansões e alterações, como conteúdo adicional e recursos de rede. Com base nos resultados da avaliação, o esquema de metadados foi revisado e as novas definições dos elementos são apresentadas no artigo. Este trabalho proporcionará avanços no *design* e no uso de metadados de videogames.

6.4 Análise das autorias e afiliações

Após a verificação da análise de conteúdo das publicações científicas, buscou-se analisar as autorias e afiliações dos (as) autores (as). Esta etapa é importante para definir quais instituições terão os seus currículos analisados e, posteriormente, transformados à realidade brasileira da ciência de dados, com a filosofia das *ischools*. O primeiro ponto a ser verificado serão as autorias e, posteriormente, as afiliações. As instituições a serem examinadas serão baseadas nas autorias com as maiores frequências. Na tabela 8, estas informações estão dispostas de forma organizada.

Tabela 8 – Autoria, instituições e frequências

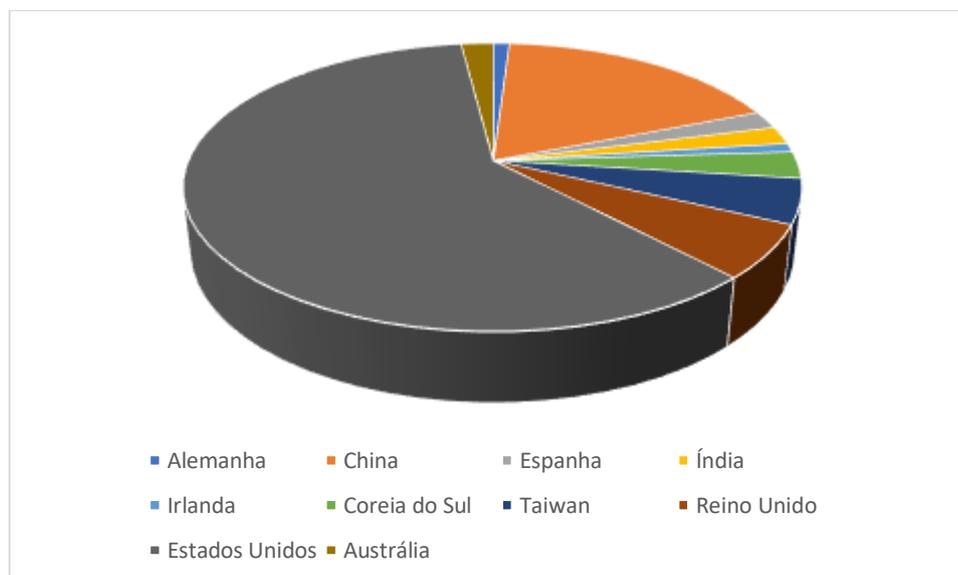
Autoria	Instituição	Frequência
Dan Wu	Universidade de Wuhan	4
Yin Zhang	Universidade do Estado de Kent	4
Sam Oh	Universidade de Sungkyunkwan	3
Il-Yeol Song	Universidade de Drexel	3
Loni Hagen	Universidade do Sul da Flórida	3
Andrea Thomer	Universidade Michigan	2
Javed Mostafa	Universidade da Carolina do Norte	2
Chirag Shah	Universidade de Washington	2
Nicholas Weber	Universidade de Washington	2
Liz Lyon	Universidade de Pittsburgh	2
Hao Xu	Universidade de Wuhan	2
Wei Jeng	Universidade Nacional de Taiwan	2
Frank Hopfgartner	Universidade de Sheffield	2
Theresa Anderson	Connecting Stones Consulting	2

Fonte: dados de pesquisa (2024).

Percebe-se, na tabela 8, que há 12 instituições diferentes e 14 autorias. A Universidade de Wuhan, na China, e a Universidade de Washington, nos Estados Unidos, são as únicas que aparecem duas vezes com autorias distintas. Sete instituições são norte-americanas; uma chinesa; uma de Taiwan; uma do Reino Unido; uma da Austrália, e uma da Coreia do Sul. Em negrito, está a *Connecting Stones Consulting*, instituição da Austrália que não é uma *ischool*. Nesse sentido, 11 instituições seguirão para a próxima fase de análise, que será de verificação dos currículos dos cursos de graduação e pós-graduação em ciência de dados.

Sobre as produções analisadas, ao todo, foram verificados 33 registros após buscas nas bases *Scopus*, *Web of Science*, Portal da CAPES e nas revistas científicas internacionais KO e JASIST. Com os resultados dispostos em uma planilha Excel, levantou-se um total de 83 autorias e 34 instituições. Dessas 34, dez instituições não são *ischools*. Dez nações foram mapeadas, conforme indicado na figura 10. Os Estados Unidos possuem mais da metade das instituições, seguidos da China.

Figura 10 – Países



Fonte: dados de pesquisa (2024).

6.4.1 Escolha das instituições

Serão consideradas na análise deste estudo instituições associadas às *ischools* que ofertam cursos licenciatura, graduação e pós-graduação em ciência de dados. Nesse sentido, em negrito, na tabela 9, estão os dados considerados aptos para a análise curricular, pois oferecem cursos nas modalidades em questão; os demais serão descartados, pois não oferecem cursos em ciência de dados, ainda que sejam *ischools*.

Tabela 9 – Escolha das instituições para análise curricular

Instituição	Frequência
Universidade de Wuhan	6
Universidade do Estado de Kent	4
Universidade de Sungkyunkwan	3
Universidade de Drexel	3
Universidade do Sul da Flórida	3
Universidade Michigan	2
Universidade da Carolina do Norte	2
Universidade de Washington	4
Universidade de Pittsburgh	2
Universidade Nacional de Taiwan	2
Universidade de Sheffield	2

Fonte: dados de pesquisa (2024).

As Universidades de Wuhan, na China, Sungkyunkwan, na Coreia do Sul, Drexel, Michigan e Pittsburgh, nos Estados Unidos, e Sheffield, no Reino Unido, foram as consideradas aptas. Pretende-se compará-las com os currículos brasileiros e, assim, criar um que inclua interseções com a área da informação.

Os cursos nacionais escolhidos serão da Universidade de São Paulo, por ser o pioneiro; da Universidade Federal de Minas Gerais, oferecido em 2024; da Universidade Federal da Paraíba, o primeiro em uma instituição pública a relacionar a inteligência artificial ao seu nome e escopo, e curso da Universidade Federal do ABC, que será disponibilizado em 2025. Justifica-se a opção pela escolha de instituições nacionais públicas pelas mesmas, normalmente, apresentarem informações livres e abertas sobre os seus cursos, algo que poderia ser difícil de se encontrar em instituições privadas, ainda que isso não seja uma regra.

6.4.1.1 Currículos internacionais

O currículo da Universidade de Wuhan teve a sua última atualização em 11 de setembro de 2018. Cabe lembrar que o curso oferecido é de pós-graduação, nas modalidades mestrado e doutorado. Há uma divisão central em quatro aspectos de disciplinas, que são chamados de núcleos: 1 – núcleo comum; 2 – núcleo principal; 3 – opcional, e 4 – suplementar. Na tabela 10, há a apresentação do currículo, com as suas horas e respectivos créditos, além da exigência.

Tabela 10 – Currículo ciência de dados da Universidade de Wuhan

Núcleo	Disciplina	Créditos	Horas	Exigência
Comum	Marxismo Chinês contemporâneo	2	32	Obrigatória
	Alemão como primeira língua estrangeira	2	32	Opcional
	Russo como primeira língua estrangeira	2	32	Opcional
	Francês como primeira língua estrangeira	2	32	Opcional
	Japonês como primeira língua estrangeira	2	32	Opcional
	Curso de inglês para doutorado	2	32	Opcional
Principal	Leitura seletiva de clássicos estrangeiros	2	32	Opcional
	Aprendizagem por máquina	2	32	Opcional
	Teorias e metodologias de pesquisa em Sistemas de Informação	2	32	Opcional
	Progresso no campo	2	32	Opcional
	Mineração de dados e inteligência de negócios	2	32	Opcional
	Tecnologia e recuperação da informação	2	32	Opcional
Opcional	Antologia de clássicos marxistas	1	16	Opcional
	Teorias científicas complexas	2	32	Opcional
	Teoria e aplicação de gestão da informação	2	32	Opcional

	Tecnologia para comércio eletrônico	2	32	Opcional
	Pesquisa em rede de conhecimento e gestão do conhecimento	2	32	Opcional
	Ética e regulamento acadêmico	1	16	Obrigatória
	Pesquisa em gestão da informação e sistema de informação	2	32	Opcional
	Técnica e aplicação de computação em nuvem	2	32	Opcional
Suplementar	Princípios de gestão de recursos de informação	0	0	Opcional
	Fundamentos de matemática e estatística para ciência de dados	0	32	Opcional
	Técnica avançada e aplicação de banco de dados	0	32	Opcional

Fonte: Wuhan University (2024).

Verificam-se duas disciplinas obrigatórias que não são necessariamente ligadas à área de ciência de dados. A disciplina de marxismo chinês é referente à área de história, e a disciplina de ética percorre todas as áreas do conhecimento. As demais disciplinas são optativas. Há abrangência para disciplinas de línguas como segundo idioma, pois o principal é o mandarim, e aspectos presentes na área da informação, como a recuperação da informação gestão e sistemas de informação. Sobre a ciência de dados, há disciplinas como mineração de dados, banco de dados, matemática e estatística. Não foram percebidas disciplinas de escrita de tese e dissertação, assim como voltadas para a prática acadêmica, como estágio à docência, por exemplo.

A tabela 11 apresenta a visão curricular da Universidade de Sungkyunkwan, na Coreia do Sul.

Tabela 11 – Currículo ciência de dados Universidade de Sungkyunkwan

Curso	Disciplina	Créditos	Horas	Nível
Ciência de dados	Ciência de dados e análise social	1	2	Bacharel
Ciência de dados	<i>Design</i> de sistema robusto com análise de <i>big data</i> e inteligência artificial	2	4	Bacharel
Ciência de dados	Aprendizagem de máquina e <i>deep learning</i>	3	6	Bacharel, Mestrado/Doutorado
Ciência de dados	Aplicação de inteligência artificial	3	6	Bacharel, Mestrado/Doutorado
Ciência de dados	Redação de tese em ciências humanas e sociais usando <i>Python</i>	3	6	Bacharel, Mestrado/Doutorado
Ciência de dados	Projeto IoT ²⁸	2	4	Bacharel
Ciência de dados	Neurociência e neurotecnologia baseada em inteligência artificial	3	6	Bacharel

²⁸ Do inglês *Internet of Things*, ou, em tradução livre, “Internet das coisas”.

Ciência de dados	Um novo <i>design</i> de experiência humana: <i>Phono Sapiens</i>	3	6	Bacharel
Artes liberais	Inteligência artificial/ ciência de dados para humanidades coreanas	3	6	Bacharel
Educação em informática	Redes de computadores	3	6	Bacharel
Ciência de dados	Introdução à ciência de dados	3	6	Bacharel
Ciência de dados	Ciência de dados e <i>Python</i>	3	6	Bacharel
Ciência de dados	Ciência de dados e R	3	6	Bacharel
Ciência de dados	Ciência de dados e linguística	3	6	Bacharel
Ciência de dados	Matemática 1 para ciência de dados	3	6	Bacharel
Ciência de dados	Matemática 2 para ciência de dados	3	6	Bacharel
Ciência de dados	Computação 1 para ciência de dados	3	6	Bacharel
Ciência de dados	Computação 2 para ciência de dados	3	6	Bacharel
Ciência de dados	Segurança de dados	3	6	Bacharel
Ciência de dados	Impacto ético e social dos dados	3	6	Bacharel
Ciência de dados	Gráfico de conhecimento	3	6	Bacharel
Ciência de dados	Prática em <i>big data analytics</i>	3	6	Bacharel
Ciência de dados	Prática em visualização de dados	3	6	Bacharel
Ciência de dados	Humanidades digitais	3	6	Bacharel
Ciência de dados	Prática em sistemas de informação médica	3	6	Bacharel
Ciência de dados	Princípios e práticas em mineração de dados	3	6	Bacharel
Ciência de dados	Aprendizagem aplicada de máquina	3	6	Bacharel
Ciência de dados	Princípios e práticas em dados sociais	3	6	Bacharel
Ciência de dados	Introdução ao <i>deep learning</i>	3	6	Bacharel
Ciência de dados	Introdução à inteligência artificial	3	6	Bacharel
Ciência de dados	Análise de dados baseada em localização	3	6	Bacharel
Ciência de dados	<i>Deep learning</i> 1: fundamentos e processamento de imagens	3	6	Bacharel
Ciência de dados	<i>Deep learning</i> 2: processamento de linguagem natural	3	6	Bacharel
Ciência de dados	Interação humano-computador	3	6	Bacharel
Ciência de dados	Inteligência artificial	3	6	Bacharel

Ciência de dados	Introdução ao aprendizado de máquina	3	6	Bacharel
Ciência de dados	Visualização de dados	3	6	Bacharel
Ciência de dados	Estatísticas em <i>Python</i>	3	6	Bacharel
Ciência de dados	Introdução à análise de <i>big data</i>	3	6	Bacharel
LIS	Princípios de metadados	3	6	Bacharel
LIS	Estatística I para análise de dados	3	6	Bacharel
LIS	Construindo serviços de internet	3	6	Bacharel
LIS	Análise de sistema	3	6	Bacharel
LIS	Projetando sistemas de banco de dados baseados na web	3	6	Bacharel
LIS	Princípios e práticas em curadoria de dados	3	6	Bacharel
LIS	Análise de dados de pesquisa	3	6	Bacharel
LIS	<i>Global data Science camp</i>	3	6	Bacharel
LIS	Projeção de sistemas I	3	6	Bacharel
LIS	Projeção de sistemas II	3	6	Bacharel
LIS	Estatística II para análise de dados	3	6	Bacharel
LIS	Análise estatística de dados públicos	3	6	Bacharel
LIS	Análise e visualização de dados comunitários	3	6	Bacharel
LIS	Ciência de dados de saúde	3	6	Mestrado/Doutorado
Sociologia	Análise de dados sociológicos	3	6	Bacharel

Fonte: Sungkyunkwan University (2024).

A Universidade de Sungkyunkwan apresenta um currículo diverso oferecido pela escola de LIS da instituição. Não há uma separação específica sobre determinados cursos, mas, sim, dos níveis em que as disciplinas são oferecidas (graduação, mestrado e doutorado). No entanto, não fica claro se a quantidade de horas das disciplinas é semanal e se isso se perpetua por meses. Ainda assim, na disciplina *Global Data Science camp*, por exemplo, oferece a experiência aos alunos de participarem de outras *ischools* pelo mundo e entender como são os cursos de LIS e de ciência de dados desses membros.

De forma geral, as disciplinas pertencem aos cursos de sociologia, LIS, ciência de dados, informática e artes liberais. As aulas podem ser ministradas em coreano, chinês ou inglês. Assim como na Universidade de Wuhan, há disciplinas que abordam aprendizagem por máquina, banco de dados, ética, estatística e matemática. No entanto, é possível verificar disciplinas de inteligência artificial, ferramentas e humanidades digitais.

Em relação às disciplinas com o foco em informação, não foi possível visualizar em ciência de dados, apenas em LIS. Pode-se dizer que, por não ter uma divisão,

como na Universidade de Wuhan, o olhar apenas para o curso de ciência de dados nesta instituição foi prejudicado. Nesse sentido, optou-se por reunir um conjunto de disciplinas que compõem a ciência de dados, para assim saber quais poderiam ser utilizadas no protótipo de currículo brasileiro a ser criado.

A Universidade de Drexel oferece em seu curso de mestrado em Ciência de dados uma base sólida em gerenciamento e responsabilidade de dados, visualização e comunicação, técnicas de processamento computacional, algorítmico e aplicado. Os alunos são capacitados para aplicar métodos e técnicas de coleta, gerenciamento, análise e interpretação de dados. Para ingressar no curso, o aluno não precisa ser formado na área. O currículo é apresentado na tabela 12.

Tabela 12 – Currículo mestrado em ciência de dados Universidade de Drexel

Núcleo	Disciplina	Créditos
Obrigatória	Aquisição e processamento de dados	3
	Análise e interpretação de dados	3
	Aprendizagem de máquina aplicada à ciência de dados	3
Conclusão	Projeto final I em ciência de dados	3
	Projeto final II em ciência de dados	3
Eletivas fundamentais	Fundamentos quantitativos em ciência de dados	3
	Análise e <i>design</i> de sistemas de informação	3
	Visualização da informação	3
	Métodos de pesquisa de experiência do usuário	3
	Política de informação e ética	3
	Noções básicas de sistemas	3
	Introdução à programação	3
	Fundamentos de programação	3
	Introdução ao <i>design</i> de <i>software</i>	3
Eletiva em <i>machine learning</i>	Sistemas de recomendação para ciência de dados	3
	Processamento de linguagem natural com <i>deep learning</i>	3
	Introdução à visão computacional	3
	Aprendizado de máquina	3
	Aplicações de aprendizagem de máquina	3
	<i>Deep learning</i>	3
	Sistemas cognitivos	3
Eletiva de <i>big data analytics</i>	Computação de alto desempenho	3
	<i>Software</i> de sistemas distribuídos	3
	Análise de dados em escala	3
	Tecnologia em nuvem	3
	Segurança na nuvem e ambientes virtuais	3
	Análise de redes sociais	3

Eletiva de engenharia de dados	Fundamentos de bancos de dados	3
	Estrutura de dados e algoritmos	3
	Estrutura de dados e algoritmos I	3
	Fundamentos de dados e informações	3
	Gestão de dados e digital	3
	Sistemas de gerenciamento de banco de dados	3
	Gerenciamento avançado de banco de dados	3
	Tecnologias aplicadas de banco de dados	3
	Projeto de dados	3
	Sistemas de recuperação da informação	3
	Gestão de sistemas de informação	3
	Metadados e descrição de recursos	3
	Garantia da informação	3
	Engenharia de segurança	3
Eletivas gerais	Introdução ao ambiente digital	3
	Recuperação de desastres, planejamento de continuidade e avaliação de riscos digitais	3
	Privacidade	3
	Programação paralela	3
	Inovação da informação através de <i>design thinking</i>	3
	Princípios de segurança cibernética	3
	Perspectivas sobre sistemas de informação	3
	Interação humano-computador	3
	Sistemas baseados em conhecimento	3
	Inteligência artificial aplicada	3
	Experiência do usuário	3
	Inteligência artificial explicada	3
	Interação humano-inteligência artificial	3
	Experiência cooperativa opcional	Gestão de carreira e desenvolvimento profissional

Fonte: Drexel University (2024a).

Diferentemente da Universidade de Sungkyunkwan, o curso da Universidade de Drexel é bem segmentado e definido. Ao todo, o aluno precisa cumprir 45 créditos, sendo que o estudante que faz tempo integral precisa fazer a disciplina de experiência cooperativa opcional. São ofertados oito núcleos: obrigatórias (12 créditos), conclusão (seis créditos), eletivas fundamentais (seis créditos), eletivas *machine learning* (seis créditos), eletiva *big data analytics* (três créditos), engenharia de dados (três créditos), eletivas gerais (nove créditos) e experiência cooperativa opcional (um crédito).

