



**TAINÁ REGLY**

Serviços de visualização de dados em bibliotecas de pesquisa: diretrizes para a elaboração de um modelo de implementação para o Brasil

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO – UFRJ**  
**ESCOLA DE COMUNICAÇÃO – ECO**  
**INSTITUTO BRASILEIRO DE INFORMAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA – IBICT**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO – PPGCI**

**TAINÁ REGLY**

Serviços de visualização de dados em bibliotecas de pesquisa: diretrizes para a elaboração de um modelo de implementação para o Brasil

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação da Universidade Federal do Rio de Janeiro em convênio com o Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia como requisito para obtenção do título de Doutora.

Orientadora: Luciane de Fátima Beckman Cavalcante

Rio de Janeiro  
2024

## CIP - Catalogação na Publicação

R337s      Regly, Tainá  
              Serviços de visualização de dados em bibliotecas  
de pesquisa: diretrizes para a elaboração de um  
modelo de implementação para o Brasil / Tainá Regly.  
-- Rio de Janeiro, 2024.  
              322 f.

              Orientadora: Luciane de Fátima Beckman  
Cavalcante.

              Tese (doutorado) - Universidade Federal do Rio  
de Janeiro, Escola da Comunicação, Instituto  
Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia,  
Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação,  
2024.

              1. Visualização de dados. 2. Biblioteca  
acadêmica. 3. Bibliotecário de dados. 4. Múltiplas  
competências. 5. Competência em visualização de  
dados. I. de Fátima Beckman Cavalcante, Luciane,  
orient. II. Título.

**Tainá Regly**

Serviços de visualização de dados em bibliotecas de pesquisa: diretrizes para a elaboração de um modelo de implementação para o Brasil

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação da Universidade Federal do Rio de Janeiro em convênio com o Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia como requisito para obtenção do título de Doutora.

Aprovado em 14 de novembro de 2024.

**BANCA EXAMINADORA**

---

**Profa. Dra. Luciane de Fátima Beckman Cavalcante (Orientadora)**

PPGCI — IBICT | UFRJ

---

**Prof. Dr. Tiago Emmanuel Nunes Braga (Examinador interno)**

PPGCI — IBICT | UFRJ

---

**Prof. Dr. Jorge Manuel Rias Revez (Examinador externo)**

Programa de Ciência da Informação, Escola de Artes e Humanidades —

Universidade de Lisboa

---

**Dr. Prof. Dr. Fabiano Couto Corrêa da Silva (Examinador externo)**

PPGCIN — UFRGS

---

**Dr. Prof. Dr. Adilson Luiz Pinto (Examinador externo)**

PPGCIN — UFSC

---

**Dr. Alexandre Ribas Semeler (Suplente)**

UFRGS

---

**Prof. Dr. Fabio Gouveia (Suplente)**

PPGCI — IBICT|UFRJ

Dedico esta tese a todos os bibliotecários  
que sempre enxergaram além das estantes  
e se recusaram a limitar seu trabalho,  
buscando fazer uso do conhecimento e da  
informação como agentes de mudança.

## AGRADECIMENTOS

Redigir os agradecimentos ao final de uma longa jornada de pesquisa de doutorado se demonstrou mais desafiador do que imaginado. O cérebro já não parece mais tão eficiente e escrever — ou até mesmo lembrar de algo — parece uma tarefa mais morosa do que era seis meses antes.

Portanto, para os agradecimentos, eu gostaria de começar a agradecer a mim mesma. A Tainá do passado foi ousada, precisou estabelecer um foco que nem sabia existir e enfrentou muitos medos e inseguranças. Emendar um doutorado no mestrado em plena pandemia, quase não ser aprovada e depois desbravar um novo país num doutorado sanduíche me fizeram questionar minha capacidade inúmeras vezes. Nunca pensei que pudesse fazer tudo o que fiz. Me orgulho imensamente por ter chegado até aqui e não ter desistido por mais difícil que tenham sido esses últimos anos. A pessoa que fui no passado mal poderia acreditar nos feitos que ela mesma realizaria alguns anos depois.

Não poderia deixar de expressar minha gratidão à minha família. Me faltam palavras para agradecer. Tudo o que fiz foi porque meus pais sempre me apoiaram e me incentivaram a buscar a minha real vontade, mesmo que não houvesse a menor luz no fim do túnel. A vocês eu também dedico esse trabalho. Essa tese apenas foi escrita num período de 4 anos, mas a pessoa que a escreveu foi forjada por 29 anos pelas suas mãos. Agradeço à minha irmã que bondosamente ouviu minhas reclamações e, com sua bela formação em letras, revisou uma tese inteira me fazendo economizar. Finalmente ela pagou pelas consultorias relacionadas à ABNT que fiz para ela por tantos anos.

Agradeço à minha orientadora Luci que, muito antes de aceitar entrar nessa jornada comigo, sempre enxergou potencial em mim e no meu trabalho. De você ouvi belas palavras de incentivo e me senti potente e segura do que sou e do que quero ser. Você é minha inspiração. Obrigada por aceitar me orientar em meio ao caos que circundava minha vida numa véspera de qualificação. Quando crescer quero ser sinistra igual a você.

Também gostaria de agradecer imensamente à Suzie Allard que me recebeu na Universidade do Tennessee e com quem tive muito acolhimento e ótimas conversas. Muito obrigada por ter aceitado me receber e ter me levado para viver muitas experiências do american way of life! Do mesmo modo, agradeço à Luana por todo o período em que

estivemos em colaboração. Minha gratidão a você, pois sem seu esforço o doutorado sanduíche não teria sido possível.

Para não correr o risco de ser injusta, agradeço imensamente aos meus amigos sem citar nomes. Meu mais profundo obrigado principalmente aos presentes que a vida acadêmica me deu. Vocês me fizeram perceber que não estou sozinha. O sofrimento é real e faz parte. Exercitar a resiliência e desenvolver força cobram um preço alto, mas nenhum caminho é tão difícil quando temos amigos para dividir a jornada. Obrigada por existirem.

Gostaria também de agradecer à banca que generosamente contribuiu na qualificação e agora com a defesa de minha tese. É uma honra ter meu trabalho lido e avaliado por pessoas que estimo e admiro profissionalmente.

Obrigada à UFRJ e à Capes por me proporcionarem chegar a lugares tão distantes e inalcançáveis. Depois de uma experiência no exterior é impossível não valorizar ainda mais essas duas instituições.

Impossível finalizar os agradecimentos sem agradecer ao meu recém marido, Ricardo. Como não te escolher sendo você meu maior fã e incentivador? Você apoiou todas as minhas decisões, mesmo quando elas não pareciam as mais acertadas. Você acreditou em mim e praticamente me arrastou para que eu “continuasse a nadar” depois de um burnout e um diagnóstico de um transtorno depressivo ansioso. A sua fé em mim me emociona. Obrigada por me escolher e por colaborar com a minha cura. Você é uma das pessoas que eu mais admiro no mundo. Morro de orgulho do que estamos construindo juntos. Amo você tanto que chega a doer. Obrigada e obrigada.



*The purpose of visualization is  
insight, not pictures.*

**Ben Shneiderman**

## RESUMO

As bibliotecas de pesquisa, enquanto provedoras de informação e serviços de apoio à pesquisa científica, têm se colocado como um meio adequado para a requalificação de seus usuários através do incentivo ao desenvolvimento de múltiplas competências voltadas para o entendimento, visualização e análise de dados. Os bibliotecários têm um papel fundamental em apoiar os cientistas e introduzi-los a ferramentas e serviços que os auxiliem no tratamento dos dados coletados ou produzidos por estes investigadores em suas respectivas pesquisas. Nesse contexto, os dados podem ser gerados em abundância por meio de instrumentos ou simulações computacionais, sendo processados com o auxílio de *softwares* eficientes. Isso torna absolutamente necessário o exercício de novas atividades e abordagens para lidar com o armazenamento, acesso, análise, visualização e preservação dos dados resultantes de pesquisas científicas. Tendo isso em vista, estabelece-se a hipótese de que é possível propor a implementação bem-sucedida de serviços de visualização de dados em bibliotecas de pesquisa brasileiras por meio de estratégias eficazes de capacitação e colaboração, a fim de superar essas barreiras, mesmo diante de limitações orçamentárias significativas, desafios relacionados à renovação das atividades desempenhadas e à formação dos bibliotecários. Assim, institui-se como objetivo analisar os processos relacionados à execução, aquisição de competências e mediação advindos do oferecimento de serviços de visualização de dados em bibliotecas de pesquisa. Para alcançar tal objetivo, a pesquisa apresentou características tanto exploratórias como descritivas. A primeira foi utilizada na parte inicial da tese — a mais teórica —, onde foi aplicado o método dedutivo para realizar um levantamento bibliográfico e uma revisão sistemática de literatura. Já a segunda parte — a descritiva — contou com o método indutivo para registrar e descrever fatos, particularidades e relações presentes na população investigada. Para tal, foi realizado um *survey* na forma de questionário com todas as bibliotecas da amostra e um estudo de caso com ida a campo, nos Estados Unidos, para realização de entrevista e observação dotada de fundamentos da observação não participante em algumas instituições selecionadas. Como resultado da pesquisa, foi possível identificar uma variedade de serviços de visualização de dados oferecidos pelas bibliotecas que lidam com dados de pesquisa. As categorias estabelecidas incluíram suporte, treinamento, ferramentas, recursos informacionais, infraestrutura e eventos, abrangendo uma ampla gama de práticas e abordagens. A análise demonstrou que a adaptação bem-sucedida desses serviços às bibliotecas brasileiras depende da implementação de estratégias eficazes, levando em consideração a infraestrutura disponível e as demandas específicas dos usuários. As bibliotecas estadunidenses se destacam por uma abordagem integrada, que envolve desde o suporte técnico até a realização de eventos voltados para capacitação. Foi observado que o sucesso desses serviços está diretamente ligado à formação continuada dos bibliotecários e à colaboração interinstitucional, elementos essenciais para enfrentar as demandas tecnológicas e informacionais contemporâneas. A adaptação das melhores práticas observadas nos Estados Unidos ao contexto brasileiro foi central para o desenvolvimento de um modelo flexível, que pode ser aplicado em diferentes tipos de bibliotecas de pesquisa, desde que adequadamente ajustado às suas particularidades. A pesquisa concluiu que a implementação de serviços de

visualização de dados em bibliotecas brasileiras é viável, desde que sejam adotadas estratégias eficazes de capacitação e colaboração, e que esses serviços têm o potencial de promover o avanço científico e a inovação no país.

**Palavras-chave:** Serviço de visualização de dados. Bibliotecário de dados. Biblioteca de pesquisa. Multicompetências. Múltiplas competências. Competência em visualização de dados.