Observa-se ser um curso que busca transitar em questões pragmáticas da ciência de dados, ciência da informação e sistemas.

O curso de graduação segue uma linha similar, mas há uma ênfase em questões estatísticas e matemáticas, como disposto na tabela 13.

Tabela 13 – Currículo graduação em ciência de dados Universidade de Drexel

Núcleo	Disciplina	Créditos
Ciência de dados	Estrutura de dados	3
	Sistemas de recomendação	3
	<i>Deep learning</i> aplicado	3
	Introdução à tecnologia da computação e segurança	3
	Introdução aos sistemas de informação	3
	Introdução à ciência de dados	3
	Curadoria de dados	3
	Sistemas de gerenciamento de banco de dados	3
	Sistemas de banco de dados	3
	Programação de ciência de dados I	3
	Programação de ciência de dados II	3
	Aspectos sociais dos sistemas de informação	3
	Visualização da informação	3
	Computação em nuvem e <i>big data</i>	3
	Análise exploratória de dados	3
	Análise de dados avançada	3
	Análise de dados de mídia social	3
Projeto de ciência de dados	3	
Eletiva de ciência de dados	Fundamentos matemáticos de ciência da computação	3
	Inteligência artificial	3
	Aprendizagem por máquina	3
	Análise de sistemas I	3
	Sistemas de recuperação da informação	3
	Sistemas avançados de gerenciamento de banco de dados	3
	Análise de sistemas II	3
	Gerenciamento de projetos de <i>software</i>	3
Computação e informática	<i>Design</i> de computação e informática I	2
	<i>Design</i> de computação e informática II	2
	<i>Design</i> de computação e informática III	2
	Projeto sênior I	3
	Projeto sênior II	3
	Projeto sênior III	3
Programação introdutória	Programação de computadores I	3
	Programação de computadores II	3
	Ferramentas e técnicas avançadas de programação	3

Matemática	Cálculo I	4
	Cálculo II	4
	Estruturas computacionais discretas	4
	Álgebra linear	4
Estatística	Introdução à estatística empresarial	4
	Estatística empresarial II	4
Ciências naturais	-----	8
Artes e humanidades	Língua inglesa I	3
	Português	3
	Língua inglesa II	3
	Língua inglesa III	3
	Técnicas de oratória	3
	Comunicação técnica	3
	Universidade	Introdução ao engajamento cívico
	Gestão de carreira e desenvolvimento profissional	1
	Experiência Drexel	2
	Seminários	2

Fonte: Universidade de Drexel (2024b).

Ao todo, o curso de graduação cobre 186 créditos. Verifica-se que o núcleo de matemática e estatística possui o maior peso de créditos nas disciplinas, quatro. Quanto ao núcleo das ciências naturais, as disciplinas não são listadas, porém, há a indicação das escolas na universidade que as mesmas devem ser feitas, como anatomia e química, por exemplo. E, de forma geral, o curso está pautado em demonstrar aos alunos que é possível realizar colaborações com outras áreas do conhecimento, indo além da ciência da computação, matemática e estatística. Observa-se ligações com as linguagens, dentre as quais há uma disciplina que oferece o português, além das ligações com a área da informação, técnicas de expressão e oratória, assim como o conhecimento das estruturas funcionais da Universidade de Drexel.

O curso de mestrado na Universidade de Michigan informa que apresenta uma interseção entre as humanidades e a tecnologia, pois, à medida que há a expansão dos sistemas e as suas estruturas, aumentam-se as exigências para a aquisição, análise e divulgação de dados. O método de ensino é tido como prático, flexível e rigoroso, com a modalidade totalmente on-line. Na tabela 14, estão as disciplinas do curso.

Tabela 14 – Currículo mestrado em ciência de dados da Universidade de Michigan

Núcleo	Disciplina	Créditos
Formulando problemas	Introdução à ciência de dados	1
	Consulta contextual	1
	Ética em ciência de dados	1
	Ciência de dados para o bem social	1
Coleta e processamento	SQL e banco de dados	1
	Arquitetura e tecnologias SQL	1
	<i>Big data</i> : processamento eficiente de dados	1
	<i>Big data</i> : processamento de dados escalável	1
	Manipulação de dados	1
	Projeto e análise de experimentos	1
Análise e modelagem	Métodos matemáticos para ciência de dados	1
	Métodos matemáticos para ciência de dados II	1
	Exploração visual de dados	1
	Mineração de dados I	1
	Mineração de dados II	1
	Aprendizagem supervisionada	1
	Aprendizagem não supervisionada	1
	<i>Deep learning</i>	1
	<i>Pipelines</i> de aprendizagem de máquina	1
	Inferência casual	1
	Processamento de linguagem natural	1
	Análise de redes	1
	Apresentação e integração de resultados em ação	Visualização da informação I
Apresentação de incertezas		1
Comunicação de resultados em Ciência de dados		1
Visualização da informação II		1
Aplicações reais	Sistemas de pesquisa e recomendação	1
	Análise de mídia social	1
	Análise de aprendizagem	1
	Algoritmos de aprendizagem por reforço	1
	Computação em nuvem para ciência de dados	1
	Análise de saúde	1
	Análise esportiva	1
	Experiências de aprendizagem	Projeto I: síntese de técnicas computacionais para coleta e processamento de <i>big data</i>
Projeto II: síntese de técnicas de <i>analytics</i> e <i>machine learning</i> para analisar dados e apresentar resultados		1

	Projeto III: ponto culminante que aplica técnicas de ciência de dados ponta a ponta a cenários do mundo real	1
--	--	---

Fonte: University of Michigan (2024).

O curso oferece ao aluno uma ampla visão em ciência de dados, onde o formado pode atuar em diversos setores da sociedade. Ao todo, são propostos seis núcleos, que começam com problemas em ciência de dados e evoluem para coleta e processamento de dados, análise e modelagem, apresentação, aplicação e experiências. Há a definição pelo curso do uso da linguagem *Python* em todo o currículo. Por fim, cada disciplina possui um crédito, e cada núcleo tem a duração de, aproximadamente, quatro semanas. Ao todo, o aluno precisa cursar 34 créditos para se formar. Até aqui, a disciplina de ética tem sido recorrente nos cursos. O último núcleo ofertado é voltado para a definição do projeto final.

A Universidade de Pittsburgh oferece o curso de ciência de dados nas modalidades graduação e mestrado. O curso permite que os alunos adquiram habilidades que envolve a estatística, ciência da computação e matemática, pautadas em dados e algoritmos para dominar a ciência de dados. No curso de graduação, há as disciplinas básicas e especializadas. Na tabela 15, tem-se as disciplinas ofertadas nas modalidades.

Tabela 15 – Currículo graduação em ciência de dados da Universidade de Pittsburgh

Abrangência	Disciplina	Créditos	
Básico	Programação intermediária	4	
	Algoritmos e estrutura de dados I	3	
	Geometria analítica e cálculo I	4	
	Geometria analítica e cálculo II	4	
	Introdução às matrizes e álgebra linear	3	
	Álgebra linear I	3	
	Matemática discreta aplicada	3	
	Estruturas discretas em CS	3	
	Fundamentos de ciência de dados	4	
	Introdução à probabilidade	3	
	Probabilidade intermediária	3	
	Introdução à estatística	3	
	Estatística intermediária	3	
	Especializada	Implicações sociais da tecnologia da computação	3
		Algoritmos e estruturas de dados II	3
Introdução à ciência de dados		3	
Introdução à otimização		3	

	Princípios de ciência de dados	3
	Aprendizagem estatística e ciência de dados	3
	Introdução à aprendizagem de máquina	3
Análise de dados	Tecnologias de linguagem humana	3
	Introdução à visão computadorizada	3
	Sistemas de informação geoespaciais	3
	Visualização da informação	3
	Mineração de dados	3
	Armazenamento e recuperação da informação	3
	Álgebra linear	3
	Estatística não paramétrica aplicada	3
	Análise de dados categóricos aplicada	3
	Projeto experimental aplicado	3
Modelagem	Análise multivariada aplicada	3
	Série temporal aplicada	3
	Introdução à simulação	3
	Introdução à criptografia matemática	3
	Análise matemática numérica	3
	Álgebra linear: matemática numérica	3
	Teoria de grafos	3
	Modelagem matemática aplicada I	3
	Teoria matemática da probabilidade	3
	Análise de dados categóricos aplicada	3
Sistemas de computação	Série temporal aplicada	3
	Processos estocásticos	3
	Teoria da probabilidade aplicada	3
	Introdução à <i>software</i> de sistemas	3
	Introdução aos sistemas operacionais	3
	Sistemas de gerenciamento de banco de dados	3
	Metodologia de projeto de interface	3
	Introdução a sistemas de computação de alto desempenho	3
Ciência de dados em contexto	Computação paralela	3
	Ciência e análise de redes	3
	Metadados	3
Conclusão	Gestão de dados de pesquisa	3
	Tecnologias para preservação de dados e forense de dados	3
	Projeto de conclusão	3
	Problemas matemáticos nos negócios, indústria e governo	3
	Ciência de dados estatísticos em ação	3

Fonte: University of Pittsburgh (2024a).

Ao todo, o aluno precisa concluir 61 créditos entre o curso básico e especializado. As áreas de especialização incluem disciplinas eletivas em diferentes orientações de dados que envolvem as áreas de sistemas de computação, análise de dados, ciência de dados em contexto e modelagem. Sobre sistemas de computação, há a aplicação de *deep learning*, a implantação e a análise de sistemas complexos de

computação e informação que são utilizadas para a resolução de questões de ciência de dados em larga escala.

A análise de dados busca estimular a capacidade do aluno de fazer inferências e tomar decisões utilizando a ciência de dados, que apresenta questões de aspectos técnicos e organizacionais que envolvem gestão, curadoria, descrição, preservação e aplicação de dados em diferentes contextos. A modelagem busca aprimorar a capacidade de desenvolvimento das ferramentas teóricas de estruturação de dados para representar e analisar a estrutura destes dados. E, por fim, são apresentadas as disciplinas finais de conclusão.

Neste curso em específico, não se percebeu a disciplina de ética. No entanto, em todos os cursos analisados até o momento, o *deep learning* sempre esteve presente. Hosaki e Ribeiro (2021, p. 3) classifica o *deep learning* como um conjunto de técnicas de aprendizagem por máquina que utiliza redes neurais profundas e algoritmos

[...] que trabalham em vários níveis, com diferentes graus de abstração. Esses modelos aprendidos correspondem a diferentes graus de conceitos, onde os conceitos de alto nível são definidos a partir de níveis inferiores, e os mesmos conceitos de nível inferior ajudam definir muitos conceitos de nível superior concentrando a aprendizagem de múltiplos níveis de representação e abstração que ajudam a dar sentido aos dados, como imagens, sons e textos.

O curso de mestrado da instituição também é oferecido de forma on-line e está comprometido em desenvolver a compreensão dos principais conceitos computacionais, matemáticos, estatísticos, gerenciamento de dados e habilidades em curadoria de dados; realizar uma programação utilizando *Python* e *R*, com máquinas *Jupyter* e *RStudio*, por meio de banco de dados relacionais com *MySQL* e banco de dados gráficos com o *Neo4j*; aprimorar as habilidades de trabalhar com grande conjunto de dados, e, por fim, explorar e modelar os dados de forma preditiva, desenvolvendo aspectos éticos para a tomada de decisão. Na tabela 16, estão as disciplinas do curso.

Tabela 16 – Currículo mestrado em ciência de dados da Universidade de Pittsburgh

Núcleo	Disciplina	Créditos
<i>Pathway</i>	Computação centrada em dados	3
Básico	Fundamentos matemáticos e estatísticos para ciência de dados	3
	Ciência de dados responsável	3
	Gerenciamento, consulta e preservação de dados	3
	Modelagem preditiva aplicada	3
	Visualização de dados	3
	Fundamentos de computação em nuvem para Ciência de dados	3
	Análise bayesiana aplicada a dados	3
	<i>Deep learning</i> aplicada	3
	Texto como dados	3
Conclusão	Projeto final	0

Fonte: Universidade de Pittsburgh (2024).

O currículo do curso de mestrado, quando comparado aos demais aqui analisados, é bastante enxuto. O aluno precisa fazer 30 créditos, possuindo como premissa apresentar questões de aspectos éticos de dados e a sua exploração social para traçar os caminhos de um cientista de dados responsável. Há uma ênfase em dispor aos alunos métodos corretos para a validação das suas descobertas e apoio para se tenha tomadas de decisões éticas.

O curso é assíncrono, logo, permite flexibilidade para os alunos se programarem, e não exige experiência prévia em computação ou programação, pois todo este arcabouço será aprendido no curso. O curso pode ser concluído de 20 a 36 meses.

Em relação às disciplinas, todas são focadas em matemática, computação e estatística, com nenhuma abrangência com outras áreas do conhecimento, ainda que haja a preocupação do uso social dos dados pelos cientistas de dados formados pela instituição.

A última instituição internacional que terá o seu currículo levantado é a Universidade de Sheffield, no Reino Unido. A instituição oferece os cursos de ciência de dados nas modalidades licenciatura e mestrado.

O licenciado em ciência de dados pela instituição será capaz de desenvolver soluções éticas baseadas em dados, cujo impacto ocorrerá nas organizações e na sociedade de maneira positiva. De forma estratégica, o curso é desenvolvido no departamento de ciências sociais da universidade, pois eles estão preocupados não

apenas em fornecer conhecimento sobre ferramentas de programação e análise, mas, sim, em utilizar estratégias de dados que sejam responsáveis e benéficas para a sociedade. Na tabela 17, estão as disciplinas do curso de licenciatura em ciência de dados da Universidade de Sheffield.

Tabela 17 – Currículo licenciatura em ciência de dados da Universidade de Sheffield

Núcleo	Disciplina	Créditos
Ano I	Programação prática em ciência de dados I	20
	Modelagem e armazenamento de dados	10
	Organizações orientadas a dados	10
	Comunicação de dados	20
	Estatísticas para <i>insights</i>	20
	Fundamentos e contextos da ciência de dados	40
Ano II	Ética e liderança de dados	20
	Programação prática em ciência de dados II	10
	Inteligência artificial e aprendizagem de máquina para análises avançadas	20
	Bancos de dados	10
	Uso de dados para a tomada de decisão responsável	20
	Laboratório de ciência de dados responsável I	40
Ano III	Laboratório de ciência de dados responsável II	60
	Portfólio de ciência de dados	20
	Construção de aplicativos de inteligência artificial	20
	Pesquisando mídias sociais	20

Fonte: University of Sheffield (2024a).

O curso pode ser feito em três ou quatro anos, caso o aluno opte por fazer um ano de estágio e assim se especializar e se preparar para o mercado de trabalho por meio do seu portfólio e do seu estudo. No ano I, são desenvolvidas as capacidades e conhecimentos fundamentais em ciência de dados, incluindo visualização e modelagem de dados. Há o foco em teorias da sociologia, pois o aluno irá explorar os conceitos básicos da ciência de dados em um aspecto responsável e ético. O ano II envolve as bases do ciclo de vida dos dados e os projetos colaborativos.

O mestrado em ciência de dados tem três áreas de concentração: dados, infraestrutura e contexto organizacional. Ferramentas como R e *Python* também são aplicadas. Ao todo, são exigidos 180 créditos, sendo 90 de disciplinas tidas como

principais, 30 das optativas, e 60 na elaboração da dissertação. Na tabela 18, estão elencadas as disciplinas.

Tabela 18 – Currículo mestrado em ciência de dados da Universidade de Sheffield

Núcleo	Disciplina	Créditos
Principal	Visualização de dados	15
	Introdução à ciência de dados	15
	Mineração de dados	15
	Análise de dados	15
	Dados e sociedade	15
Projeto final	Projeto de banco de dados	15
	Métodos de pesquisa e preparação de dissertação	45
	Dissertação	15
Opcionais	Pesquisando mídias sociais	15
	Governança e ética da informação	15
	Análise de <i>big data</i>	15
	Inteligência empresarial	15
	<i>Design</i> centrado no usuário e interação humano-computador	15

Fonte: Universidade de Sheffield (2024b).

Após verificar os currículos internacionais, será a vez de olhar a composição dos cursos brasileiros, como apresentado na seção a seguir.

6.4.1.2 Currículos nacionais

O curso de graduação de ciência de dados da Universidade de São Paulo é vinculado ao Instituto de Ciências Matemáticas e Computação da instituição. O método de entrada é dividido entre vestibular e notas do Exame Nacional do Ensino Médio, e a duração é de quatro anos.

O curso pretende formar profissionais que pensem com os dados, dadas a quantidade, as plataformas e as variações de dados disponíveis nos tempos atuais. O curso realiza interseções entre a ciência da computação, estatística e matemática.

O aluno terá contato com algoritmos, linguagens de programação, estrutura de dados, organização e arquitetura usual de computadores modernos. Banco de dados, inteligência artificial, visualização de dados, entre outros aspectos também são abordados. No último ano, o aluno realiza o trabalho de conclusão de curso. Na tabela 19, estão as disciplinas do curso.