Research libraries, as providers of information and support services for scientific research, have become a suitable means of retraining their users by encouraging the development of multiple skills aimed at understanding, visualizing and analyzing data. Librarians have a fundamental role to play in supporting scientists and introducing them to tools and services that help them process the data collected or produced by these researchers in their respective research. In this context, data can be generated in abundance by means of instruments or computer simulations, and processed with the help of efficient software. This makes it absolutely necessary to engage in new activities and approaches to deal with the storage, access, analysis, visualization and preservation of data resulting from scientific research. With this in mind, it is hypothesized that it is possible to propose the successful implementation of data visualization services in Brazilian research libraries through effective training and collaboration strategies, in order to overcome these barriers, even in the face of significant budget limitations, challenges related to the renewal of the activities performed and the training of librarians. The aim of this study was to analyze the processes related to implementation, skills acquisition and mediation resulting from the provision of data visualization services in research libraries. In order to achieve this objective, the research had both exploratory and descriptive characteristics. The first was used in the initial part of the thesis - the most theoretical - where the deductive method was applied to carry out a bibliographical survey and a systematic literature review. The second part - the descriptive part - used the inductive method to record and describe facts, particularities and relationships present in the population under investigation. To this end, a survey was carried out in the form of a questionnaire with all the libraries in the sample and a case study with a field trip to the United States for an interview and observation based on non-participant observation in some selected institutions. As a result of the research, it was possible to identify a variety of data visualization services offered by libraries that deal with research data. The categories established included support, training, tools, information resources, infrastructure and events, covering a wide range of practices and approaches. The analysis showed that the successful adaptation of these services to Brazilian libraries depends on the implementation of effective strategies, taking into account the available infrastructure and the specific demands of users. US libraries stand out for their integrated approach, which involves everything from technical support to training events. It was observed that the success of these services is directly linked to the continuing education of librarians and inter-institutional collaboration, essential elements for meeting contemporary technological and information demands. The adaptation of the best practices observed in the United States to the Brazilian context was central to the development of a flexible model, which can be applied to different types of research libraries, as long as it is properly adjusted to their particularities. The research concluded that the implementation of data visualization services in Brazilian libraries is feasible, provided that effective training and collaboration strategies are adopted, and that these services have the potential to promote scientific advancement and innovation in the country.

**Palavras-chave:** Data visualization service. Data librarian. Academic library. Multiskills. Data visualization literacy.

## **LISTA DE FIGURAS**

Figura 1 — Etapas da Revisão sistemática de literatura.

|                                                                                                                                                                       |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Figura 2 — Instituições estadunidenses cujas bibliotecas citadas na RSL possuem serviços de visualização de dados.                                                    | 44  |
| Figura 3 — Respostas de bibliotecários referentes às habilidades mais e menos importantes de seu trabalho.                                                            | 62  |
| Figura 4 — Diferenças entre dados, informação e conhecimento.                                                                                                         | 76  |
| Figura 5 — Estrutura conceitual do campo da Visualização de Dados.                                                                                                    | 78  |
| Figura 6 — Distribuição dos marcos históricos da visualização de dados.                                                                                               | 79  |
| Figura 7 — Mapa das mortes por cólera em Londres feito por John Snow em 1854.                                                                                         | 81  |
| Figura 8 — Rotas ferroviárias de passageiros e mercadorias em Paris no ano de 1882.                                                                                   | 82  |
| Figura 9 — Mapa conceitual das competências relacionadas à competência em visualização de dados.                                                                      | 91  |
| Figura 10 — Adaptação da Taxonomia de Bloom para atividades de desenvolvimento de visualização de dados.                                                              | 95  |
| Figura 11 — Sistematização dos elementos essenciais no desenvolvimento da competência em visualização de dados.                                                       | 104 |
| Figura 12 — Operações matemáticas lógicas permitidas, medida de tendência central e exemplos para diferentes tipos de escala de dados.                                | 105 |
| Figura 13 — Sistemas de referência típicos usados em tabelas 2D, gráficos, mapas e visualização de redes.                                                             | 106 |
| Figura 14 — Quatro símbolos gráficos e onze variáveis gráficas de outros onze símbolos gráficos completos por 24 variáveis gráficas.                                  | 107 |
| Figura 15 — Esquemas de cores exemplares para variáveis de dados qualitativos e quantitativos.                                                                        | 108 |
| Figura 16 — Codificação de símbolos geométricos (círculos) usando diferentes tipos de variáveis gráficas em apoio à identificação de outliers, tendências e clusters. | 109 |
| Figura 17 — País onde estão localizadas as 59 instituições mencionadas na RSL.                                                                                        | 120 |
| Figura 18 — Instituições mencionadas mais de uma vez na RSL.                                                                                                          | 121 |
| Figura 19 — Visão consolidada das categorias de serviços de visualização de dados mencionados por cada estudo selecionado pela RSL.                                   | 124 |
| Figura 20 — Ferramentas oferecidas por bibliotecas de pesquisa para usuários na geração de visualização de dados.                                                     | 129 |
| Figura 21 — Número de ferramentas por licença x número de citações de ferramentas por licença.                                                                        | 131 |
| Figura 22 — Perfil de cada um dos bibliotecários entrevistados.                                                                                                       | 138 |
| Figura 23 — Habilidades mais valorizadas por bibliotecários que atuam com visualização de dados.                                                                      | 147 |
| Figura 24 — Laboratório de dados da Universidade de Duke.                                                                                                             | 154 |
| Figura 25 — Interior da biblioteca da Universidade de Duke 1/2.                                                                                                       | 155 |
| Figura 26 — Interior da biblioteca da Universidade de Duke 2/2.                                                                                                       | 156 |
| Figura 27 — Capela da Universidade de Duke.                                                                                                                           | 156 |
| Figura 28 — Laboratório de dados da Davis Library (UNC).                                                                                                              | 157 |
| Figura 29 — Sala de ensino localizada na Davis Library (UNC).                                                                                                         | 158 |