Tabela 19 – Currículo graduação em ciência de dados da Universidade de São Paulo

Núcleo	Disciplina	Créditos
Obrigatórias	Fundamentos de ciência de dados	4
	Introdução à ciência da computação I	4
	Laboratório de introdução à ciência da computação I	2
	Cálculo I	4
	Informação profissional em ciência de dados	1
	Introdução a sistemas computacionais	4
	Estrutura de dados	4
	Cálculo II	4
	Álgebra linear e aplicações	4
	Introdução à teoria das probabilidades	4
	Programação orientada a objetos	4
	Estrutura de dados II	4
	Cálculo III	4
	Introdução à inferência estatística	4
	Inteligência artificial	4
	Matemática discreta I	4
	Otimização não linear	4
	Modelos de regressão e aprendizado supervisionado I	4
	Bases de dados	4
	Redes neurais e <i>deep learnig</i>	4
	Aprendizado de máquina	4
	Prática em ciência de dados I	4
	Visão computacional	3
	Séries temporais e aprendizado dinâmico	4
	Análise multivariada e aprendizado não supervisionado	4
	Prática em ciência de dados II	4
	Processamento de linguagem natural	4
	Prática em ciência de dados III	4
	Mineração estatística de dados	4
	Estágio supervisionado I	4
Optativas	Laboratório de introdução à ciência da computação II	4
	Empreendedores em informática	4
	Organização de arquivos	3
	Processos estocásticos	4
	Equações diferenciais ordinárias	4
	Visualização e exploração de dados	4
	Metodologia científica	2
	Gerência de projetos	3
	Computadores e sociedade I	2
	Algoritmos avançados e aplicações	2
	Seminários em computação I	1
	Introdução à bioinformática	2
	Cálculo IV	4
	Métodos do cálculo numérico I	4
	Otimização linear	4
Inferência bayesiana	4	

Métodos não paramétricos	4
Metodologia científica II	2
Empreendedorismo social voluntário	1
Análise e projeto orientados a objetos	2
Sistemas operacionais I	4
Introdução ao desenvolvimento web	4
Seminários em computação II	1
Processamento de imagens	4
Multimídia	2
Análise I	4
Cálculo numérico	4
Redes complexas	4
Fundamentos de análise numérica	4
Otimização inteira	4
Prática em matemática aplicada e computação científica	2
Estatística computacional	4
Técnicas de amostragem	4
Planejamento de experimentos I	4
Aprendizado de máquina aplicado a problemas	2
Engenharia de <i>software</i>	4
Redes de computadores	4
Seminários em computação III	1
Mineração a partir de grandes bases de dados	3
Processamento analítico de dados	3
Banco de dados NoSQL e arcabouços distribuídos de processamento	4
Recuperação da informação	2
Introdução à web semântica	4
Mineração de dados não estruturados	4
Análise II	4
Espaços métricos	4
Análise de séries temporais em finanças	4
Tópicos em matemática aplicada II	4
Modelos de regressão e aprendizado supervisionado II	4
Participação colaborativa em competições em ciência de dados	1
Tópicos especiais em estatística aplicada I	4
Computação de alto desempenho	4
Laboratório de bases de dados	4
Arquitetura de sistemas gerenciadores de bases de dados	4
Sistemas de recomendação	4
Tópicos avançados em ciências da computação I	3
Introdução à análise funcional	4
Teoria espectral de matrizes	4
Bioestatística	4
Tópicos especiais em estatística aplicada II	4
Sistemas de informação	2
Computação em nuvem e arquitetura organizada a serviços	2

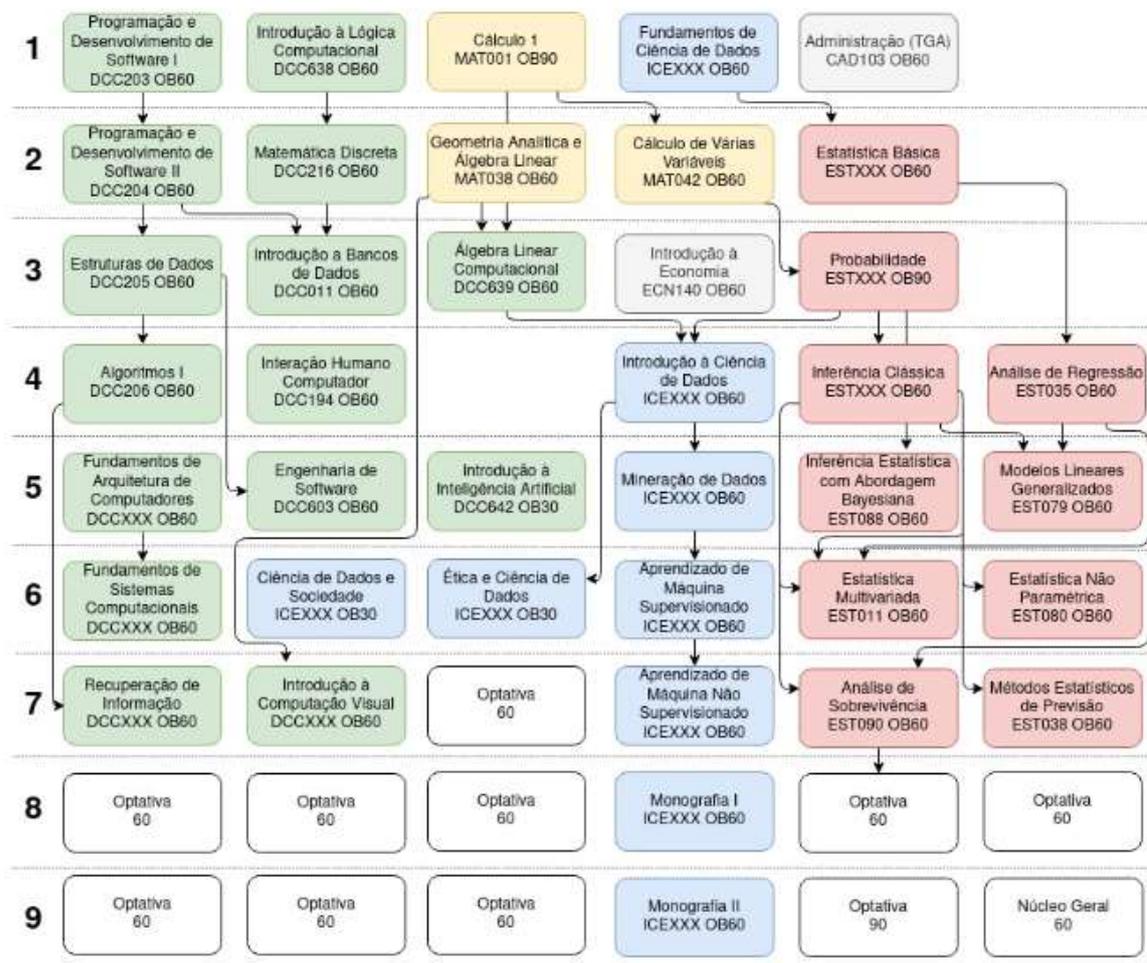
Engenharia de segurança	2
Sistemas computacionais distribuídos	2
Teste e inspeção de <i>software</i>	2
Projeto em intercâmbio I	4
Projeto de graduação I	4
Tópicos avançados em ciências de computação II	3
Tópicos de otimização combinatória	4
Laboratório de engenharia de segurança	2
Internet das coisas	2
Soluções otimizadas por mineração de dados complexos	3
Criptomoedas e <i>blockchain</i>	4

Fonte: Universidade de São Paulo (2024).

O curso de graduação da Universidade de São Paulo apresenta um escopo de disciplinas que envolve matemática, estatística, ciência da computação e algumas que são provenientes da ciência da informação, como sistemas de informação. Entre as disciplinas apresentadas, a de criptomoedas é um mote interessante a se explorar.

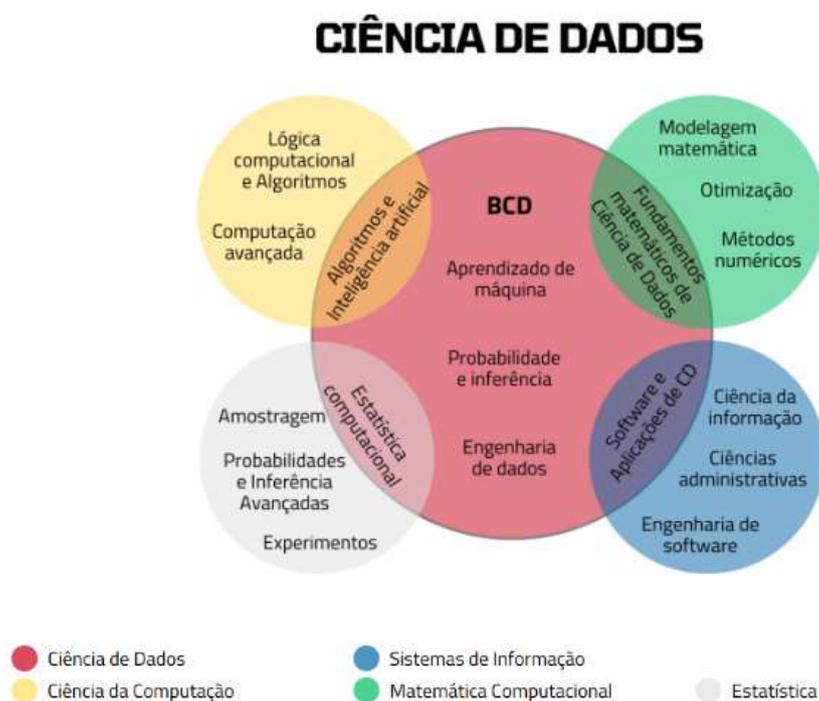
O curso da Universidade Federal de Minas Gerais está associado ao Departamento de Ciência da Computação. O curso foi implantado em 2024 e a entrada ocorre por meio do Sistema de Seleção Unificada. O bacharelado da instituição pretende formar cientistas de dados, com conhecimentos da ciência da computação e estatística, com problemas provenientes da sociedade. O currículo abrange coleta, transformação, análise e utilização de dados. Na figura 11, está a apresentação da grade horária do curso e, na figura 12, as interseções que a área faz.

Figura 11 – Grade curricular ciência de dados Universidade Federal de Minas Gerais



Fonte: Universidade Federal de Minas Gerais (2024).

Figura 12 – Ciência de dados Universidade Federal de Minas Gerais



Fonte: Universidade Federal de Minas Gerais (2024)

O curso da Universidade Federal do ABC será implantado em 2025. No projeto pedagógico do curso, é possível assimilar algumas questões. O curso será presencial, com 12 quadrimestres letivos, com integralização máxima em 24 quadrimestres. Não há a exigência de estágio obrigatório e o trabalho de conclusão de curso é cobrado no último quadrimestre. A oferta ocorrerá nos horários matutino e noturno, com 20 vagas para o campus de Santo André, São Paulo.

A criação do curso busca atender a demandas por profissionais multidisciplinares que tenham capacidade de utilizar as questões teóricas e práticas do cenário dos dados atuais, visando criar, processar, extrair e desenvolver competências no trabalho com dados. A formação também pretende criar flexibilidade a esses profissionais para resolverem problemas que envolvam o uso massivo de dados com ferramentas tecnológicas e computacionais.

O acesso é pelo Sistema de Seleção Unificada e pelas Olimpíadas de Conhecimento e Competições Científicas. Ao todo, são necessários 84 créditos para a finalização. Na tabela 20, está o currículo da instituição.

Tabela 20 – Currículo graduação em ciência de dados da Universidade Federal do ABC

Núcleo	Disciplina	Créditos
Obrigatórias bacharelado em ciência e tecnologia	Base experimental das ciências naturais	3
	Bases computacionais da ciência	2
	Bases epistemológicas da ciência moderna	3
	Bases matemáticas	4
	Biodiversidade: interações entre organismos e ambiente	3
	Bioquímica: estrutura, propriedade e funções de biomoléculas	5
	Ciência, tecnologia e sociedade	3
	Comunicação e redes	3
	Estrutura da matéria	3
	Estrutura e dinâmica social	3
	Evolução e diversidade da vida na terra	3
	Fenômenos eletromagnéticos	5
	Fenômenos mecânicos	5
	Fenômenos térmicos	4
	Funções de várias variáveis	4
	Funções de uma variável	4
	Física quântica	3
	Geometria analítica	3
	Introdução à probabilidade estatística	3
	Introdução às equações diferenciais ordinárias	4
	Natureza da informação	3
	Processamento da informação	4
	Projeto dirigido	2
Transformações químicas	5	
Obrigatórias bacharelado em ciência de dados	Álgebra linear	6
	Algoritmos e estruturas de dados I	4
	Análise de regressão	4
	Análise multivariada	6
	Aprendizado de máquina	4
	Psicologia cognitiva	4
	Computadores, ética e sociedade	2
	Cálculo de probabilidade	4
	Cálculo numérico	4
	Introdução à ciência de dados e programação	4
	Introdução à estatística bayesiana	4
	Introdução à inferência estatística	4
	Introdução aos processos estocásticos	4
	Matemática discreta	4
	Metodologia de pesquisa em ciência de dados	4
	Mineração de dados	4
	Modelagem de banco de dados	4
	Programação estruturada	4
	Otimização linear	4
	Séries temporais	4

	Trabalho de conclusão de curso em ciência de dados	12
--	--	----

Fonte: Universidade Federal do ABC (2023).

Como ainda é um curso em fase de construção, muita coisa pode ser modificada até a sua efetiva implementação. No entanto, pode-se perceber que há duas divisões no currículo: ênfase ao curso de ciência e tecnologia, que incorpora disciplinas múltiplas física, química e biodiversidade, e as disciplinas inteiramente voltadas para a ciência de dados. Cabe informar que, no curso de ciência e tecnologia da instituição, o aluno trabalha e desenvolve temáticas interdisciplinares. Os cursos dentro desta temática envolvem as áreas de ciências biológicas, ciência da computação, física, matemática, química, neurociência, ambiental e urbana, energia, informação, instrumentação, automação e robótica, materiais, aeroespacial, biomédica e gestão entre o campus de Santo André e São Bernardo do Campo.

O curso de graduação da Universidade Federal da Paraíba envolve a inteligência artificial e é oferecido pelo Centro de Informática da instituição e possui duração de quatro anos e carga horária de 3000 horas. Ao todo, são oferecidas 30 vagas por semestre, e o curso é diurno.

O curso foi iniciado em 2017 e a sua finalidade inicial estava em analisar o impacto propiciado pelas mudanças da tecnologia nos cursos de graduação das melhores universidades do mundo. Nesse sentido, buscou-se verificar o crescimento acelerado no número de cursos de ciência de dados e inteligência artificial.

A comissão para a implantação do curso buscou referências em instituições internacionais e implantou o primeiro curso de bacharelado em uma instituição pública brasileira com relações entre a ciência de dados e a inteligência artificial. Ainda é salientado que, como não existe, por parte do governo brasileiro, diretrizes curriculares nacionais para a área de ciência de dados, a ideia buscou exemplos junto aos Referenciais de Formação para Cursos de Graduação em Computação, da Sociedade Brasileira de Computação, na Diretrizes Nacionais Curriculares na área da Computação do Ministério da Educação e nas Diretrizes Curriculares Internacionais para Programas de Graduação em Ciência de Dados (Universidade Federal da Paraíba, 2024a).

Tabela 21 – Currículo graduação em ciência de dados e inteligência artificial da Universidade Federal da Paraíba

Natureza	Disciplina	Horas
Obrigatórias	Cálculo vetorial e geometria analítica	60
	Cálculo diferencial e integral I	60
	Introdução à programação	60
	Introdução ao computador	60
	Metodologia do trabalho científico	45
	Cálculo diferencial e integral II	60
	Introdução à álgebra linear	60
	Matemática discreta	60
	Programação estruturada	60
	Introdução à ciência de dados	60
	Cálculo diferencial e integral III	60
	Estrutura de dados	60
	Álgebra linear computacional	60
	Programação orientada a objetos	60
	Teoria das probabilidades	60
	Banco de dados I	60
	Pesquisa operacional	60
	Métodos matemáticos I	60
	Pesquisa aplicada à ciência de dados	45
	Introdução à inteligência artificial	60
	Inferência estatística	60
	Análise e projeto de algoritmos	60
	Otimização não-linear	60
	Teoria dos grafos aplicada	60
	Aprendizagem de máquina	60
	Equações diferenciais ordinárias	60
	Engenharia de <i>software</i>	60
	Aprendizado profundo	60
	Análise multivariada e aprendizagem não supervisionado	60
	Métodos numéricos I	60
	Computadores e sociedade	60
	Inteligência computacional	60
	Visualização de dados	60
Numeração estatística de dados	60	
Empreendedorismo	60	
<i>Big data</i>	60	
Estágio supervisionado – ciência de dados	300	
Trabalho de conclusão de curso – ciência de dados e inteligência artificial	60	
Optativas	Internet das coisas	60
	Sistemas de recomendação	60
	Gestão de projetos	60
	Processamento de linguagem natural	60
	Sistemas operacionais I	60
	Recuperação da informação	60
	Ciência de dados em finanças	60
	Arquitetura de computadores I	60
	Séries temporais	60

	Otimização de grande porte	60
	Programação linear inteira	60
	Introdução ao processamento digital de imagens	60
	Teoria da computação	60
	Libras	60
	Redes de computadores I	60
Complementares	Tópicos especiais em ciência de dados e inteligência artificial I	30
	Tópicos especiais em ciência de dados e inteligência artificial II	30
	Tópicos especiais em ciência de dados e inteligência artificial IV	30
	Tópicos especiais em ciência de dados e inteligência artificial V	30

Fonte: Universidade Federal da Paraíba (2024b).

6.4.1.3 Construção de um currículo nacional em ciência de dados com filosofia *ischool*

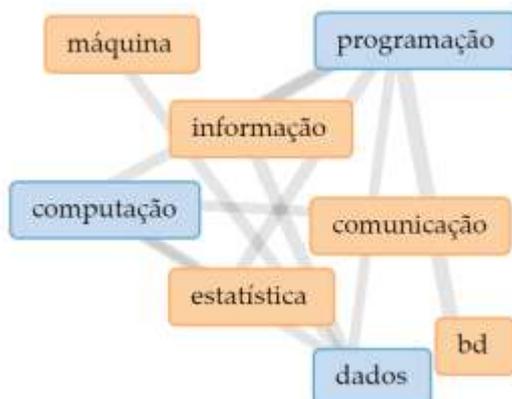
Visando rememorar, foram mapeadas seis *ischools*: três norte-americanas (Drexel, Michigan e Pittsburgh), uma chinesa (Wuhan), uma da Coreia do Sul (Sungkyunkwan) e uma do Reino Unido (Sheffield). Dessas, consideram-se, ao todo, nove currículos entre graduação, licenciatura e pós-graduação.

Os dados das *ischools* foram alocados em uma planilha Excel, computando 315 disciplinas. Com o auxílio de um filtro, foram colocadas em ordem alfabética as disciplinas e realizou-se a análise de conteúdo. Posteriormente, utilizou-se o *software Voyant*²⁹, um aplicativo *open source* de análise de textos desenvolvido por Stéfán Sinclair e Geoffrey Rockwell. A ideia era verificar quais são as disciplinas mais frequentes com a junção de todos os dados.

Em um primeiro momento, colocou-se o conjunto de dados representativos das *ischools* analisadas neste estudo. Observou-se que o grupo recorrente de disciplinas estão voltadas às áreas presentes na figura 13.

²⁹Disponível em: <https://voyant-tools.org/>. Acesso em: 17 jun. 2024.

Figura 13 – Grupo de disciplinas *ischools* com o *Voyant*



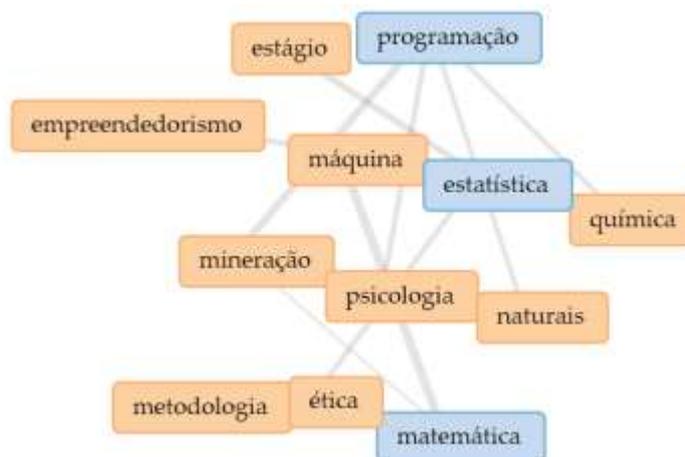
Fonte: dados de pesquisa (2024).

Em linhas gerais, foram criados pelo *software Voyant* grupos com 26 disciplinas, no entanto, sobressaíram-se oito grupos, como apresentado na figura 13, sendo as de cores azul as que predominaram. São elas: orientadas a dados (14%³⁰), programação (11%), computação (8%), informação (8%), aprendizagem de máquina (7%), estatística (7%), banco de dados (bd) (4%) e comunicação (1%).