|                                                                                                                                                                  |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Figura 30 — Computadores voltados para serviços de dados na Hodges Library (UTK).                                                                                | 159 |
| Figura 31 — Sala voltada para a prática de e-sports na Hodges Library (UTK).                                                                                     | 160 |
| Figura 32 — Primeiro andar da D. H. Hill Jr. Library (NCSU).                                                                                                     | 161 |
| Figura 33 — Data Experience Lab localizado na D. H. Hill Jr. Library (NCSU).                                                                                     | 162 |
| Figura 34 — iPearl Innovation Studio localizado na D. H. Hill Jr. Library (NCSU).                                                                                | 163 |
| Figura 35 — Laboratório de ensino de dados localizado na D. H. Hill Jr. Library (NCSU).                                                                          | 163 |
| Figura 36 — Cyma Rubin Visualization Gallery localizada na D. H. Hill Jr. Library (NCSU).                                                                        | 164 |
| Figura 37 — Lounge de estudos localizado na B. Hunt Jr. Library (NCSU).                                                                                          | 165 |
| Figura 38 — iPearl Immersion Theater localizado na B. Hunt Jr. Library (NCSU).                                                                                   | 167 |
| Figura 39 — Dataspace da B. Hunt Jr. Library (NCSU).                                                                                                             | 167 |
| Figura 40 — Laboratório de e-sports da B. Hunt Jr. Library (NCSU).                                                                                               | 168 |
| Figura 41 — Laboratório de Ensino e Visualização da B. Hunt Jr. Library (NCSU).                                                                                  | 168 |
| Figura 42 — Nível de envolvimento do trabalho com visualização de dados com diferentes áreas do conhecimento.                                                    | 177 |
| Figura 43 — Principais demandas relacionadas a dados nas bibliotecas.                                                                                            | 181 |
| Figura 44 — Ferramentas mais utilizadas pelas bibliotecas participantes do survey.                                                                               | 186 |
| Figura 45 — Opiniões dos bibliotecários respondentes do survey acerca do envolvimento das bibliotecas com os serviços de dados.                                  | 191 |
| Figura 46 — Número de consulta e horas gastas em cada atendimento feito pela biblioteca.                                                                         | 203 |
| Figura 47 — Panorama dos 66 cursos relacionados à Biblioteconomia no Brasil e a presença, ou não, da temática da visualização de dados em sua grade curricular.  | 205 |
| Figura 48 — Cursos relacionados à Biblioteconomia que abordam a temática da visualização de dados.                                                               | 206 |
| Figura 49 — Universidades que ofertam cursos de Biblioteconomia no Brasil x universidades que ofertam disciplinas de visualização nos cursos de Biblioteconomia. | 207 |
| Figura 50 — Categorias das disciplinas e suas respectivas modalidades e tipo.                                                                                    | 208 |
| Figura 51 — Principais tópicos abordados pelas disciplinas que falam de visualização de dados nos cursos de Biblioteconomia do Brasil.                           | 210 |
| Figura 52 — Abordagem das três disciplinas cujo enfoque é a temática da visualização.                                                                            | 216 |
| Figura 53 — Sistematização da construção de um modelo de implementação dos serviços de visualização de dados no contexto brasileiro.                             | 236 |

## LISTA DE QUADROS

|                                                                                                   |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Quadro 1 — Tipos de pesquisa e características presentes na metodologia da tese.                  | 31  |
| Quadro 2 — Termos utilizados na pesquisa bibliográfica.                                           | 35  |
| Quadro 3 — Strings de busca adaptadas às bases de dados selecionadas.                             | 37  |
| Quadro 4 — Critérios de inclusão para selecionar estudos.                                         | 39  |
| Quadro 5 — Critérios de exclusão para selecionar estudos.                                         | 39  |
| Quadro 6 — Critérios de qualidade para selecionar estudos.                                        | 40  |
| Quadro 7 — Habilidades e tarefas presentes no trabalho do bibliotecário de dados.                 | 69  |
| Quadro 8 — Princípios da Gestalt.                                                                 | 99  |
| Quadro 9 — A visão geral dos dados que corresponde a cada classificação de dados.                 | 111 |
| Quadro 10 - Tradução dos nomes dos cargos dos bibliotecários que lidam com visualização de dados. | 140 |
| Quadro 11 — Ementas e objetivos das disciplinas de visualização nos cursos de biblioteconomia.    | 212 |
| Quadro 12 — Aspectos discutidos nas três disciplinas cujo enfoque é a temática da visualização.   | 214 |
| Quadro 13 — Bases selecionadas para realizar a revisão sistemática de literatura.                 | 264 |
| Quadro 14 — Critérios de inclusão para selecionar estudos.                                        | 265 |
| Quadro 15 — Critérios de exclusão para selecionar estudos.                                        | 266 |
| Quadro 16 — Critérios de qualidade para selecionar estudos.                                       | 267 |
| Quadro 17 — Termos utilizados na pesquisa bibliográfica.                                          | 267 |