Em um segundo momento, com os currículos da Universidade de São Paulo, Universidade Federal de Minas Gerais, Universidade Federal do ABC e Universidade Federal da Paraíba, foram contabilizadas ao todo 244 disciplinas. Ao todo, o *software* computou 31 grupos, onde os que estão em cor azul representam o assunto dominante, ou seja, matemática (16%), estatística (14%) e programação (13%), conforme apresenta a figura 14.

³⁰ Disciplinas que envolvem dados como assunto central.

Figura 14 – Conjunto de disciplinas em cursos de ciência de dados nacionais



Fonte: dados de pesquisa (2024).

Diante deste cenário, acredita-se ser possível verificar quais disciplinas poderiam ser viáveis em um curso de ciência de dados com o viés da informação. Cabe a ressalva que, independentemente de qualquer questão, o curso não deixa de ser de ciência de dados, ou seja, deve-se prevalecer aquelas disciplinas que são o cerne da área: estatística, matemática e computação, ainda que, no estudo de Urs e Minhaj (2022), tal evidência ainda era tímida nas *ischools*.

Na tabela 22, estão dispostas as disciplinas que irão respeitar as seguintes áreas: estatística, matemática, computação, dados, informação, banco de dados, aprendizagem com máquina, ética, gestão, comunicação e atividades acadêmicas como estágio, projetos finais e metodologia científica, por serem as mais frequentes na pesquisa, para compor um currículo em ciência de dados com o olhar para a informação, como indicação do *ischool Data Science Curriculum Committee* no quadro 8 deste estudo.

Tabela 22– Currículo genérico em ciência de dados com filosofia *ischool*

Currículo	Exigência	Frequência
Ciência de dados e suas teorias	Obrigatória	10%
Matemática e suas teorias	Obrigatória	10%
Computação e suas teorias	Obrigatória	8%
Programação e suas teorias	Obrigatória	8%
Aprendizado de máquina	Obrigatória	8%
Informação e suas teorias	Obrigatória	6%
Estatística e suas teorias	Obrigatória	6%
Projeto final	Obrigatória	5%
Banco de dados e suas teorias	Obrigatória	3%
Visualização de dados	Obrigatória	3%
Inteligência artificial	Obrigatória	2%
Mineração de dados	Obrigatória	2%
Álgebra	Obrigatória	2%
Laboratório em ciência de dados (ferramentas)	Obrigatória	2%
Algoritmos	Obrigatória	2%
Gestão em ciência de dados	Optativa	2%
Ética em ciência de dados	Obrigatória	2%
História da ciência de dados	Obrigatória	2%
Probabilidade	Obrigatória	2%
Estágio obrigatório	Obrigatória	2%
<i>Big data</i>	Obrigatória	2%
Comunicação	Optativa	2%
Experiência do usuário	Obrigatória	1%
Redes	Obrigatória	1%
Empreendedorismo em ciência de dados	Optativa	1%
Teorias sociais	Optativa	1%
Metodologia de pesquisa	Obrigatória	1%
Libras	Obrigatória	1%
Criptografia	Obrigatória	1%
Segurança da informação	Obrigatória	1%
Teorias da ciência e tecnologia	Obrigatória	1%
Total		100%

Fonte: dados de pesquisa (2024).

A tabela 22 apresenta a formulação de um currículo em ciência de dados, com filosofia *ischool*, considerando os documentos analisados. Percebem-se disciplinas optativas e obrigatórias. Priorizou-se como obrigatórias aquelas que envolvem a ciência de dados, programação, matemática, informação, estatística, projeto final, metodologia e libras. Entende-se o ensino de libras como uma disciplina obrigatória, pois há a abertura das instituições de ensino para diversas pessoas com alguma limitação.

O ensino de libras é uma forma de ampliar a prática da comunicação entre todos, visando maior inclusão educacional e social, representado uma ocasionalidade brasileira, ou um aspecto local, em que há espaço cada vez maior para a língua brasileira de sinais. Tal fato aproxima a ciência de dados ao contexto social, em que há a preocupação em integrar e estar aberta a diferentes públicos.

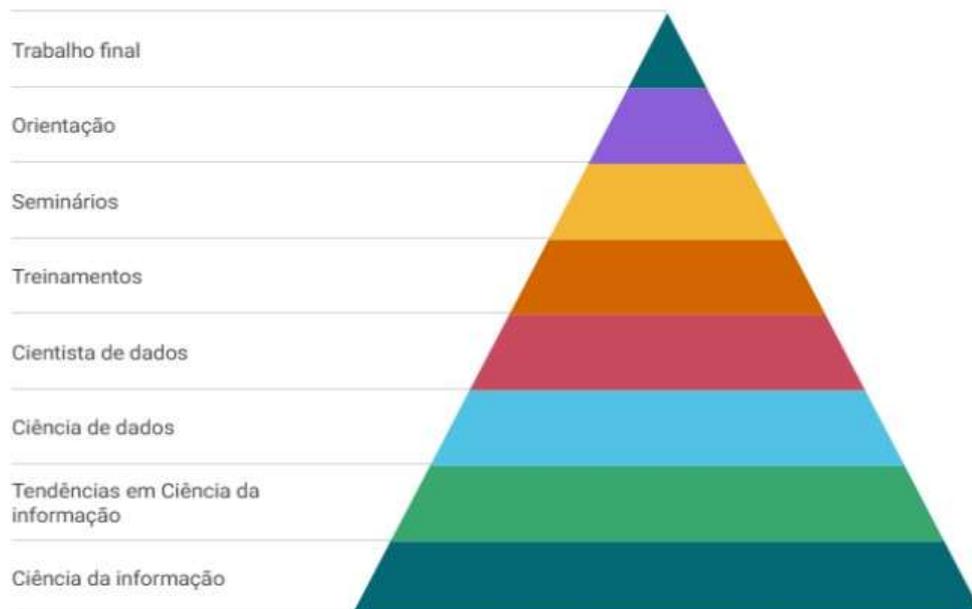
As disciplinas optativas correspondem o ensino de empreendedorismo em ciência de dados, incluindo a gestão e, também, a comunicação. Defendem-se as mesmas como optativas pelo fato de trazerem olhares e referências específicas ao *business* da ciência de dados.

6.4.1.4 Disciplina introdução à ciência de dados para biblioteconomia

Como contribuição para a área, no segundo semestre de 2024m implantou-se na Escola de Ciência da Informação da Universidade Federal de Minas Gerais, a disciplina optativa para graduação de “Introdução à ciência de dados para biblioteconomia”. A disciplina teve o seu término em janeiro de 2025.

Na figura 15, há o detalhamento da abordagem da disciplina junto à turma.

Figura 15 – Introdução à ciência de dados para biblioteconomia



Fonte: elaborada pelo autor (2024).

Pensou-se na disciplina nos elementos apresentados na figura 15. Na plataforma Moodle, disponibilizada pela UFMG, foram dispostos textos teóricos que buscavam a aproximação entre o clássico e o atual da ciência da informação. Evidentemente que houve espaço para a ciência de dados e treinamentos com uso de ferramentas que abordavam as duas disciplinas do conhecimento em questões científicas pertinentes ao escopo da área da informação.

Pautada em aportes teóricos que envolvem histórico da ciência da informação, tendências em ciência da informação (cujo foco está na introdução das *ischools*), histórico da ciência de dados, empregabilidade em ciência de dados e ferramentas (utilizou-se a *Python* e *VOSviewer*), buscou-se apresentar a ciência de dados como uma área do conhecimento que pode fazer interseções com a ciência da informação. O bibliotecário de dados também foi apresentado como um nicho mercadológico de atuação e de profissionalização, assim como aspectos éticos em dados. No apêndice B desta tese está o plano de ensino da disciplina.

Buscou-se junto aos alunos, que ao todo somavam 13, compreender como entendiam a ciência de dados na abrangência da informação. As aulas foram teóricas e práticas, com avaliações em fichamentos de textos, seminários e produção de um

artigo final relacionando a ciência de dados ou a ciência da informação a alguma temática em voga, utilizando uma das duas ferramentas que eram o *Python* ou *VOSviewer*. Por ser uma turma iniciante, optou-se por não apresentar o R. Ainda assim, o não uso da linguagem de programação foi exemplificada e justificada aos alunos, pois a mesma tende a ser mais complexa do que o *Python*. Nesse sentido, substituiu-se pelo *VOSviewer*.

Os trabalhos finais, que eram os artigos, apresentaram visões que relacionavam a ciência de dados e a ciência da informação com: 1) a educação; 2) empregabilidade do cientista de dados; 3) análise de assunto; 4) a área do direito como interseção na ciência de dados; 5) a pesquisa de audiolivros e as suas relações com a ciência da informação; 6) ciência de dados e os videogames com aspectos relacionais à vida real, e 7) ciência de dados aplicados ao *e-commerce*. O trabalho final pôde ser feito individualmente ou em colaboração.

A universidade dispunha de duas salas para as aulas, sendo uma para a exposição de apresentações e texto, e um laboratório para os treinamentos. Contou-se com a colaboração dos servidores da Escola de Ciência da Informação para o funcionamento efetivo dos equipamentos, com a equipe do Portal de Periódicos CAPES da instituição para os treinamentos em bases de dados e com as colaborações com a bioinformática da UFMG para os treinamentos de *Python* e *VOSviewer*. O *advocacy* foi muito importante para o sucesso da disciplina.

Insights também foram levantados, como, no futuro, se implantar uma disciplina que aborde apenas treinamentos em R, *Python*, *VOSviewer* e *Gephi*; disciplina que aborde apenas estatísticas para ciência de dados; uso de gerenciadores de referência para ciência de dados; treinamento de bases de dados, e estatística básica no curso de biblioteconomia.

7 DISCUSSÃO

O estudo apresentado pautou-se em criar um caminho para se entender as *ischools* no contexto contemporâneo e como elas estão caminhando junto da ciência de dados para a união de forças e a utilização do currículo como um instrumento para este avanço.

O recorte adotado buscou, em um primeiro momento, conhecer como o cenário nacional está olhando e estudando as *ischools*. Esta etapa se fez importante para justificar a pesquisa. Nesse sentido, antes de se atentar ao contexto internacional, atentou-se, em estudos nacionais, a evidências sobre as duas áreas como forma a trazê-las ao estudo e assim também justificar a pesquisa.

Borges e Oliveira (2021) levantaram a literatura em bibliotecas e repositórios digitais de instituições brasileiras que oferecem o estudo de ciência da informação e constataram a incipiência de produção científica. Alguns resultados representativos foram encontrados no PPG-GOC, instituição não associada, mas que tem buscado alinhar o pensamento à filosofia das *ischools* no seu *modus operandi*, indicando tendências no campo da informação e ligações de que há uma atenção ao novo.

Foi explanado que há linhas de ações iniciais no Brasil para o fortalecimento do consórcio com o credenciamento da Universidade de São Paulo. Não obstante, apesar da escassez de estudos sobre a temática no Brasil, Borges e Oliveira (2021) constataram que o PPG-GOC tem alguns resultados mais promissores, isto quando se fala de teses e dissertações, e a Universidade de São Paulo apresenta estudos em outros formatos, como em artigos e livro, por exemplo.

Em linhas gerais, as *ischools* estão ligadas ao lema informação, tecnologia e sociedade, no entanto, Simeão (2003) apresenta que, já na década de 1980, a informação era vista com outros olhares pelo mercado de trabalho. O que de fato há de diferencial nas *ischools* ao ensino “tradicional” nas escolas de informação? Acredita-se, através deste estudo, que são as circunstâncias e aberturas ao novo por elas proporcionadas, como o ensino em ciência de dados e outras disciplinas do conhecimento que fogem ao habitual, que têm instituído para a área da informação que é preciso estar atento a tudo o que vem sendo fomentado.

Muito do que é analisado na ciência da informação vem de fora e torna-se uma tendência. Com as *ischools* não é diferente. Neste cenário, buscou-se, em um

segundo momento, verificar como a ciência de dados está retratada em estudos nacionais indexadas na BRAPCI. Em linhas gerais, os estudos apontam uma ligação entre a ciência de dados e áreas relacionadas à informação, aqui não necessariamente a ciência da informação, como a arquivologia (Delbianco *et al.*, 2023) e as interseções possíveis, elas positivas (Matos; Condurú; Benchimol, 2022), ou não (Pessoa; Sousa; Cardoso, 2020), tendo em vista a problemática dos dados na contemporaneidade. Este olhar serviu também para justificar a pesquisa de tese, uma vez que é preciso se debruçar e entender o que a área vem estudando sobre a temática a ser pesquisada.

Historicamente a ciência de dados nasceu no bojo das ciências exatas, conforme o referencial aqui apresentado. Ao se aproximar da informação, os ganhos tendem a ser os melhores possíveis. Assim como a ciência de dados, a área da informação também estuda os dados. Em linhas gerais, ambas tendem a ganhar com essa troca (Glushko, 2023). Ademais, as semelhanças no que tange à interdisciplinaridade é outro fator de congruência. Os estudos nacionais e internacionais levantados apontam esta visão.

Logo, a interdisciplinaridade entre as áreas é apresentada nas produções de Vale e Cristovão (2023) e Martins, Souza e Lemos (2023) e cabe o questionamento: quais relações possíveis poderiam ser feitas, uma vez que, no Brasil, os cursos em ciência de dados não têm associação com a área da informação? Antes de chegar propriamente aos cursos nacionais, outro levantamento da literatura foi realizado, neste caso em contexto internacional, relacionando as *ischools*. Nestas instituições, há trocas entre a área da informação e a ciência de dados, algo refletido na produção científica e, também, em seus currículos.

Ao trazer o olhar de fora por meio dos levantamentos internacionais, verificou-se, através da análise de conteúdo, que as disciplinas sobre ciência de dados, curadoria de dados, *big data* e gerenciamento de dados são tidas como mais frequentes nas *ischools*, algo que se encontra com o currículo genérico proposto. Já sobre a profissionalização, a ciência de dados recebe maior predominância. De forma geral, ou seja, contabilizando as afiliações de todas as autorias levantadas, há uma fatia bastante representativa dos Estados Unidos e outra representação, não tão grande quanto a da primeira, da China, como apresentado na figura 10.

Por meio da análise da produção dos autores, foram levantadas seis *ischools* e escolhidas quatro instituições nacionais que oferecem o curso de ciência de dados. O cenário das *ischools*, no contexto geral, apresentou-se como diferente das instituições nacionais. No núcleo geral das *ischools*, neste levantamento, o bloco geral envolve computação, programação e dados, como sendo dominantes, mas há espaço para aprendizado de máquina, informação, comunicação, estatística e banco de dados, permeando a visão apresentada por Zhang *et al.* (2023). Por outro viés, as instituições nacionais indicaram ligações com a programação, estatística, matemática e outras áreas que não necessariamente são das ciências exatas, que permeiam este núcleo duro.

Ainda assim, ressalta-se que este estudo pautou-se em olhar um recorte, e não o todo. Portanto, o que está aqui apresentado reflete uma visão com base na metodologia adotada, ou seja, as instituições internacionais foram escolhidas por meio das publicações mais frequentes de autorias e as universidades nacionais por disporem de informações completas sobre os cursos nos seus *sites*.

Percebeu-se, ao verificar o currículo da Universidade Federal de Minas Gerais, que, apesar de não ser uma *ischool*, as disciplinas se aproximam das instituições internacionais aqui demonstradas. Há o recorte para a matemática, estatística e ciência da computação, mas existe a questão social dos dados, como na disciplina de ciência de dados e sociedade. A disciplina de recuperação de informação, que é apresentada no sétimo período, assinalada em verde, poderia ter associações com a ciência da informação, mas, por meio da figura 11, é possível perceber que está voltada para a área de sistemas de informação.

Analogamente, nas produções levantadas, a prática docente nas *ischools* (Larsen, 2010) é apresentada e salienta-se que a composição de formação dos professores é necessária. Talvez este tipo de iniciativa seja preciso nas instituições nacionais, ou seja, cada vez mais, ao se formar um currículo, olhar a produção acadêmica é preciso.

Ao unificar todos os currículos, foram contabilizadas 526 disciplinas, com percentuais representativos para as voltadas para a prática de dados, matemática, computação, programação, aprendizado de máquina, informação e estatística. Apesar de pouco representativa, a disciplina de libras é importante na realidade nacional,

tendo em vista que há, por parte das instituições, a inclusão de alunos com perda de audição, entre outras questões ao seu âmbito.

Percebe-se que as *ischools* respeitam questões locais. As disciplinas das instituições orientais (China e Coreia do Sul) são diferentes das ocidentais (Estados Unidos e Europa). Nas orientais, há uma amplitude maior para idiomas (línguas) e aspectos para o marxismo, que são importantes para se entender a dimensão social. Acredita-se que um currículo diverso em ciência de dados é necessário e preciso, pois, atualmente, a inclusão de diferentes indivíduos ao ensino superior é uma realidade.

Ainda assim, apesar dessas aberturas, o curso não pode e nem deve perder a sua essência, ou seja, é necessário o aprimoramento de disciplinas ligadas à área de exatas, mas os dados estão intrinsecamente ligados à sociedade. Para se entender os dados na sua completude, é preciso estudar a sociedade e, assim, direcionar ações. Ao realizar estas aproximações, as *ischools* ganham mais espaço no cenário científico e acadêmico atual em múltiplas áreas, além da informação.

Ao propor um currículo genérico com filosofias *ischools*, pretende-se realizar uma reflexão que é preciso se atentar não apenas para disciplinas de caráter técnico ou mesmo teórico, mas, sim, que é fundamental haver uma troca entre teoria e prática. Um currículo com filosofia *ischools* pode conviver com um currículo que não segue este modelo, mas defende-se que a apreensão dos alunos e futuros profissionais pode ser mais rica quando se segue esta mescla de ações, tanto no estudo, quanto no mercado de trabalho.

A proposição de um currículo nacional esbarra em questões reais de um país plural e continental como o Brasil. Conforme abordado, a ideia do estudo não é a de se ter um currículo único, algo comum na área da educação, mas, sim, ter um norte para um currículo brasileiro em ciência de dados com filosofia *ischool*. Logo, com esse currículo, a ideia é se permear por outras áreas, indo além das ciências sociais aplicadas e exatas, mas trazendo também o olhar para o social da população.

Em linhas gerais, vislumbra-se que o currículo aqui apresentado possa ser aplicado e adaptado em diferentes cursos de ciência de dados, respeitando aspectos locais, culturais e sociais. Assim, o currículo proposto poderá ser avaliado em termos de impacto na formação de cientistas de dados no Brasil, ajudando em indicadores

que podem justificar índices de empregabilidade, interdisciplinaridade ou adesão das instituições.

Este estudo apresenta lacunas que serão devidamente preenchidas posteriormente em estudos futuros. Estas reflexões estarão descritas nas considerações finais.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pergunta que permeou esta pesquisa foi: é viável criar um currículo brasileiro em ciência de dados com filosofias *ischools*, visando uma possível atualização da área da informação no Brasil? Para responder à questão, o objetivo geral se propôs criar um currículo com esta identidade, levando em consideração características próprias dos cursos brasileiros, cuja associação é com áreas das ciências exatas, que foi apresentada na tabela 22.

Embora não especificado, o currículo criado pode ser adotado em cursos de diferentes graus, como licenciatura, graduação e pós-graduação, sejam *lato*, sejam *stricto sensu* no país, respeitando e considerando as questões locais. Ainda assim, existem desafios na sua implementação, entendendo o olhar mais tradicionalista na área da ciência de dados. O ponto crucial levantado é a associação entre tecnologia, informação, dados e sociedade, ajudando na profissionalização de cientistas de dados.

Os cinco objetivos específicos traçados foram alcançados, pois, antes de chegar ao currículo propriamente dito, era preciso entender como a área de ciência de dados se relaciona com a área da informação. Nesse sentido, para o aprofundamento no contexto internacional, se fez necessário o olhar para o cenário nacional primeiramente. Constatada a incipiência de pesquisas no Brasil, este estudo tornou-se preciso e justificável. Logo, propor um currículo brasileiro alternativo de ciência de dados baseado na filosofia das *ischools* também foi importante, pois alinha-se com a teoria pós-crítica do currículo, ajudando na apresentação da contribuição de uma disciplina-piloto de ciência de dados em uma turma de biblioteconomia, considerando as filosofias das *ischools*.

Enfatiza-se o caráter inovador do currículo proposto e como ele se alinha às tendências globais de estudo. Entender as *ischools* atualmente é essencial, uma vez que as suas filosofias ecoam pelo mundo, transformando-se em tendências de estudo de informação que precisam ser exploradas. A ciência de dados está neste rol de áreas, mas existem outras, como as humanidades digitais, que desbravam novas possibilidades de estudo, aproximações e benefícios ao bem comum.

A proposição da visão do currículo em *ischools* apontou caminhos refletidos em pesquisas internacionais que mostraram um solo pavimentado para a laboração de muitas possibilidades de pesquisa. No entanto, alguns pontos podem não ter sido bem

detalhados, mesmo que a pesquisa tenha tido um viés descritivo e detalhista o suficiente em todos os seus ciclos de fundamentação.

O fato de olhar apenas para algumas instituições, nacionais, ou não, apresenta uma lacuna, pois não foi possível ter a noção do todo nesse momento. Em linhas gerais, uma pesquisa científica representa um recorte, com balizamentos metodológicos e procedimentos estruturados para se alcançar um fim. O objetivo alcançado foi a construção do currículo, que não é uma regra, mas, sim, uma possibilidade de aplicação, ou mesmo um modelo a ser seguido por estudos futuros.

Entende-se que a lógica de um currículo acadêmico deve-se ser sempre acompanhada de ações para a previsão de necessidades de atualização. As *ischools* mostram uma perspectiva que não deve ser ignorada nos dias atuais, e a sua contribuição foi importante para a implantação da disciplina para a turma de biblioteconomia da Escola de Ciência da Informação da Universidade Federal de Minas Gerais.

Durante o levantamento dos dados, uma visão contrastante foi encontrada nos *sites* das instituições internacionais: enquanto as ocidentais apresentam a arquitetura da informação mais bem detalhada, as orientais deixam a desejar nesse sentido. O ponto diz respeito à não disponibilização de informações precisas sobre os cursos. Tudo o que diz respeito à estrutura, visão, valores, disciplinas, entre outros pormenores, não é visível com facilidade nas instituições orientais.

Mesmo respeitando aspectos locais, existe um esforço do consórcio em monitorar e propor um currículo mínimo em ciência de dados para as instituições a ele credenciados. No entanto, da mesma razão em que é difícil padronizar isso, também é difícil criar um currículo com filosofias *ischools* em um país plural como o Brasil, visando a sua unificação.

Em linhas gerais, as lacunas aqui apresentadas podem ser melhoradas no futuro, com estudos que objetivem mapear o surgimento de novos cursos de ciência de dados nas *ischools*, estudar e monitorar o trajeto da ciência de dados no Brasil, apreender e entender a formação do mercado profissional do cientista de dados em diferentes localidades do mundo, trazendo o foco ao bibliotecário de dados e verificar a interdisciplinaridade nas duas áreas através de trocas entre os pares, ou mesmo pela produção científica e acadêmica.

Por fim, compreende-se que a pesquisa apresentou como objetivo a criação de um currículo brasileiro em ciência de dados com base nas filosofias *ischools*. Portanto, houve a necessidade de se entender como ela se relaciona com a área de informação, tanto no contexto nacional, quanto internacional, por meio da produção científica e acadêmica e, posteriormente, através dos currículos.

As *ischools* representam um movimento importante na comunidade científica e acadêmica, pois as suas filosofias estão influenciando tendências de estudo em diferentes áreas, além da informação. Logo, buscou-se detalhar e descrever um currículo com filosofias *ischools* para a ciência de dados no Brasil, ainda que alguns pontos não tenham sido suficientemente abordados.

A falta de informações sobre o detalhamento dos cursos nas instituições orientais foi identificada. No Brasil, é desafiador criar um currículo com filosofias *ischools* devido às múltiplas razões de caráter cultural, social e econômico do país. Ainda assim, as *ischools* são instituições moldadas para saber lidar com todos esses pormenores, questões que podem ir além do viés tecnológico. Pode-se dizer e concluir que o futuro da ciência de dados precisa caminhar em comodidade com a área da informação, em especial com as *ischools*.

REFERÊNCIAS

- AASHEIM, C. L. *et al.* Data analytics vs data science: a study of similarities and differences in undergraduate programs based on course descriptions. **Journal of Information Systems Education**, v. 26, n. 2, 2015, p. 103-115. Disponível em: <https://jise.org/Volume26/n2/JISEv26n2p103.pdf>. Acesso em: 10 maio 2024.
- ACKER, A. *et al.* Integrating research and teaching for data curation in ischools. **Proceedings of the Association for Information Science and Technology**, v. 57, n. 1, 2020. Disponível em: <https://asistdl.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/ptra2.285>. Acesso em: 12 jan. 2024.
- ALMEIDA, M.B. **Ontologias**: um termo para várias aplicações. Palestra na Faculdade Fumec, 2019. Disponível em: <https://mba.eci.ufmg.br/apresentacoes/>. Acesso em 25 maio 2024.
- ANDRADE, M. E. A.; OLIVEIRA, M. A ciência da informação no Brasil. *In*: OLIVEIRA, M (org.). **Ciência da informação e biblioteconomia**: novos conteúdos e espaço de atuação. Belo Horizonte: EdUFMG, 2005. p. 36-48.
- ANTÓN BRAVO, A.; SERRANO TELLERÍA, A. Periodismo de datos: de las técnicas de la ciencias sociales a las habilidades de la ciencia de datos. **Hipertext.net**, Barcelona, n. 20, p. 41-54, 2020. Disponível em: <https://raco.cat/index.php/Hipertext/article/view/361650/463121>. Acesso em: 12 jan. 2024.
- APPOLINÁRIO, F. **Dicionário de Metodologia Científica**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2011.
- BAILER, A. J.; FISHER, N. I. Discussion of a review of data science in business and industry and a future view. **Applied Stochastic Models in Business & Industry**, v. 36, n. 1, p. 20–22, Jan./ Feb. 2020. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/asmb.2504>. Acesso em: 10 maio 2024.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.
- BARRETO, A. de A. A condição da informação. **São Paulo em Perspectiva**, São Paulo, v. 16, n. 3, p. 67-74, 2002. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/spp/a/5Q85NCzRFvJ8BLjld54jLMv/?lang=pt>. Acesso em: 10 jan. 2022.
- BARRETO, A. de A. Uma história da ciência da informação. *In*: TOUTAIN, L. M. B. B. (org). **Para entender a ciência da informação**. Salvador: EDUFBA, 2007. p. 13-34. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/ri/bitstream/ufba/145/1/Para%20entender%20a%20ciencia%20da%20informacao.pdf>. Acesso em: 23 jun. 2021.

BATES, J. *et al.* Integrating FATE/critical data studies into data Science curricula: where are we going and how do we get there? *In: FAIRNESS, ACCOUNTABILITY AND TRANSPARENCY*, 20., 2020, Barcelona. **Proceedings [...]**. New York: Association for Computing Machinery, 2020. p. 425-435. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/abs/10.1145/3351095.3372832>. Acesso em: 10 jan. 2024.

BICALHO, L. M. **As relações interdisciplinares refletidas na literatura brasileira da ciência da informação**. 2009. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) - Escola de Ciência da Informação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009. Disponível em: https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/ECID-7UUQ69/1/teselucineia_versaodefinitiva.pdf. Acesso em: 18 jan. 2022.

BONDAN, A. P.; BARDAGI, M. P. Comprometimento profissional e estressores percebidos por graduandos regulares e tecnológicos. **Paidéia**, Ribeirão Preto, v. 18, n. 41, p. 581-590, dez. 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/paideia/a/RjmrDZPRTqfZnzMgrSkYf9r/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 12 jun. 2024.

BORGES, L. C. **Acesso aberto e os critérios para avaliação dos programas de pós-graduação no Brasil**. 2018. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) – Escola de Comunicação, Universidade Federal do Rio de Janeiro/ Instituto de Informação em Ciência e Tecnologia, Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: https://ridi.ibict.br/bitstream/123456789/1003/1/DISSERTACAO_TEXTO_FINAL_PO_S_REVISAO.pdf. Acesso em: 10 jul. 2024.

BORGES, L. C.; OLIVEIRA, M. A produção científica sobre ischools em Programas de Pós-graduação em Ciência da Informação no Brasil. **Múltiplos Olhares em Ciência da Informação**, Belo Horizonte, v. especial, p. 1-15, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/moci/article/view/37080>. Acesso em: 6 jan. 2022.

BORGES, L. C.; ALMEIDA, M. B.; TEIXEIRA, L. M. D. Os dados, suas ciências e suas possibilidades: por um referencial teórico. *In: PARENTONI, L.; MEIRA JÚNIOR (coord.). Direito, tecnologia e inovação vol 6: ciência de dados e direito*. Belo Horizonte: Centro DTIBR, 2024. p. 391-411.

BORKO, H. Information Science: what is it? **American Documentation**, v. 19, n. 1, p. 03- 05, Jan. 1968. Disponível em: <https://www.marilia.unesp.br/Home/Instituicao/Docentes/EdbertoFerneda/mri-01---information-science---what-is-it.pdf>. Acesso em: 15 jul. 2014.

BRAYNER, A. *et al.* Um farol para criação e avaliação de cursos de ciência de dados: os referenciais curriculares da SBC. *In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO*, 4., 2024. Porto Alegre. **Anais eletrônicos [...]**. Porto Alegre: SBC, 2024. p. 266-272. Disponível em: <https://doi.org/10.5753/educomp.2024.237484>. Acesso em: 26 jun. 2024.

BRIER, S. A philosophy of science perspective- on the idea of a unifying information Science. *In: INTERNATIONAL CONFERENCE FOR THE CELEBRATION OF 20TH*

ANNIVERSARY OF THE DEPARTMENT OF INFORMATION STUDIES, UNIVERSITY OF TAMPERE, 20., 1991, Tampere. **Proceedings** [...]. London: Taylor Graham, 1992. p. 97-108.

BUCKLAND, M. K. Information as a thing. **Journal of the American Society for Information Science**, v. 42, n. 5, p. 351-360, 1991. Disponível em: <https://ppggoc.eci.ufmg.br/downloads/bibliografia/Buckland1991.pdf>. Acesso em: 13 fev. 2022.

BUNGE, M. **Epistemologia**: curso de atualização. São Paulo: EdUSP, 1980.

BURKE, P. **Uma história social do conhecimento**: de Gutenberg a Diderot. Rio de Janeiro: Zahar, 2003.

CAICEDO, C. E.; AKSU, A.; CERRONI, W. A cooperative approach to lab-based multi-team courses in an ischool. *In*: ICONFERENCE, 2009. Carolina do Norte. **Proceedings** [...]. Carolina do Norte: Universidade da Carolina do Norte, 2009. Disponível em: <https://www.ideals.illinois.edu/items/15366>. Acesso em: 10 jun. 2024.

CAO, L. Data science: a comprehensive overview. **ACM Computing Surveys**, v. 50, n. 3, p. 01–42, 29 Jun. 2017. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/3076253>. Acesso em: 11 maio 2024.

CAPURRO, R. Epistemologia y ciencia de la información. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 5., 2003, Belo Horizonte. **Anais eletrônicos** [...] Belo Horizonte: Escola de Ciência da Informação da UFMG, 2003. Disponível em: Acesso em: http://www.capurro.de/enancib_p.htm. Acesso em: 10 fev. 2022.

CARBO, T. Teaching and learning in the ischools. **Journal of Education for Library and Information Science**, v. 53, n. 4, p. 223, 2012. Disponível em: https://www.jstor.org/stable/43686915?refreqid=excelsior%3A07286c7327cbb6aee5e9d648a22b06b4&seq=1#metadata_info_tab_contents. Acesso em: 15 jun. 2021.

CARVALHO, R. R. **O papel do helimorfismo nos princípios do exame da constituição do ser vivo em Aristóteles**. 2011. Dissertação (Mestrado em Filosofia) Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011. Disponível em: <https://philarchive.org/archive/CAROPD-3>. Acesso em: 12 jan. 2025.

CARVALHO, A. C. P. L. F.; MENEZES, A. G.; BONIDIA, R. P. **Ciência de dados**: fundamentos e aplicações. São Paulo: LTC, 2024.

CHAKRABARTI, A.; MANDAL, S. The ischools: a study. **Library Philosophy and Practice**, Jul. 2017. Disponível em: <https://digitalcommons.unl.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=4394&context=libphilprac>. Acesso em: 15 jun. 2021.

COSTAL, M.; SALES, L.; ZATTAR, M. Competência em dados: habilidades na atuação e formação do bibliotecário. **Biblos: Revista do Instituto de Ciências Humanas e da Informação**, Rio Grande v. 34, n. 02, p. 52-71, jul./dez. 2020. Disponível em: <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/46375>. Acesso em: 12 jan. 2024.

COX, R. *et al.* A case study in creating transparency in using cultural big data: the legacy of slavery project. *In: IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON BIG DATA (BIG DATA)*, 2018, Seattle. **Proceedings [...]**. Seattle: IEEE, 2018. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8621932>. Acesso em: 10 jan. 2024.

CUNHA, M. B.; CAVALCANTI, C. R. O. **Dicionário biblioteconomia e arquivologia**. Brasília, DF: Brinquet Lemos, 2008.

CURTY, R. G.; SERAFIM, J. S. A formação em ciência de dados: uma análise preliminar do panorama estadunidense. **Informação e Informação**, Londrina, v. 21, n. 2, p. 307-328, maio/ago. 2016. Disponível em: <https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/informacao/article/view/27945/20195>. Acesso em: 10 maio 2024.

DELBIANCO, N. R. *et al.* Alfabetização de dados no contexto da informação: análise dos cursos de pós-graduação no Brasil. **Encontros Bibli**, Florianópolis, v. 28, p. 1-19, 2023. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/eb/article/view/94094/55121>. Acesso em: 12 jun. 2024.

DONG J.; XU, H.; WU, D. The ifield approach to data science education: interpretation and reflections on the iDSCC report. **Documentation, Information & Knowledge**, v. 40, n. 2, p. 49-56, 2023. Disponível em: <http://dik.wvu.edu.cn/jwk3/tsqbsz/CN/abstract/abstract6046.shtml>. Acesso em: 12 jan. 2024.

DONOHU, D. 50 years of data science. **Journal of Computational and Graphical Statistics**, v. 26, n.4, p. 745–766, 2017. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10618600.2017.1384734>. Acesso em: 12 maio 2024.

DREXEL UNIVERSITY. **Data science BSDS**. 2024b. Disponível em: https://catalog.drexel.edu/undergraduate/collegeofcomputingandinformatics/datascience/?_gl=1*1n92371*_ga*MjcwMDgyNzg5LjE3MTY5NTI2MDk.*_ga_6KJ1PNLE19*MTcxNjk1NjA3OC4yLjEuMTcxNjk1NjE1Ny40Ny4wLjA.#degreerequirementstext. Disponível em: 12 jan. 2024.

DREXEL UNIVERSITY. **Data science MSDS**. 2024a. Disponível em: https://catalog.drexel.edu/graduate/collegeofcomputingandinformatics/datascience/?_gl=1*1kqsgkp*_ga*MjcwMDgyNzg5LjE3MTY5NTI2MDk.*_ga_6KJ1PNLE19*MTcxNjk1MjYxMC4xLjEuMTcxNjk1MzEwNy40My4wLjA.#degreerequirementstext. Acesso em: 12 jan. 2024.

DURR, A. K. W. A text analysis of data science career opportunities and U. S. ischool curriculum. 2018. Dissertation (Master's degree in Philosophy) – University of North Texas, 2018. Disponível em: <https://www.proquest.com/docview/2190689601>. Acesso em: 12 jan. 2024.

DUTRA, L. H. de A. **Introdução à epistemologia**. Marília: EdUNESP, 2010.

EGAN, M. E. SHERA, J. H. Foundations of a theory of bibliography. **Library Quarterly**, v. 22, n.2, p. 125-137, 1952. Disponível em: <http://paginaspersonales.unam.mx/app/webroot/files/5880/Asignaturas/1876/Archivo2.4536.pdf>. Acesso em: 12 fev. 2022.

FARIA, M. B. Diagrama de veen: o que é e como usá-lo em UX e UI. **Criação.cc**, Lajeado, 2 ago. 2023. Disponível em: <https://criacao.cc/blog/diagrama-de-veenn/>. Acesso em: 13 jan. 2025.

FERNANDES, J. H. C. Interloquções bibliográficas e epistemológicas entre a ciência de dados e a ciência da informação. **Ciência da informação**, Brasília, DF, v. 49, n. 3, p. 232-242, set./dez. 2020. Disponível em: <https://revista.ibict.br/ciinf/article/view/5655/5295>. Acesso em: 12 jan. 2024.

FERNANDES, W. R. **Desvendando as relações de outras disciplinas com a ciência da informação**: um estudo comparativo entre a pesquisa nacional e internacional. 2019. Tese (Doutorado em Gestão e Organização do Conhecimento) – Escola de Ciência da Informação, Universidade Federal de Minas Gerais, 2019. Disponível em: https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/31296/1/PPGGestaoOrganizacaoConhecimento_WesleyRodrigoFernandes_TeseDOUTORADO.pdf. Acesso em: 17 jun. 2021.

FOUREZ, G. **Alfabetización científica y tecnológica**: acerca de las finalidades de la enseñanza de las ciencias. Buenos Aires: Ediciones Colihue, 2005.

FRANCELIN, M. M. Abordagens em epistemologia: Bachelard, Morin e a epistemologia da complexidade. **Transinformação**, Campinas, v. 17, n. 2, p. 101-109, 2005. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/3843/384334739001.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2022.

GEORGE, G. *et al.* Big data and data science methods for management research. **Academy of Management Journal**, v. 59, n. 5, p. 1493-1507, 16 Aug. 2016. Disponível em: <https://journals.aom.org/doi/10.5465/amj.2016.4005>. Acesso em: 12 maio 2024.

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GLUSHKO, B. Seven ways that data Science projects fail. **Information Matters**, v. 3, n. 6, 2023. Disponível em: <https://informationmatters.org/2023/06/seven-ways-that-data-science-projects-fail/>. Acesso em: 12 jun. 2024.