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS



**AHIP** - Associação da Academia de Profissionais de Informação em Saúde

**BDTD** - Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações

**Cadastro e-MEC** - Cadastro Nacional de Cursos e Instituições de Educação Superior

**CALA** - *Carolina Academic Library Associates*

**CAPES** - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

**COP** - Comunidade de Prática de Visualização de Dados

**CSV** - *Comma Separated Values*

**DOAJ** - *Directory of Open Access Journals*

**EUA** - Estados Unidos da América

**FURG** - Universidade Federal do Rio Grande

**GAFAM** - Google, Apple, Facebook, Amazon e Microsoft

**GIS** - Sistema de Informação Geográfica, *Geographic Information System*

**Ibict** - Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia

**ISTA** - *Information Science & Technology Abstracts*

**LIBER** - *Association of European Research Libraries*

**LISTA** - *Library, Information Science & Technology Abstracts*

**NCSU** - North Carolina State University

**NDLTD** - *Networked Digital Library of Theses and Dissertations*

**NYU** - New York University

**Oasisbr** - *Brazilian Open Access Publications and Scientific Data Portal*

**OSTP** - Escritório de Política Científica e Tecnológica

**RCAAP** - Repositório Científico de Acesso Aberto de Portugal

**RDF** - Resource Description Framework

**RSL** - Revisão Sistemática de Literatura

**SCARLET** - *Special Collections using Augmented Reality to Enhance Learning and Teaching*

**STEM** - *Science, Technology, Engineering and Mathematics*

**TDM** - *Text and Data Mining*

**UDESC** - Fundação Universidade do Estado de Santa Catarina

**UFF** - Universidade Federal Fluminense

**UFRGS** - Universidade Federal do Rio Grande do Sul

**UFRJ** - Universidade Federal do Rio de Janeiro

**UFSC** - Universidade Federal de Santa Catarina

**UnB** - Universidade de Brasília

**UNC** - University of North Carolina at Chapel Hill

**UNIRIO** - Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

**USP** - Universidade de São Paulo

**UTK** - University of Tennessee, Knoxville

## **SUMÁRIO**

|                                                                                                    |            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>1 INTRODUÇÃO</b>                                                                                | <b>21</b>  |
| <b>2 OBJETIVOS</b>                                                                                 | <b>29</b>  |
| 2.1 OBJETIVO GERAL                                                                                 | 29         |
| 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS                                                                          | 29         |
| <b>3 METODOLOGIA</b>                                                                               | <b>30</b>  |
| 3.1 ABORDAGEM METODOLÓGICA                                                                         | 30         |
| 3.2 PROCEDIMENTOS DE COLETA E ANÁLISE DOS DADOS                                                    | 31         |
| <b>4 O DESENVOLVIMENTO MULTICOMPETÊNCIAS NO FAZER DO BIBLIOTECÁRIO</b>                             | <b>56</b>  |
| <b>5 COMPETÊNCIA E FUNDAMENTOS DA VISUALIZAÇÃO DE DADOS</b>                                        | <b>75</b>  |
| 5.1 ASPECTOS HISTÓRICOS                                                                            | 78         |
| 5.2 COMPETÊNCIA EM VISUALIZAÇÃO DE DADOS                                                           | 85         |
| 5.3 O DESENVOLVIMENTO DE HABILIDADES VISUAIS                                                       | 92         |
| <b>6 SERVIÇOS DE VISUALIZAÇÃO DE DADOS EM BIBLIOTECAS DE PESQUISA</b>                              | <b>116</b> |
| <b>7 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS</b>                                                     | <b>137</b> |
| 7.1 MODUS OPERANDI DOS BIBLIOTECÁRIOS E BIBLIOTECAS ESTADUNIDENSES                                 | 137        |
| <b>7.1.1 Dos bibliotecários</b>                                                                    | <b>139</b> |
| 7.1.1.1 Cargo                                                                                      | 139        |
| 7.1.1.2 Formação acadêmica                                                                         | 144        |
| 7.1.1.3 Habilidades                                                                                | 146        |
| <b>7.1.2 Da instituição</b>                                                                        | <b>151</b> |
| 7.1.2.1 Infraestrutura                                                                             | 152        |
| 7.1.2.2 Parcerias                                                                                  | 172        |
| 7.1.2.3 Perfil dos usuários                                                                        | 176        |
| <b>7.1.3 Dos serviços</b>                                                                          | <b>183</b> |
| 7.1.3.1 Serviço de visualização de dados                                                           | 183        |
| 7.1.3.2 Importância                                                                                | 187        |
| 7.1.3.3 Implementação                                                                              | 193        |
| 7.1.3.4 Dificuldades                                                                               | 194        |
| 7.1.3.5 Serviços de dados                                                                          | 197        |
| 7.2 VISUALIZAÇÃO DE DADOS NA FORMAÇÃO DOS BIBLIOTECÁRIOS BRASILEIROS                               | 205        |
| <b>8 DIRETRIZES PARA CONSTRUÇÃO DO MODELO</b>                                                      | <b>219</b> |
| 8.1 COMPONENTES E RECOMENDAÇÕES                                                                    | 220        |
| 8.2 ADAPTAÇÃO AO CONTEXTO BRASILEIRO                                                               | 227        |
| 8.3 SISTEMATIZAÇÃO DA ESTRUTURA DE IMPLEMENTAÇÃO                                                   | 234        |
| <b>9 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>                                                                      | <b>240</b> |
| <b>REFERÊNCIAS</b>                                                                                 | <b>246</b> |
| <b>APÊNDICE A — PROTOCOLO DE REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA</b>                                 | <b>264</b> |
| <b>APÊNDICE B — REFERÊNCIAS DOS 26 ESTUDOS SELECIONADOS PELA REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA</b> | <b>271</b> |