GOMES, M. R. G. **Expansão das fronteiras da educação na ciência da informação**: a formação de profissionais para atuação no contexto dos dados de pesquisa. 2019. Tese (Doutorado em Gestão e Organização do Conhecimento) – Escola de Ciência da Informação, Universidade Federal de Minas Gerais, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/31349/1/Tese%20-%20Vers%C3%A3o%20Final.pdf>. Acesso em: 17 jun. 2021.

GONTIJO, M. C. A.; HAMANAKA, R. Y.; ARAUJO, R. F. Gestão de dados científicos: um estudo bibliométrico e altmétrico na Dimensions. **Iberoamerican Journal of Science Measurement and Communication**, v. 1, n. 3, p. 1-19, 2021. Disponível em: <http://eprints.rclis.org/42811/1/Pesquisa%20sobre%20gest%C3%A3o%20de%20dados%20cient%C3%ADficos.pdf>. Acesso em: 12 jan. 2024.

GONZÁLEZ DE GÓMEZ, M. N. As ciências sociais e as questões da informação. **Morpheus**, Rio de Janeiro, v.9, n.14, 2012.

GONZÁLEZ DE GÓMEZ, M. N. Para uma reflexão epistemológica acerca da informação. **Perspectivas em Ciência da Informação**, Belo Horizonte, v. 6, n. 1, p. 5-18, 2001. Disponível em: <https://brapci.inf.br/index.php/article/download/6883>. Acesso em: 12 fev. 2022.

HAGEN, L. Teaching undergraduate data science for information schools. **Education for information**, v. 36, n. 2, p. 109-117, 2020. Disponível em: <https://content.iospress.com/articles/education-for-information/efi200372>. Acesso em: 10 maio 2024.

HAWKINS, D.T. Information science abstracts: tracking the literature of information science. Part 1: definition and map. **Journal of the American Society for Information Science and Technology**, v. 52, p. 44-54, 2001. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/1532-2890%282000%2952%3A1%3C44%3A%3AAID-ASI1057%3E3.0.CO%3B2-6>. Acesso em: 12 jan. 2022.

HENNING, P. *et al.* Desmistificando os princípios FAIR: conceitos, métricas, tecnologias e aplicações inseridas no ecossistema dos dados FAIR. **Tendências da Pesquisa Brasileira em Ciência da Informação**, [S. l.], v. 11, n. 1, p. 1-23, 2018. Disponível em: <https://revistas.ancib.org/index.php/tpbci/article/view/458/443>. Acesso em: 13 jan. 2024.

HJORLAND, B. Fundamentals of knowledge organization. **Knowledge Organization**, v.30, n.2, p.87-111, 2003. Disponível em: <https://ppggoc.eci.ufmg.br/downloads/bibliografia/Hjorland2003.pdf>. Acesso em: 12 fev. 2022.

HJORLAND, B. Library and Information Science (LIS), Part 1. **Knowledge Organization**, v. 45, n. 3, p. 232–254, 2018. Disponível em: <https://ischools.org/iConference-2008-Summary>. Acesso em: 20 jun. 2021.

HOEL, I. A. L. Information Science and hermeneutics - should Information Science be interpreted as a historical and humanistic science? *In*: INTERNATIONAL CONFERENCE FOR THE CELEBRATION OF 20TH ANNIVERSARY OF THE DEPARTMENT OF INFORMATION STUDIES, UNIVERSITY OF TAMPERE, 20., 1991, Tampere. **Proceedings** [...]. London: Taylor Graham, 1992. p. 69-81.

HOSAKI, G. Y.; RIBEIRO, D. F. Deep learning: ensinando a aprender. **Revista de Gestão e estratégia**, Assis, v. 3, n. 1, p. 1-15, 2021. Disponível em: <https://ric.cps.sp.gov.br/bitstream/123456789/5060/1/DEEP-LEARNING.pdf>. Acesso em: 12 jan. 2024.

INGWERSEN, P. Conceptions of information science. *In*: VAKKARI, P.; CRONIN, B. (ed.). **Conceptions of library and information science: historical, empirical and theoretical perspectives**. London: Taylor Graham, 1992. p. 299-311.

ISCHOOLS. **The ischool movement**. 2022. Disponível em: <https://ischools.org/The-iSchool-Movement>. Acesso em: 10 jan. 2022.

JAPIASSU, H. **Introdução ao pensamento epistemológico**. 3. ed. rev. ampl. Rio de Janeiro: Francisco Alves Editora, 1979.

JENG, W.; TSAI, FU-H.; LEE, JIAN-S. Identifying data-focused curriculum in worldwide ischools: preliminary data acquisition for Asia-Pacific European members. **Proceedings of the Association for Information Science and Technology**, v. 57, n. 1. 2020. Disponível em: <https://asistdl.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/pra2.302>. Acesso em: 12 jan. 2024.

KELLEY, P. A dean looks back: Harry Bruce reflects on UW "ischool" past, future. Interviewing Harry Bruce. **UW News** Washington, DC, 24 Aug. 2017. Disponível em: <https://www.washington.edu/news/2017/08/24/a-dean-looks-back-harry-bruce-reflects-on-uw-ischool-past-future/>. Acesso em: 12 jun. 2021.

KLEMPNER, I. M. Information Science Unlimited? A position paper. **American Documentation**, Washington, DC, v. 20, n. 4, p. 339-343, 1969. Disponível em: <https://asistdl.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/asi.4630200413>. Acesso em 20 jun. 2021.

KOCHE, J. C. **Pesquisa científica: critérios epistemológicos**. Petrópolis: Vozes, 2005.

KUHN, T.S. **A estrutura das revoluções científicas**. São Paulo: Perspectiva, 1978.

LANÇA, T. A. **Multi e interdisciplinaridade nos programas de pós-graduação em ciência da informação: estudo bibliométrico com dados da plataforma lattes**. 2018. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) – Universidade de São Carlos, São Carlos, 2018. Disponível em: https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/10582/Diss.%20Final_Tamie%20Lan%c3%a7a.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 17 jun. 2021.

LANCASTER, F. W. O currículo de Ciência da Informação. **Revista de Biblioteconomia**, Brasília, DF, v. 17, n. 1, p. 01-20, 1989. Disponível em: <https://brapci.inf.br/index.php/res/download/89582>. Acesso em: 20 jun. 2021.

LARSEN, R.L. The ischools. *In*: BATES, M. J.; Maack. M. N. (Eds). **Encyclopaedia of library and information sciences**. 3rd. ed. New York: Taylor & Francis. 2010. p. 3018-3023 Disponível em: http://d-scholarship.pitt.edu/5852/1/The_iSchools_final.pdf. Acesso em: 19 jun. 2021.

LATHAM, S.; HUMBERD. B. Four ways jobs will respond to automation. **MIT Sloan Management Review**, v. 60, n. 1, 2018. Disponível em: <https://encurtador.com.br/DZQ7J>. Acesso em: 23 jul. 2024.

LE COADIC, Y. F. **A ciência da informação**. 2 ed. Brasília: Briquet de Lemos, 2004.

LEE, J. H.; CLARKE, R. I.; PERTI, A. Empirical evaluation of metadata for video games and interactive media. **Journal of the Association for Information Science and Technology**, v. 66, n. 12, p. 2609-2625, 2015. Disponível em: <https://asistdl.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/asi.23357>. Acesso em: 16 jan. 2024.

LEMOS, D. L. S.; MARTINS, D. L.; SOUZA, R. R. Organização e representação da informação e do conhecimento em contextos informacionais: uma proposta de um modelo teórico-conceitual para a qualidade de objetos culturais. **Fronteiras de representação do conhecimento**, Belo Horizonte, v. 3, n. 3, p. 86-124, 2023. Disponível em: <https://cip.brapci.inf.br//download/228265>. Acesso em: 12 jan. 2024.

LIDDY, E. D. Ischools e the ischool at Syracuse University. *In*: CHEN, C.; LARSEN, R. (Ed.). **Library and Information Sciences: trends and research**. London: Springer, 2014. p. 31-37. Disponível em: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-54812-3_4. Acesso em: 12 jan. 2024.

LOGAN, R. K. **Que é informação?** A propagação da organização na bioesfera, na simbiosfera, na tecnosfera e na econosfera. Rio de Janeiro: Contraponto, 2012.

LUND, B.; TING, W. What does information science offer for data science research?: a review of data and information ethics literature. **Journal of Data and Information Science**, 2022. Disponível em: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=4324948. Acesso em: 12 jan. 2024.

LYON, L.; BRENNER, A. Bridging the data talent gap: positioning the ischool as an agent for change. **International Journal of Digital Curation**, v. 10, n. 1, p. 111-122, 2015. Disponível em: <https://ijdc.net/index.php/ijdc/article/view/10.1.111/384>. Acesso em: 11 maio 2024.

LYON, L.; MATTERN, E. Education for real-world data Science roles (part 2): a translational approach to curriculum development. **International Journal of Digital**

Curation, v. 11, n. 2, p. 13-26, 2016. Disponível em:
<https://ijdc.net/ijdc/article/view/11.2.13/447>. Acesso em: 12 jan. 2024.

MACEDO, E. Currículo: política, cultura e poder. **Currículo sem fronteiras**, v. 6, n. 2, p. 98-113, jul./dez. 2006. Disponível em:
<https://biblat.unam.mx/hevila/CurriculosemFronteiras/2006/vol6/no2/7.pdf>. Acesso em: 12 jan. 2024.

MARTÍN GONZÁLEZ, Y.; IGLESIAS RODRÍGUEZ, A. Alfabetización em datos: diseño de um nuevo escenario formativo para el contexto universitario. **Revista Ibero-Americana de Ciência da Informação**, Brasília, DF, v. 14, n. 1, p. 318-330, jan./ abr. 2021. Disponível em: <https://cip.brapci.inf.br/download/153349>. Acesso em: 20 jan. 2024.

MARTÍNEZ MUSIÑO, C. Ciencia de datos versus ciencia de la información: informetría y análisis textual. **Scire: Representación y organización del conocimiento**, v. 27, n. 2, p. 31-42, 2021b. Disponível em:
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8175587>. Acesso em: 12 jan. 2024.

MARTÍNEZ MUSIÑO, C. La informetría y el análisis del discurso aplicados a la producción científica em la ciencia de datos y ciencia de la información. **e-Ciencias de la Información**, v. 11, n. 2, p. 151-175, 2021a. Disponível em:
<https://www.redalyc.org/journal/4768/476867752017/html/>. Acesso em: 12 jan. 2024.

MATOS, M. T.; CONDURÚ, M. T.; BENCHIMOL, A. C. Interseções na produção científica da ciência da informação e ciência de dados. **Acervo**, Rio de Janeiro, v. 35, n. 2, p. 01-18, maio/ago. 2022. Disponível em:
<https://revista.an.gov.br/index.php/revistaacervo/article/view/1804/1739>. Acesso em: 10 maio 2023.

MCKERNAN, J. **Currículo e imaginação**: teoria do processo, pedagogia e pesquisa-ação. Porto Alegre: Artmed, 2009.

MELLO FILHO, L. L.; ARAÚJO JÚNIOR, R. H. Objetos de fronteira: um diálogo entre a ciência da informação e a ciência de dados. **Encontros Bibli**, Florianópolis, v. 28, p. 1-22, 2021. Disponível em:
<https://periodicos.ufsc.br/index.php/eb/article/view/77247/45518>. Acesso em: 13 jan. 2024.

MELO, J. F.; ROCKEMBACH, A. Arquivologia e a ciência da informação na era do big data: perspectivas de pesquisa e atuação profissional em arquivos digitais. **Prisma.com**, Porto, n. 39, p. 14-28. 2019. Disponível em:
<https://lume.ufrgs.br/handle/10183/204101>. Acesso em: 20 jun. 2021.

MIKHAILOV, A. I.; GILJAREVSKIJ, R. S. **An introductory course on informatics/documentation**. Moscou: International Federation For Information And Documentation, 1970. Disponível em:
<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000000676>. Acesso em: 10 jan. 2022.

MIKSA, F. Library and Information Science: two paradigms. *In*: INTERNATIONAL CONFERENCE FOR THE CELEBRATION OF 20TH ANNIVERSARY OF THE DEPARTMENT OF INFORMATION STUDIES, UNIVERSITY OF TAMPERE, 20., 1991, Tampere. **Proceedings** [...]. London: Taylor Graham, 1992. p. 229-243.

MIRANDA, A. **Ciência da informação**: teoria e metodologia de uma área em expansão. Brasília, DF: Thesaurus, 2003.

MONTEIRO, E. C. S. A.; SANT'ANA, R. C. G. Repositórios de dados científicos na infraestrutura de pesquisa: adoção dos princípios FAIR. **Ciência da informação**, Brasília, DF, v. 48, n. 3, p. p. 347-353, set./ dez. 2019. Disponível em: <https://revista.ibict.br/ciinf/article/view/4878/4448>. Acesso em: 12 jan. 2024.

MORAES, L. L.; KAFURE, I. Bibliometria e ciência de dados em exemplo de busca e análise de dados da web of Science (WoS). **Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, Campinas, v. 18, p.1-20, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rdbci/a/WkSBdJB9zNjc7zhx7CHqBcJ/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 12 jan. 2024.

MORAES, M. B. de. Reflexões sobre a atual construção curricular das ciências da informação: teorias críticas em questão. **Cadernos CENPEC**, São Paulo, v. 3, n. 2, p. 35-56, 2013. Disponível em: <https://cadernos.cenpec.org.br/cadernos/index.php/cadernos/article/view/261/259>. Acesso em: 12 jan. 2021.

MOREIRA, A. F. B.; CANDAU, V. Currículo, conhecimento e cultura. *In*: BEAUCHAMP, J.; S. D. PAGEL, S. D.; NASCIMENTO, A. R. (ed.). **Indagações sobre currículo**: currículo, conhecimento e cultura. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2007. p. 17-48. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/Ensfund/indag3.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2024.

MOREIRA, M. L.; VELHO, L. Pós-graduação no Brasil: da concepção “ofertista linear” para “novos modos de produção do conhecimento” implicações para avaliação. **Avaliação: Revista da Avaliação da Educação Superior**, Sorocaba, v. 13, n. 3, p. 625-645, nov. 2008. Disponível em: <http://www.SciELO.br/pdf/aval/v13n3/02.pdf>. Acesso em: 20 set. 2022.

MOREIRA, P. S. C.; TSUNODA, D. F. Música e emoções: um estudo alométrico da produção científica de 1970 a 2019. **Em questão**, Porto Alegre, v. 28, n. 1, p. 209-233, jan./mar. 2022. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/EmQuestao/article/view/111905/64951>. Acesso em: 10 jan. 2024.

MORETTIN, P. A.; SINGER, J. M. **Introdução à ciência de dados**: fundamentos e aplicações. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2020. Disponível em: <https://www.ime.usp.br/~jmsinger/MAE0217/cdados2020mar.pdf>. Acesso em: 10 maio 2024.

ODDONE, N. E. O IBBD e a informação científica: uma perspectiva histórica para a ciência da informação no Brasil. **Ciência da Informação**, Brasília, DF, v. 35, n. 1, p. 45-56, 2006. Disponível em: <http://revista.ibict.br/ciinf/article/view/1152/1315>. Acesso em: 12 jan. 2022.

ODDONE, N. E. Revisitando a “epistemologia social”: esboço de uma ecologia sociotécnica do trabalho intelectual. **Ciência da Informação**, Brasília, DF, n. 1, v. 36, p. 108-123, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ci/a/VSpQ8bTV8LYcvjckZRxk6Sj/?lang=pt>. Acesso em: 15 fev. 2022.

ODUSOLA, M. Conway’s law explained. **Splunk Blogs**, San Jose, 04 Dec. 2023. Disponível em: https://www.splunk.com/en_us/blog/learn/conways-law.html. Acesso em: 12 jan. 2025.

OH, S. *et al.* Data science education in the ischool context. **Proceedings of the Association for Information Science and Technology**, v. 56, n. 1, p. 558-560, 2019. Disponível em: <https://asistdl.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/pra2.90>. Acesso em: 12 jan. 2024.

OH, S. G.; PALETTA, F. C. (Ed.). **ischool Brazil’s meeting University of São Paulo: global ischools movement**. São Paulo: USP, 2020. Disponível em: <https://www.eca.usp.br/acervo/producao-academica/003010764.pdf>. Acesso em: 17 jun. 2021.

OH, S. The Asia-Pacific ischools. **Bulletin of the Association for Information Science and Technology**, v. 42, n. 4, p. 22-25, Apr./May, 2016. Disponível em: <https://asistdl.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/bul2.2016.1720420407>. Acesso em: 12 jan. 2024.

OLIVEIRA, L. C. F. **O big data na produção científica da ciência da informação**. 2017. Dissertação (Mestrado em Gestão e Organização do Conhecimento) – Escola de Ciência da Informação, Universidade Federal de Minas Gerais, 2017. Disponível em: https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/ECIP-ARUJ8D/1/dissertacao_mest_ppggoc_eci_ufmg_oliveira_2017_v.5.pdf. Acesso em: 17 jun. 2021.

OLIVEIRA, M. **A investigação científica na ciência da informação: análise da pesquisa financiada pelo CNPq**. 1998. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) – Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 1998.

OLIVEIRA, M. Origens e evolução da ciência da informação. *In*: OLIVEIRA, M. (org.). **Ciência da informação e biblioteconomia: novos conteúdos e espaços de atuação**. 2. ed. Belo Horizonte: EdUFMG, 2011. p. 09-42.

OLIVEIRA, M.; SILVA, Z. C. G. Caminhos da ciência da informação: da library and information science às i-schools. **Perspectivas em Ciência da Informação**, Belo Horizonte, v.25, n. especial, p.8-27, fev. 2020. Disponível em:

<https://periodicos.ufmg.br/index.php/pci/article/view/22281/17898>. Acesso em: 16 jun. 2021.

OLSON, G. M.; GRUDIN, J. The information school phenomenon. **Interactions**, New York, v. 16, n. 2, p. 15-19, 2009. Disponível em:

<https://dl.acm.org/doi/abs/10.1145/1487632.1487636>. Acesso em: 15 jan. 2021.

ORTEGA, C. D. Relações históricas entre biblioteconomia, documentação e ciência da informação. **Datagramazero**, Rio de Janeiro, v. 5, n. 5, out. 2004. Disponível em:

<https://bsf.org.br/wp-content/uploads/2017/05/ORTEGA-RELA%C3%87%C3%95ES-HIST%C3%93RICAS-ENTRE-BIBLIOTECONOMIA-DOCUMENTA%C3%87%C3%83O-E-CI%C3%80NCIA-DA-INFORMA%C3%87%C3%83O.pdf>. Acesso em: 12 jun. 2024.

ORTIZ-REPISO, V.; GREENBERG, J.; CALZADA-PRADO, J. A cross-institutional analysis of data-related curricula in information science programmes: a focused look at the ischools. **Journal of Information Science**, v. 44, n. 6, 8 Jan. 2018. Disponível em:

<https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0165551517748149?journalCode=jisb>. Acesso em: 12 maio 2024.

OSTERMANN, F. A epistemologia de Kuhn. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 13, n. 3, p. 184-196, dez. 1996. Disponível em:

<https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/7045/6521>. Acesso em: 25 jan. 2021.