|                                                                                                                            |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| APÊNDICE C — INSTITUIÇÕES CUJAS BIBLIOTECAS OFERECEM SERVIÇOS DE VISUALIZAÇÃO DE DADOS E SUAS CARACTERÍSTICAS              | 274 |
| APÊNDICE D — CLASSIFICAÇÃO DOS TIPOS DE SERVIÇOS DE VISUALIZAÇÃO DE DADOS ENCONTRADOS NA REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA | 278 |
| APÊNDICE E — QUESTIONÁRIO SURVEY                                                                                           | 287 |
| APÊNDICE F — ROTEIRO DE ENTREVISTA QUALITATIVA                                                                             | 302 |
| APÊNDICE G — REGISTRO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO QUESTIONÁRIO                                                    | 303 |
| APÊNDICE H — REGISTRO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO ENTREVISTA PRESENCIAL                                           | 307 |
| APÊNDICE I — REGISTRO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO ENTREVISTA VIRTUAL                                              | 310 |
| APÊNDICE J — APROVAÇÃO COMITÊ DE ÉTICA BRASILEIRO                                                                          | 314 |
| APÊNDICE K — APROVAÇÃO COMITÊ DE ÉTICA ESTADUNIDENSE                                                                       | 318 |
| APÊNDICE L — PLANO DE GESTÃO DE DADOS DA PESQUISA                                                                          | 320 |

## 1 INTRODUÇÃO

Uma vez que a coleta e análise de dados se tornam rotineiras em um mundo dominado pelo Big Data, o tratamento de grandes volumes de dados demanda, cada vez mais, recursos visuais para exprimir as informações cifradas nesses elementos. Assim, percebe-se também um aumento do interesse pelo uso de representações gráficas a fim de melhor traduzir o contexto e o significado presente nesses dados.

As bibliotecas de pesquisa<sup>1</sup>, enquanto provedoras de informação e serviços de apoio à pesquisa científica, têm se colocado como um meio adequado para a requalificação de seus usuários através do incentivo ao desenvolvimento de múltiplas competências voltadas para o entendimento, visualização e análise de dados.

De acordo com Borgman (2010), as bibliotecas se destacam como instituições com maior capacidade para auxiliar a comunidade científica a compartilhar seus dados de maneira reutilizável, devido ao seu conhecimento em desenvolvimento de metadados, ontologias, ferramentas e estabelecimento de políticas para depósito e acesso de dados.

Bibliotecários envolvidos com dados devem redefinir suas abordagens tradicionais e desenvolver habilidades em gestão, curadoria, representação, visualização e mediação, especialmente nos serviços de referência especializados em dados de pesquisa<sup>2</sup>. A principal missão deles deve ser tornar os dados reutilizáveis, compartilháveis e preservados ao longo do tempo (Semeler; Pinto, 2019).

Por isso, os bibliotecários têm um papel fundamental em apoiar os cientistas e introduzi-los a ferramentas e serviços que os auxiliem no tratamento dos dados coletados ou produzidos por estes investigadores em suas respectivas pesquisas. Assim como na área da Ciência da Informação, esses profissionais devem estar dispostos a se adaptar às mudanças decorrentes do crescente uso de novas tecnologias. É crucial que as bibliotecas ofereçam treinamento para o gerenciamento de dados de pesquisa, orientando os usuários nas melhores práticas e ensinando-os a extrair informações a partir da representação gráfica de

---

<sup>1</sup> O conceito de “biblioteca de pesquisa” será usado amplamente, incluindo todos os tipos de unidades de informação que dão suporte à pesquisa científica em diversos contextos. Essa escolha será explicitada no capítulo 4, a partir de embasamento teórico.

<sup>2</sup> De acordo com Sayão e Sales (2020, p. 39), “dado de pesquisa é todo e qualquer tipo de registro coletado, observado, gerado ou utilizado no âmbito da pesquisa científica, que pode ser interpretado, tratado e aceito como evidência pela comunidade científica e necessário para analisar, validar e produzir resultados de pesquisa”.

seus dados. Os profissionais da informação também têm a responsabilidade de auxiliar os cientistas a coordenar suas infraestruturas de pesquisa e atender às necessidades de curadoria, enquanto também estão envolvidos em atividades de alfabetização em dados para esses pesquisadores (Borgman, 2010; Nielsen; Hjørland, 2014; Shorish, 2015).

Esse suporte é necessário, segundo Regly (2022), devido ao aumento expressivo do uso de dados que, por sua vez, afetou significativamente as estruturas que sustentam o avanço científico. Nesse contexto, os dados são gerados em grande quantidade por meio de instrumentos ou simulações computacionais e são processados com o auxílio de softwares. Isso torna absolutamente necessário o exercício de novas atividades e abordagens para lidar com o armazenamento, acesso, análise, visualização e preservação dos dados resultantes de pesquisas científicas.

As bibliotecas de pesquisa brasileiras ainda estão em um estágio inicial no desenvolvimento de serviços de visualização de dados, uma das áreas mais emergentes e menos exploradas no país. Conforme apontado por Bonetti (2019), esses espaços enfrentam desafios significativos, como a falta de competências técnicas e colaborações necessárias para oferecer serviços que atendam às demandas contemporâneas da pesquisa científica. Esses obstáculos evidenciam a necessidade de estratégias voltadas para a capacitação, a colaboração e o aprimoramento das bibliotecas, de modo a transformá-las em agentes relevantes.