PALETTA, F. C.; SILVA, A. M. B. M. Contribuição para o desenho e proposta de laboratório de pesquisa e ensino a partir da análise de ischools de referência. In: PALETTA, F. C.; SILVA, A. M. B. M. **Série tecnologia e organização da informação**: contribuições para a ciência da informação. São Paulo: Blucher, 2020a. Disponível em: <https://openaccess.blucher.com.br/article-details/08-21958>. Acesso em: 19 jun. 2021.

PALETTA, F. C.; SILVA, A. M. Contribuição para o desenho e proposta de laboratório de pesquisa e ensino a partir da análise de ischools de referência. **Prisma.com**, Porto, n.35, p.22-50, 2017. Disponível em:

<https://ojs.letras.up.pt/index.php/prismacom/article/view/3512/3304>. Acesso em: 21 jun. 2021.

PARR, C.; MCCARTHY, S. Building capacity for data Science with help from our friends. **Association of Research Libraries**, n. 298, p. 28-46, 2019. Disponível em:

<https://publications.arl.org/rli298/28>. Acesso em: 12 jan. 2024.

PAUL, P. Kr.; SENTHAMARAI, R. I-Schools: A brief overview with special reference to i-Caucus Foundation and Information Schools in Indian Perspectives. **Asian Journal of Information Science and Technology**, 2016.

PEDROSO, M. M.; LIMA, J. C.; ASSEF NETO, V. B. Ciência de dados aplicados 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, 2017. Disponível em: <https://www.reciis.icict.fiocruz.br/index.php/reciis/article/view/1417/pdf1417>. Acesso em: 12 jan. 2024.

PESSOA, L. G. S.; SOUSA, M. R. F.; CARDOSO, T. L. C. Aplicação de dados governamentais abertos à luz da ciência da informação. **Ciência da informação**, Brasília, DF, v. 49, n. 3, p. 69-81, set./ dez. 2020. Disponível em: <https://revista.ibict.br/ciinf/article/view/5520/5331>. Acesso em: 12 jan. 2024.

PINHEIRO, L. V. R. Campo interdisciplinar da Ciência da Informação: fronteiras remotas e recentes. In: PINHEIRO, L. V. R. (org.). **Ciência da Informação, ciências sociais e interdisciplinaridade**. Brasília, DF: IBICT, 1999. p. 155-182. Disponível em: <https://livroaberto.ibict.br/bitstream/1/1000/1/PINHEIRO.%20Ci%C3%A2ncia%20da%20Informa%C3%A7%C3%A3o%2c%20Ci%C3%A2ncias%20Sociais%20e%20Interdisciplinaridade.pdf>. Acesso em: 13 jun. 2021.

PINHEIRO, L. V. R. Cenário da pós-graduação em ciência da informação no Brasil, influências e tendências. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 8., 2007, Salvador. **Anais eletrônicos** [...]. Salvador: UFBA, 2007. Disponível em: <http://www.enancib.ppgci.ufba.br/artigos/GT1--226.pdf>. Acesso em: 13 jan. 2022.

PINHEIRO, L. V. R. Gênese da ciência da informação ou sinais anunciadores da nova área. In: AQUINO, M. de A. (org.). **O campo da ciência da informação: gênese, conexões e especificidades**. João Pessoa: UFPB, 2002. p. 61-86.

PINHEIRO, L. V. R. Informação - esse obscuro objeto da ciência da informação. **Morpheus**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 4, 2004. Disponível em: <http://seer.unirio.br/morpheus/article/view/4108/3759>. Acesso em: 12 jan. 2022.

PINHEIRO, L. V. R. Mutações na ciência da informação e reflexos nas mandalas interdisciplinares. **Informação & Sociedade**, João Pessoa, v. 28, n. 3, p. 115-134, 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufpb.br/index.php/ies/article/view/43317/22019>. Acesso em: 13 jan. 2022.

PINHEIRO, L. V. R. Processo evolutivo e tendências contemporâneas da ciência da informação. **Informação & Sociedade: estudos**, João Pessoa, v. 15, n. 1, p. 13-48, 2005. Disponível em: https://www.brapci.inf.br/repositorio/2010/11/pdf_dddbe08d7b_0012998.pdf. Acesso em: 13 jan. 2022.

PINHEIRO, L. V. R.; FERREZ, H. D. **Tesouro brasileiro de ciência da informação**. Brasília, DF: IBICT, 2014. Disponível em: <http://sitehistorico.ibict.br/publicacoes-e-institucionais/tesouro-brasileiro-de-ciencia-da-informacao->

[1/copy_of_TESAUROCOMPLETOFINALCOMCAPA24102014.pdf](#). Acesso em: 12 jun. 2024.

PINTO, A. L.; AMARAL, E. D. Google Dataset Search: visão geral e perspectivas para indexação e disponibilização de conjunto de dados científicos abertos. **Ciência da informação**, Brasília, DF, v. 49, n. 3, p. 173-187, set./ dez. 2020. Disponível em: <https://revista.ibict.br/ciinf/article/view/5505/5321>. Acesso em: 12 jan. 2024.

PINTO, V. A. *et al.* Interdisciplinarity in data Science over big data: findings for mining industry. **Informação e sociedade**, v. 29, n. 4, p. 61-74, out./ dez. 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufpb.br/ojs/index.php/ies/article/view/47536/29295>. Acesso em: 15 jan. 2024.

POOLE, A. H. Leading the way: a new model for data science education. **Proceedings of the Association for Information Science and Technology**, v. 58, n. 1, p. 525-531, 2021. Disponível em: <https://asistdl.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/ptra2.491>. Acesso em: 12 jan. 2024.

RAMALHO, R. A. S. Representação SKOS da categoria tecnologia da informação e comunicação do tesouro brasileiro de ciência da informação: um estudo preliminar. **Tendências da Pesquisa Brasileira em Ciência da Informação**, [S. l.], v. 10, n. 2, p. 1-12, ago./ dez. 2017. Disponível em: <https://revistas.ancib.org/index.php/tpbci/article/view/417/416>. Acesso em: 12 jan. 2024.

RAUTENBERG, S.; CARMO, P. R. V. Big data e ciência de dados: complementariedade conceitual no processo de tomada de decisão. **Brazilian Journal of Information Science: research trends**, Marília, v. 13, n. 1, p. 56-67, 2019. Disponível em: <https://revistas.marilia.unesp.br/index.php/bjis/article/view/8315/5641>. Acesso em: 12 jan. 2024.

RAYWARD, W. B. Library and information science: an historical perspective. **Journal of Library History**, v. 20, p. 120-136, 1985. Disponível em: https://www.academia.edu/31209539/Library_and_information_Science-A_Historical_Perspective.pdf. Acesso em: 12 jun. 2021.

RECUERO, R. **Introdução à análise de redes sociais online**. Salvador: EdUFBA, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/bitstream/ri/24759/4/AnaliseDeRedesPDF.pdf>. Acesso em: 12 jan. 2024.

REIS, M. J.; CARVALHO, T. Ciência de dados e ciência da informação: evolução e paradigmas da ciência. **Informação em Pauta**, Fortaleza, v. 7, p. 1-21, 2022. Disponível em: <http://www.periodicos.ufc.br/informacaoempauta/article/view/78490/227477>. Acesso em: 20 jan. 2024.

REIS, M. J.; SENA, N. C. S. Biblioteconomia de dados e ciência de dados no contexto da e-science. **Fontes documentais**, Salvador, v. 4, n. esp., p. 51-64, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/RFD/article/view/57761/30497>. Acesso em: 17 jan. 2024.

RENDÓN ROJAS, M. A. La ciência de la información en el contexto de las ciencias sociales y humanas. Ontologia, epistemologia, metodologia e interdisciplina. **DataGramZero**, Rio de Janeiro, v. 9, n. 4 ago. 2008. Disponível em: <https://brapci.inf.br/index.php/res/download/45097>. Acesso em: 13 fev. 2022.

RESEARCH DATA ALLIANCE. About the RDA. 2024. Disponível em: <https://www.rd-alliance.org/about-the-rda/>. Acesso em: 14 jan. 2025.

RIBEIRO, N. C. 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: 12 jan. 2024.

ROBREDO, J. **Da ciência da informação revisitada**: aos sistemas humanos de informação. Brasília, DF: Thesaurus, 2003.

ROCHA, F. G.; NASCIMENTO, B. A. R.; NASCIMENTO, E. F. V. B. C. Um modelo de mapeamento sistemático para a educação. **Cadernos da FUCAMP**, Monte Carmelo, v. 17, n. 29, p.1-6, 2018. Disponível em: <https://revistas.fucamp.edu.br/index.php/cadernos/article/view/1180>. Acesso em: 10 jun. 2024.

ROCKEMBACH, M. Entrevista: Armando Malheiro da Silva. **Em Questão**, Porto Alegre, v. 23, n. 2, maio/ago.p.11-33, 2017. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/EmQuestao/article/view/70025>. Acesso em: 15 jun. 2021.

RODRÍGUEZ SÁNCHEZ, A.; RIVERO GONZÁLEZ, L. M.; SOCA LOZANO, S. Análisis de sentimientos y tópicos sobre las vacunas cubanas Soberana o2 y Abdala em Twitter. **Revista Cubana de Información em Ciencias de la Salud**, Havana, v. 34, 2023. Disponível em: <https://acimed.sld.cu/index.php/acimed/article/view/2261/pdf>. Acesso em: 12 jan. 2024.

ROSA, B. B. R.; PALETTA, F. C. Transdisciplinarity in higher education and the information professional in the digital age: the ischools trends. *In*: INTERNATIONAL CONFERENCE ON INFORMATION SYSTEM AND TECHNOLOGY MANAGEMENT, 14., 2017, São Paulo. **Anais eletrônicos[...]**. São Paulo: USP, 2017. p. 2535-2560. Disponível em: <http://www3.eca.usp.br/sites/default/files/form/biblioteca/acervo/producao-academica/002842365.pdf>. Acesso em: 12 jun. 2021.

ROTHER, E. T. Editorial: revisão sistemática x revisão narrativa. **Acta Paulista de Enfermagem**, v. 20, n. 2, 2007. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/ape/a/z7zZ4Z4GwYV6FR7S9FHTByr/?format=pdf&lang=pt>.

Acesso em: 10 jan. 2024.

RUSSO, M. **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).

SACRISTÁN GIMENO, J.(org.). **Saberes e incertezas sobre o currículo**. Porto Alegre: Penso, 2013.

SARACEVIC, T. Ciência da informação: origem, evolução e relações. **Perspectivas em Ciência da Informação**, Belo Horizonte, v.1, n.1, p.41-62, 1996. Disponível em: <http://portaldeperiodicos.eci.ufmg.br/index.php/pci/article/view/235/22>. Acesso em: 15 jun. 2021.

SAVOLAINEN, R. The sense-making theory – an alternative to intermediary-centered approaches in library and information science? *In*: INTERNATIONAL CONFERENCE FOR THE CELEBRATION OF 20TH ANNIVERSARY OF THE DEPARTMENT OF INFORMATION STUDIES, UNIVERSITY OF TAMPERE, 20., 1991, Tampere. **Proceedings** [...]. London: Taylor Graham, 1992. p. 149-164.

SCHUTT, R.; O'NEIL, C. **Doing data science: straight talk from the frontline**. Massachusetts: O'Reilly Media, 2013.

SEADLE, M.; GREIFENEDER, E. Envisioning an ischool curriculum. **Information Research**, v. 12, n. 4, 2007. Disponível em: <http://d-scholarship.pitt.edu/25116/2/colis/colise02.html>. Acesso em: 12 jun. 2024.

SHAH, C. *et al*. An ischool approach to data science: human-centered, socially responsible, and context-driven—a position paper. **Journal of the Association for Information Science and Technology**, v. 72, n. 6, p. 793-796. Disponível em: <https://asistdl.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/asi.24444>. Acesso em: 12 jun. 2024.

SHANKAR, K. *et al*. Data curation as collective action during COVID-19. **Journal of the Association for Information Science and Technology**, v. 72, n. 3, p. 280-284, 2021.

SHU, F.; MONGEON, P. The evolution of ischool movement (1988-2013): a bibliometric view. **Education for Information**, v. 32, p. 359-373, 2016. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/311159297_The_evolution_of_iSchool_movement_1988-2013_A_bibliometric_view. Acesso em: 14 jun. 2021.

SI, L. *et al*. The cultivation of Science data specialists: development of LIS education oriented to e-science service requirements. **Library Hi Tech**, v. 31, n. 4, p. 700-724, 2013. Disponível em: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/LHT-06-2013-0070/full/html>. Acesso em: 12 jan. 2024.

SILUO, Y.; YIMING, Z. The interdisciplinary characteristics of ischools research: from the perspective of bibliometrics analysis. **Journal of Library Science in China**, v. 46, n. 6, p. 55-74, 2020. Disponível Em: 10.3969/j.issn.1002-1167.2020.09.015. Acesso em: 12 jan. 2024.

SILVA, S. R. B. Tradução de revisões de conceitos na organização do conhecimento – Birger Hjørland. **Pesquisa Brasileira em Ciência da Informação e Biblioteconomia**, João Pessoa, v. 17, n. 1, p. 39-73, 2022. Disponível em: <https://www.pbcib.com/index.php/pbcib/article/view/60841/34318>. Acesso em: 10 jan. 2025.

SILVA JUNIOR, P. M.; BORGES, L. C. Entre políticas de currículo e escolas: que caminhos conduzem as discussões do GT de currículo da ANPEd? **Jornal de Políticas Educacionais**, Curitiba, v. 11, n. 19, p. 01-19, dez. 2017. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/jpe/article/view/54624/34159>. Acesso em: 10 jun. 2024.

SILVA, F. C. C. Visualização de dados: passado, presente e futuro. **Liinc em revista**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 2, p. 205-223, nov. 2019. Disponível em: <https://revista.ibict.br/liinc/article/view/4812/4325>. Acesso em: 10 jan. 2024.

SILVA, T. T. **Documentos de identidade**: uma introdução às teorias do currículo. 3 ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2015.

SILVA, Z. C. G. **Produção interdisciplinar na ciência da informação**: abordagem nos domínios da arquitetura da informação. 2016. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/tede/8850/2/arquivo%20total.pdf>. Acesso em: 15 jun. 2021.

SIMEÃO, E. Apresentação. In: MIRANDA, A. **Ciência da informação**: teoria e metodologia de uma área em expansão. Brasília, DF: Thesaurus, 2003. p. 9-15.

SOBRAL, N. V.; LIMA, G. L. Q.; SOBRAL, A. S. P. M. Produção científica sobre hospitais no contexto da ciência de dados: um estudo a partir da web of Science. **Encontros Bibli**, Florianópolis, v. 26, n. esp., p. 1-16, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/eb/article/view/78824>. Acesso em: 12 jan. 2024.

SONG, II-Y.; ZHU, Y. Big data and data science: opportunities and challenges of ischools. **Journal of Data Information Science**, v. 2, n. 3, p. 1-18, 2017. Disponível em: <https://microblogging.infodocs.eu/wp-content/uploads/2017/12/Journal-of-Data-and-Information-Science-Big-Data-and-Data-Science-Opportunities-and-Challenges-of-iSchools.pdf>. Acesso em: 12 jan. 2024.

SOUZA, E. D. de. **A epistemologia interdisciplinar na ciência da informação**: dos indícios aos efeitos de sentido na consolidação do campo disciplinar. 2011. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) - Escola de Ciência da Informação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011. Disponível em: https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/ECID-8P2JNH/1/epistemologia_interdisciplinar_edivanio.pdf. Acesso em: 10 jan. 2022.

SOUZA, M. P. N. Abordagem inter e transdisciplinar em ciência da informação. *In*: TOULAN, L. M. B. B. (org). **Para entender a ciência da informação**. Salvador: EDUFBA, 2007. p. 75-90.

STODOLA, J. T. The scope of the concept in information and the future of Information Science. **Journal of Information and Organizational Sciences**, Pavlinska, v. 43, n. 1, p. 73-98, 2019. Disponível em: <https://jios.foi.hr/index.php/jios/article/view/1124>. Acesso em: 20 jun. 2022.

SUNGKYUNKWAN UNIVERSITY. Library and Information Science. **Course & curriculum**. 2024. Disponível em: https://lis.skku.edu/eng_lis/dept_curriculum.do?pager.offset=0&lang=All#a. Acesso em: 12 jan. 2024.

TANG, R.; SAE-LIM, W. Data Science programs in U.S. higher education: an exploratory content analysis of program description, curriculum structure, and course focus. **Education for Information**, v. 32, p. 269-290, 2016. Disponível em: <https://content.iospress.com/articles/education-for-information/efi977>. Acesso em: 10 maio 2024.

TANUS, G. F. A contribuição da Biblioteconomia científica: um olhar histórico. **Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, Campinas, v. 14, n. 2, p. 217-231, maio/ ago. 2016. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/rdbci/article/view/8643878/pdf>. Acesso em: 14 jun. 2021.

TARGINO, M. G. A interdisciplinaridade da ciência da informação como área de pesquisa. **Informação & Sociedade: estudos**, João Pessoa, v. 5, n. 1, p. 12-17, 1995. Disponível em: www.brapci.inf.br/repositorio/2010/12/pdf_4e5a4cbdb9_0013906.pdf. Acesso em: 10 jan. 2022.

THOMPSON, R. A. I-school curricula: how wide? How deep? *In*: ICONFERENCE, 2008. Los Angeles. **Proceedings** [...]. Los Angeles: UCLA, 2008. Disponível em: <https://www.ideals.illinois.edu/items/15050>. Acesso em: 12 jun. 2024.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Grade curricular. **Bacharelado em ciência de dados**. 2024. Disponível em: <https://uspdigital.usp.br/jupiterweb/listarGradeCurricular?codcg=55&codcur=55090&codhab=0&tipo=N>. Acesso em: 12 jan. 2024.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA. **Ciência de dados e inteligência artificial (bacharelado)**. 2024a. Disponível em: https://sigaa.ufpb.br/sigaa/public/curso/porta1.jsf?id=14289031&lc=pt_BR. Acesso em: 12 jan. 2024.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA. Estrutura curricular. **Ciência de dados e inteligência artificial**. 2024b. Disponível em:

<https://sigaa.ufpb.br/sigaa/link/public/curso/curriculo/14350221>. Acesso em: 12 jan. 2024.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS. **Bacharelado em ciência de dados**. 2024. Disponível em: <https://dcc.ufmg.br/bacharelado-em-ciencia-de-dados/>. Acesso em: 12 jan. 2024.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC. **Projeto pedagógico do curso bacharelado em ciência de dados**. Santo André: UFABC, 2023. Disponível em: https://www.ufabc.edu.br/images/consepe/prox_sessao/v_sessao_ordinaria_-_31_de_outubro_de_2023/ordem_do_dia_-_anexo_4b.pdf. Acesso em: 12 jan. 2024.

UNIVERSITY OF MICHIGAN. School of Information. **Curriculum**. 2024. Disponível em: <https://www.si.umich.edu/programs/master-applied-data-science/curriculum>. Acesso em: 12 jan. 2024.

UNIVERSITY OF PITTSBURGH. **Data science, BS**. 2024a. Disponível em: https://catalog.upp.pitt.edu/preview_program.php?catoid=223&pooid=69373&returnto=22721. Acesso em: 12 jan. 2024.