Nesse cenário, os serviços de visualização de dados ganham destaque por seu papel crucial em iniciativas tecnológicas que promovem o avanço científico. Esses serviços proporcionam benefícios substanciais, como a melhoria no acesso à informação, o apoio à análise e interpretação de dados de pesquisa e o fortalecimento da colaboração interdisciplinar. No entanto, a dependência de recursos financeiros substanciais para implementar essas iniciativas tem sido um entrave significativo. Esse contexto ressalta a necessidade de combinar recursos humanos e tecnológicos de maneira estratégica, com foco na capacitação e em parcerias que possam mitigar as limitações financeiras e viabilizar a implementação bem-sucedida desses serviços nas bibliotecas brasileiras.

Diante desse problema, **a hipótese proposta é que seja possível desenvolver diretrizes que orientem uma a implementação bem-sucedida de serviços de visualização de dados em bibliotecas de pesquisa brasileiras, mesmo diante de limitações orçamentárias significativas e desafios relacionados à renovação das atividades e à formação dos**

**bibliotecários.** Essa implementação dependeria, no entanto, da adoção de estratégias eficazes de capacitação e colaboração para superar essas barreiras.

Essa viabilidade se fundamenta na flexibilidade e inovação das práticas bibliotecárias, na busca por parcerias estratégicas com instituições de ensino e pesquisa, na exploração de fontes de financiamento alternativas e na adoção de abordagens de treinamento contínuo, que podem, coletivamente, superar as barreiras inerentes a esse processo. O desenvolvimento efetivo desse tipo de serviço tem o potencial de enriquecer significativamente o ambiente acadêmico brasileiro, promovendo a eficácia na produção, análise, uso e reuso dos dados de pesquisa e, conseqüentemente, contribuindo para o avanço científico no país.

Nesse ínterim, traz-se outro aspecto relacionado ao provimento de uma estrutura computacional e tecnológica para as bibliotecas de pesquisa que lidam e processam dados, e o desenvolvimento de habilidades por parte dos bibliotecários com o intuito de fomentar novas frentes de atuação, uma vez que esses profissionais se encontram em um momento de transformação técnica, metodológica e — até mesmo — epistemológica sobre o seu próprio fazer.

Tal situação leva ao seguinte questionamento que será respondido a partir da execução da pesquisa proposta nesta tese: **de que modo a implementação de serviços de visualização de dados em bibliotecas pode contribuir para o avanço da ciência e para o enriquecimento da experiência informacional acadêmica no Brasil? Como é possível combinar os recursos humanos e tecnológicos existentes na realidade das bibliotecas brasileiras com o oferecimento de serviços de visualização de dados?**

Em suma, diversos aspectos podem ser apontados como motivadores para a formulação e busca por respostas para tais indagações. São eles: a crescente necessidade de pesquisadores e acadêmicos lidarem com grandes montantes de dados; o protagonismo da biblioteca enquanto ofertante de serviços relacionados à dados de pesquisa; à demandas relacionadas ao domínio de técnicas de visualização de dados por pesquisadores para extraírem significado e disseminar informações sobre os dados oriundos de suas pesquisas científicas, democratizando assim o acesso aos dados pelos inúmeros usuários de uma biblioteca acadêmica.

Do ponto de vista da relevância social, a pesquisa proposta contribuirá para o aprimoramento de um olhar crítico e técnico sobre quais caminhos as bibliotecas de pesquisa

brasileiras precisam se debruçar futuramente. O desenvolvimento de novas competências é necessário para a continuidade das ações informacionais e biblioteconômicas que lidam, e lidarão cada vez mais, com dados e suas formas de representação.

O desenvolvimento dessas atividades apenas será viável se iniciativas como as pesquisadas nesta tese se desdobrem em ações voltadas para implementação de tais recursos e experimentações na realidade social. Isso feito, ou mesmo em curso, promoverá uma gradativa diminuição da “brecha digital” presente na sociedade, ao passo que se tornará elemento fundamental para acompanhar políticas públicas que somam às iniciativas de transformação digital no âmbito da informação em Ciência e Tecnologia, da pesquisa científica e do ensino superior.

Do ponto de vista da relevância científica, é interessante afirmar que a crescente demanda pelos usos de dados e por suas diversas formas de conjugação encontra nos resultados previstos dessa pesquisa uma grande contribuição para o letramento digital no campo da Ciência da Informação e demais campos das Humanidades. Essas disciplinas poderão se beneficiar a partir de uma potencial atualização dos elementos tradicionais e disciplinas constituintes da formação do bibliotecário, que agora se vê também como bibliotecário de dados e, outras vezes mais, especialista na análise e interpretação de dados por meio de representações gráficas.

Ademais, é significativo ressaltar a relevância de se compreender as tendências emergentes no campo da Biblioteconomia e Ciência da Informação, a fim de que as bibliotecas brasileiras possam se planejar de maneira estratégica. De acordo com Ascoli e Galindo (2021), isso não apenas garantirá sua sobrevivência, mas também as capacitará a acompanhar as mudanças promovidas pelas tecnologias digitais, assegurando uma posição significativa na sociedade do futuro.

Somado a isso, a importância desse estudo se mostra na intenção de compreender as demandas e possibilidades de implementação de novos recursos e tecnologias, principalmente as visuais, no contexto brasileiro. Além de tudo, é pertinente para ser possível identificar elementos vanguardistas no tocante à formação do bibliotecário e para haver proatividade na atualização e modernização do trabalho desses profissionais que auxiliam e dão suporte às pesquisas científicas. A partir disso, pretende-se contribuir direta e indiretamente para o desenvolvimento de recursos que auxiliem na promoção do debate



acerca de múltiplas competências na Ciência da Informação vindoura, além da reflexão sobre o currículo básico e profissional do bibliotecário.