UNIVERSITY OF PITTSBURGH. **Master of data science**. 2024b. Disponível em: <https://www.coursera.org/degrees/master-of-data-science-university-of-Pittsburgh/academics>. Acesso em: 12 jan. 2024.

UNIVERSITY OF SHEFFIELD. Postgraduate study. **MSc Data science**. 2024b. Disponível em: <https://www.sheffield.ac.uk/postgraduate/taught/courses/2024/data-science-msc>. Acesso em: 12 jan. 2024.

UNIVERSITY OF SHEFFIELD. Undergraduate study. **Data science BSc**. 2024a. Disponível em: <https://www.sheffield.ac.uk/undergraduate/courses/2025/data-science-bsc>. Acesso em: 12 jan. 2024.

URS, S. R.; MINHAJ, M. Evolution of data science and its education in ischools: an impressionistic study using curriculum analysis. **Journal of the Association for Information Science and Technology**, 28 Mar. 2022. Disponível em: <https://asistdl.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/asi.24649>. Acesso em: 10 maio 2024.

VAKKARI, P. Opening the horizon of expectations. *In*: INTERNATIONAL CONFERENCE FOR THE CELEBRATION OF 20TH ANNIVERSARY OF THE DEPARTMENT OF INFORMATION STUDIES, UNIVERSITY OF TAMPERE, 20., 1991, Tampere. **Proceedings** [...]. London: Taylor Graham, 1992. p.01-04.

VAKKARI, P.; CRONIN, B. Conceptions of Library and Information Science; historical, empirical and theoretical perspectives. *In*: INTERNATIONAL CONFERENCE FOR THE CELEBRATION OF 20TH ANNIVERSARY OF THE DEPARTMENT OF INFORMATION STUDIES, UNIVERSITY OF TAMPERE, 20., 1991, Tampere. **Proceedings** [...]. London: Taylor Graham, 1992.

VALE, L.; CRISTOVÃO, H. M. Visualização de informação sobre preços de medicamentos da base de dados abertos da ANVISA com auxílio de análise de redes de informação. **Revista Ibero-Americana de Ciência da Informação**, Brasília, DF, v. 16, n. 1, p. 206-255, jan./ abr. 2023. Disponível em: <https://cip.brapci.inf.br/download/219744>. Acesso em: 12 jan. 2024.

VARVEL JR., V. E.; BAMMERLIN, E. J.; PALMER, C. L. Education for data professionals: a study of current courses and programs. *In: ICONFERENCE, 2012. Toronto. Proceedings* [...]. Toronto: Association for Computing Machinery, 2012. p. 527-529. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/2132176.2132275>. Acesso em: 12 jan. 2024.

VEIGA-NETO, A. Currículo e interdisciplinaridade. *In: MOREIRA, A. F. B. (org). Currículo: questões atuais*. 14. ed. Campinas, Papirus. 2008. p. 59-102.

VICARIO, G.; COLEMAN, S. A review of data science in business and industry and a future view. **Applied Stochastic Models in Business & Industry**, v. 36, n. 1, p. 06–18, Jan./ Feb. 2020. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/asmb.2488>. Acesso em: 10 maio 2024.

WALLACE, D. P. The ischools, education for librarianship, and the voice of doom and gloom. **The Journal of Academic Librarianship**, v. 35, n. 5, p. 405-409, 2009. Disponível em: <https://colab.ws/articles/10.1016%2Fj.acalib.2009.07.001>. Acesso em: 10 jun. 2024.

WANG, D.; ZHOU, L.; CHOWDHURY, G. Connecting ischools and society through scientific research: a worldwide exploratory study. **Proceedings of the Association for Information Science and Technology**, v. 60, n. 1, p. 707-711, 2023. Disponível em: <https://asistdl.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/pr2.844>. Acesso em: 12 jan. 2024.

WANG, L. Twinning data science with information science in schools of library and information science. **Journal of Documentation**, v. 74, n. 6, p. 1243-1257, 2018. Disponível em: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/JD-02-2018-0036/full/html>. Acesso em: 12 maio 2024.

WANG, YI-YU; LIN, CHI-S. A survey of data science programs and courses in the ischools. **Proceedings of the Association for Information Science and Technology**, v. 56, n. 1, p. 801-802, 2019. Disponível em: <https://asistdl.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/pr2.184>. Acesso em: 12 jan. 2024.

WERSIG, G.; NEVELING, U. The phenomena of interest to Information Science. **Information Scientist**, v.9, n. 4, p. 127-140, Dec. 1975. Disponível em: <https://sigir.org/files/museum/pub-13/18.pdf>. Acesso em: 21 jul. 2021.

WU *et al.* The state of ischools: an analysis of academic research and graduate education. **Journal of Information Science**, v. 38, n. 1, p. 15-36, 2012. Disponível

em: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0165551511426247>. Acesso em: 10 jun. 2024.

WU *et al.* What should we teach? A human-centered data science graduate curriculum model design for iField schools. **Journal of the Association for Information Science and Technology**, v. 74, n. 6, p. 623-640, 2023. Disponível em: <https://asistdl.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/asi.24644>. Acesso em: 12 jan. 2024.

WUHAN UNIVERSITY. School of Information Management. **Data science**. 2024. Disponível em: <https://sim.whu.edu.cn/info/1180/5866.htm>. Acesso em: 12 jan. 2024.

ZHANG, Y. *et al.* Data science curriculum in the ifield. **Journal of the Association for Information Science and Technology**, v. 74, n. 6, p. 641-662, Jun. 2023. Disponível em: <https://asistdl.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/asi.24701>. Acesso em: 12 maio 2024.

ZHANG, Y.; ZENG, M. L. Creating an undergraduate data science program in a disciplinary and institutional context in an ischool. **Proceeding of the Association for Information Science and Technology**, v. 59, n. 1, p. 848-849, 2022. Disponível em: <https://asistdl.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/pr2.747>. Acesso em: 12 jan. 2024.

ZINS, C. Mapa do conhecimento da ciência da informação: implicações para o futuro da área. **Brazilian Journal of Information Science**, Marília, v. 1, n. 1, p. 03-32, jan./jun. 2007. Disponível em: <https://revistas.marilia.unesp.br/index.php/bjis/article/view/32/31>. Acesso em: 15 jan. 2021.

ZINS, C. Redefinindo a ciência da informação: da “ciência da informação” para a “ciência do conhecimento”. **Informação & Sociedade: estudos**, João Pessoa, v. 21, n. 3, p. 155-167, 2011. Disponível em: <https://brapci.inf.br/index.php/res/download/95410>. Acesso em: 10 jan. 2022.

APÊNDICES

APÊNDICE A – RELAÇÃO DAS ISCHOOLS NO MUNDO³¹

País	Instituição
Dinamarca	<i>Aalborg University</i>
Israel	<i>Bar-Ilan University</i>
Estados Unidos	<i>Carnegie Mellon University</i>
China	<i>Central China Normal University</i>
República Theca	<i>Charles University</i>
China	<i>Chinese Academy of Sciences</i>
Coreia do Sul	<i>Chung-Ang University</i>
Estados Unidos	<i>Cornell University</i>
Austrália	<i>Curtin University</i>
Estados Unidos	<i>Dominican University</i>
Estados Unidos	<i>Drexel University</i> ³²
Reino Unido	<i>Edinburgh Napier University</i>
França	Enssib
Coreia do Sul	<i>Ewha Womans University</i>
Estados Unidos	<i>Florida State University</i>
Estados Unidos	<i>George Mason University</i>
Estados Unidos	<i>Georgia Tech</i>
Turquia	<i>Hacettepe University</i>
Alemanha	<i>Humboldt, Universität zu Berlin</i>
Estados Unidos	<i>Indiana University at IUPUI</i>
Estados Unidos	<i>Indiana University Bloomington</i>
Coreia do Sul	<i>Jeonbuk National University</i>
China	<i>Jilin University</i>
Croácia	<i>Josip Juraj Strossmayer University of Osijek</i>
Estados Unidos	<i>Kent State University</i>
Tailândia	<i>Khon Kaen University</i>

³¹ <https://www.ischools.org/members>

³² Em negrito estão as instituições analisadas neste estudo.

Coreia do Sul	<i>Kyungpook National University</i>
Japão	<i>Kyushu University</i>
Suécia	<i>Linnaeus University</i>
Estados Unidos	<i>Long Island University</i>
Estados Unidos	<i>Louisiana State University</i>
Uganda	<i>Makerere University</i>
Reino Unido	<i>Manchester Metropolitan University</i>
Canadá	<i>McGill University</i>
Estados Unidos	<i>Michigan State University</i>
Austrália	<i>Monash University</i>
Malásia	<i>Multimedia University</i>
China	<i>Nanjing University</i>
China	<i>Nanjing University of Science and Technology</i>
China	<i>Nankai University</i>
Taiwan	<i>National Chengchi University</i>
Taiwan	<i>National Taiwan Normal University</i>
Taiwan	<i>National Taiwan University</i>
Reino Unido	<i>Northumbria University</i>
Portugal	<i>Nova University Lisbon</i>
Noruega	<i>Oslo Metropolitan University</i>
China	<i>Peking University</i>
Estados Unidos	<i>Penn State University</i>
Espanha	<i>Polytechnic University of Valencia</i>
Colômbia	<i>Pontificia Universidad Javeriana</i>
Estados Unidos	<i>Pratt Institute</i>
China	<i>Renmin University of China</i>
Reino Unido	<i>Robert Gordon University</i>
Estados Unidos	<i>Rochester Institute of Technology</i>
Estados Unidos	<i>Rutgers University</i>
Estados Unidos	<i>San Jose State University</i>
Coreia do Sul	<i>Seoul National University</i>
China	<i>Shanghai University</i>

Reino Unido	<i>Sheffield Hallam University</i>
Estados Unidos	<i>Simmons University</i>
Estados Unidos	<i>State University of New York at Buffalo</i>
Tailândia	<i>Sukhothai Thammathirat Open University</i>
China	<i>Sun Yat-Sen University</i>
Coreia do Sul	<i>Sungkyunkwan University</i>
China	<i>Suzhou University</i>
Estados Unidos	<i>Syracuse University</i>
Finlândia	<i>Tampere University</i>
China	<i>The University of Hong Kong</i>
Estados Unidos	<i>The University of Tennessee Knoxville</i>
Espanha	<i>Universidad Carlos III de Madrid</i>
Espanha	<i>Universidad de Granada</i>
Portugal	<i>Universidade do Minho</i>
Indonésia	<i>Universitas Indonesia</i>
Espanha	<i>Universitat Oberta de Catalunya</i>
Alemanha	<i>Universität Regensburg</i>
Alemanha	<i>Universität Siegen</i>
Malásia	<i>Universiti Teknologi MARA</i>
Estados Unidos	<i>University at Albany</i>
Irlanda	<i>University College Dublin</i>
Reino Unido	<i>University College London</i>
Holanda	<i>University of Amsterdam</i>
Suíça	<i>University of Applied Sciences of the Grisons</i>
Estados Unidos	<i>University of Arizona</i>
Suécia	<i>University of Borås</i>
Canadá	<i>University of British Columbia</i>
Estados Unidos	<i>University of California at Los Angeles</i>
Estados Unidos	<i>University of California, Berkeley</i>
Estados Unidos	<i>University of California, Irvine</i>
Estados Unidos	<i>University of Cincinnati</i>
Estados Unidos	<i>University of Colorado, Boulder</i>

Estados Unidos	<i>University of Denver</i>
Reino Unido	<i>University of Glasgow</i>
Estados Unidos	<i>University of Illinois Urbana, Champaign</i>
Estados Unidos	<i>University of Iowa</i>
Estados Unidos	<i>University of Kentucky</i>
França	<i>University of Lille</i>
Estados Unidos	<i>University of Maryland</i>
Estados Unidos	<i>University of Maryland, Baltimore County</i>
Austrália	<i>University of Melbourne</i>
Estados Unidos	<i>University of Michigan</i>
Estados Unidos	<i>University of Missouri</i>
Canadá	<i>University of Montréal</i>
Estados Unidos	<i>University of North Carolina at Chapel Hill</i>
Estados Unidos	<i>University of North Texas</i>
Estados Unidos	<i>University of Oklahoma</i>
Reino Unido	<i>University of Oxford</i>
Estados Unidos	<i>University of Pittsburgh</i>
Portugal	<i>University of Porto</i>
África do Sul	<i>University of Pretoria</i>
Brasil	<i>University of São Paulo</i>
Reino Unido	<i>University of Sheffield</i>
Estados Unidos	<i>University of South Carolina</i>
Estados Unidos	<i>University of South Florida</i>
Reino Unido	<i>University of Strathclyde</i>
Estados Unidos	<i>University of Texas at Austin</i>
Filipinas	<i>University of the Philippines</i>
Canadá	<i>University of Toronto</i>
Japão	<i>University of Tsukuba</i>
Estados Unidos	<i>University of Washington</i>
Estados Unidos	<i>University of Wisconsin</i>
Estados Unidos	<i>University of Wisconsin, Milwaukee</i>
Nova Zelândia	<i>Victoria University of Wellington</i>

Nova Zelândia	<i>Waikato University</i>
Estados Unidos	<i>Wayne State University</i>
China	<i>Wuhan University</i>
Coreia do Sul	<i>Yonsei University</i>
China	<i>Zhengzhou University</i>

Fonte: adaptado de *ischools* (2023).

APÊNDICE B – PLANO DE ENSINO DA DISCIPLINA INTRODUÇÃO À
CIÊNCIA DE DADOS PARA BIBLIOTECONOMIA 2024

DEPARTAMENTO: ORGANIZAÇÃO E TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO				
ATIVIDADE ACADÊMICA CURRICULAR Estágio Docente	CÓDIGO: ECI038	CARGA HORÁRIA		
		Teórica	Prática	Total
		30	30	60
NATUREZA () OBRIGATÓRIA (x) OPTATIVA		NÚMERO DE VAGAS:		
PROFESSOR RESPONSÁVEL: Mauricio B. Almeida				
EMENTA A disciplina tem como objetivo proporcionar a introdução à ciência de dados, tendo como perspectiva o panorama internacional, principalmente no bojo das <i>Information Schools</i> , também conhecidas como <i>ischools</i> , e entender o delineamento da área no Brasil. Portanto, os aspectos a serem levantados na disciplina compreendem o entendimento da Ciência da informação e da ciência de dados, enquanto áreas do conhecimento, sendo esta última, objeto de análise em relação aos tópicos educação, empregabilidade e disponibilidade de ferramentas tecnológicas.				
OBJETIVOS Geral: formação em ciência de dados voltada para a Ciência da Informação. Específicos: a atualização e o aprofundamento em teoria e técnicas de ciência de dados.				
CONTEÚDO PROGRAMÁTICO				
DESCRIÇÃO DETALHADA			CH	
UNIDADE 1: Introdução à ciência da informação			10h	
UNIDADE 2: Tendências em ciência da informação			10h	
UNIDADE 3: Introdução à ciência de dados			10h	
UNIDADE 4: ciência de dados no Brasil e no mundo			10h	
UNIDADE 5: Mercado de trabalho para o cientista de dados			10h	
UNIDADE 6: Ferramentas (<i>software</i>)			10h	
METODOLOGIA <ul style="list-style-type: none"> • Aulas presenciais • Textos • Exercícios • Apresentações 				
ESTRATÉGIAS E PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO <ul style="list-style-type: none"> • Seminários, exercícios a partir das exposições das ferramentas e a criação de um <i>paper</i>. 				

TECNOLOGIAS DIGITAIS UTILIZADAS

- AVA Moodle

BIBLIOGRAFIA POR UNIDADE

UNIDADE 1

- BORKO, H. Information Science: what is it? **American Documentation**, v. 19, n. 1, p. 03- 05, Jan. 1968. Disponível em: [https://www.marilia.unesp.br/Home/Instituicao/Docentes/EdbertoFerneda/mri-01--- information-science---what-is-it.pdf](https://www.marilia.unesp.br/Home/Instituicao/Docentes/EdbertoFerneda/mri-01---information-science---what-is-it.pdf). Acesso em: 15 jul. 2024.
- BUCKLAND, M. K. Information as a thing. **Journal of the American Society for Information Science**, v. 42, n. 5, p. 351-360, 1991. Disponível em: <https://ppggoc.eci.ufmg.br/downloads/bibliografia/Buckland1991.pdf>. Acesso em: 13 jul. 2024.
- LE COADIC, Y. F. **A ciência da informação**. 2 ed. Brasília, DF: Briquet de Lemos, 2004.
- SARACEVIC, T. Ciência da informação: origem, evolução e relações. **Perspectivas em Ciência da Informação**, Belo Horizonte, v.1, n.1, p.41-62, 1996. Disponível em: <http://portaldeperiodicos.eci.ufmg.br/index.php/pci/article/view/235/22>. Acesso em: 15 jul. 2024.

UNIDADE 2

- BORGES, L. C.; OLIVEIRA, M. A produção científica sobre ischools em Programas de Pós-graduação em Ciência da Informação no Brasil. **Múltiplos Olhares em Ciência da Informação**, Belo Horizonte, v. especial, p. 1-15, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/moci/article/view/37080>. Acesso em: 6 jul. 2024.
- ISCHOOLS. **The ischool movement**. 2022. Disponível em: <https://ischools.org/The-iSchool-Movement>. Acesso em: 10 jul. 2024.
- LARSEN, R.L. The ischools. *In*: BATES, M. J.; Maack .M. N. (Eds). **Encyclopaedia of library and information sciences**. 3rd. New York: Taylor & Francis. 2010. p. 3018-3023 Disponível em: http://d-scholarship.pitt.edu/5852/1/The_iSchools_final.pdf. Acesso em: 19 jul. 2024.
- PINHEIRO, L. V. R. Processo evolutivo e tendências contemporâneas da ciência da informação. **Informação & Sociedade: estudos**, João Pessoa, v. 15, n. 1, p. 13-48, 2005. Disponível em: https://www.brapci.inf.br/repositorio/2010/11/pdf_dddbe08d7b_0012998.pdf. Acesso em: 10 jul. 2024.

UNIDADE 3

- CARVALHO, A. C. P. de L. F. de.; MENEZES, A. G.; BONIDIA, R. P. **Ciência de dados: fundamentos e aplicações**. São Paulo: LTC, 2024.
- MORETTIN, P. A.; SINGER, J. M. **Introdução à ciência de dados: fundamentos e aplicações**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2020. Disponível em: <https://www.ime.usp.br/~jmsinger/MAE0217/cdados2020mar.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2024.

UNIDADE 4

- BORGES, L. C.; ALMEIDA, M. B.; TEIXEIRA, L. M. D. Os dados, suas ciências e suas possibilidades: por um referencial teórico. *In*: PARENTONI, L.; MEIRA JÚNIOR (coord.). **Direito, tecnologia e inovação vol 6: ciência de dados e direito**. Belo Horizonte: Centro DTIBR, 2024. p. 391-411.

UNIDADE 5

- CARVALHO, A. C. P. de L. F. de.; MENEZES, A. G.; BONIDIA, R. P. **Ciência de dados: fundamentos e aplicações**. São Paulo: LTC, 2024.

UNIDADE 6

Ferramentas de Ciência de dados.