A tese também contribui significativamente para o Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (Ibict) em convênio com a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e para a linha de pesquisa “Configurações socioculturais, políticas e econômicas da informação”. Ao explorar como bibliotecas podem superar desafios para implementar esses serviços, a pesquisa destaca as interfaces entre informação, tecnologia e políticas públicas no contexto da ciência aberta, contribuindo para a construção de indicadores científicos e tecnológicos. Dessa forma, contribui para a discussão de como as tecnologias da informação e comunicação moldam as práticas sociais, econômicas e políticas no campo da ciência e da produção do conhecimento

No momento atual, a Ciência da Informação promove um rol de investigações considerando os frutos da inserção massiva de dados na Sociedade da Informação marcada pelo fazer digital e pela “algoritmização” da vida. Ao reconhecer novas demandas de ordem técnicas e metodológicas no fazer da pesquisa que se debruça sobre os processos informacionais, é possível vislumbrar a necessidade de manter o desenvolvimento progressivo conceitual, epistemológico e metodológico da área.

Em um trabalho seminal que explora o conceito de informação, Capurro e Hjørland (2007) destacam o desafio enfrentado pela Ciência da Informação em se adaptar às mudanças recentes provocadas pelo uso de tecnologia e da internet nos sistemas informacionais. Eles argumentam que essas transformações demandam uma revisão na maneira como os processos relacionados à informação são concebidos e discutidos.

Coincidindo com essa perspectiva, uma década antes, Buckland (1991, p. 351) ampliou o escopo da área ao afirmar que a informação pode ser “expressa, descrita ou representada de alguma forma física, como um sinal, texto ou comunicação. Qualquer expressão, descrição ou representação seria ‘informação como coisa’”. Essa definição ampla e flexível permite compreender a informação de maneira mais abrangente. Sob essa descrição, entende-se que os dados fazem parte desse escopo por carregarem em si, quando contextualizados e analisados, a capacidade de se comunicar e de serem representados de forma física, fundamentando a informação.

Esses dados podem ser empregados de maneira sutil e significativa para influenciar escolhas e moldar percepções do mundo, induzindo decisões e comportamentos, tal como

votos, apoios e compras. Eles vão além de gráficos e planilhas, manifestando-se por meio de texto, números, imagens, vídeos, áudios, algoritmos, equações, simulações e outras formas (Fontichiaro; Oehrli, 2016; Shreiner, 2017; Koltay, 2017; Semeler; Pinto; Rozados, 2019).

No contexto do que foi produzido nesta tese, a Revisão Sistemática de Literatura (RSL) revelou que, predominantemente, as bibliotecas de pesquisa dos Estados Unidos da América (EUA) desempenham um papel central nas iniciativas de visualização de dados. Os estudos analisados indicam que o país concentra o maior número de bibliotecas oferecendo serviços especializados nessa área.

Ao analisar a experiência estadunidense, foi possível investigar e analisar as lições aprendidas nos EUA e aplicá-las na concepção de diretrizes um modelo de implementação adequado ao Brasil, considerando as especificidades e necessidades deste último país. Assim, a pesquisa de campo nos EUA forneceu os elementos indiciais, factuais e críticos para melhor compreensão da dinâmica existente entre o estado da arte da análise e visualização de dados e o potencial papel das bibliotecas de pesquisa e seus respectivos serviços de visualização de dados.

Tal compreensão foi fundamental para, em retorno ao Brasil, ser possível responder de maneira propositiva o questionamento sobre como a implementação de serviços de visualização de dados em bibliotecas pode colaborar para o enriquecimento científico brasileiro para, finalmente, demonstrar o caráter inédito e inovador da tese.

Trazer à tona reflexões e demais debates biblioteconômicos, a experiência da “escola” estadunidense dos estudos informacionais, mais tecnológica, mais voltada à computação, graças à interface mais permeável de práticas e atores deste campo disciplinar suscitará a elucubração sobre os rumos da Ciência da Informação.

Ciência essa que se torna mais presente, para além das Ciências Sociais e Humanas, estendendo-se também para, entre outras, áreas como as Ciências Biológicas, Exatas e da Terra, devido ao crescimento de aplicações oriundas da computação em diversos campos do conhecimento. Nessas áreas, o uso de recursos computacionais pode ser vislumbrado na produção de dados no seio de suas pesquisas ou mesmo para processar e visualizar seus respectivos resultados. Esses recursos tornam os dados acessíveis e possibilitam a promoção e a divulgação da produção científica, seja para os pares ou para o cidadão médio.

Por fim, a tese é estruturada em nove capítulos que conduzem o leitor por uma investigação detalhada sobre diretrizes voltadas para a implementação de serviços de

visualização de dados em bibliotecas de pesquisa brasileiras.

O primeiro capítulo apresenta a introdução, contextualizando a relevância crescente da visualização de dados no suporte à pesquisa científica. São expostos os desafios enfrentados pelas bibliotecas e bibliotecários, bem como o objetivo central da pesquisa: propor diretrizes para a implementação eficaz desses serviços.

Em seguida, no segundo capítulo, são apresentados os objetivos geral e específicos que norteiam toda a condução da pesquisa, buscando encontrar caminhos que forneçam subsídios teóricos e práticos para a implementação de tais serviços no contexto brasileiro.

O terceiro capítulo descreve a metodologia adotada na pesquisa, que combina métodos exploratórios e descritivos. A metodologia inclui a aplicação de *surveys* e entrevistas, além de visitas a instituições nos EUA, para observação do funcionamento de serviços de visualização de dados. Esse capítulo também detalha os procedimentos realizados para alcançar cada objetivo específico proposto.

No quarto capítulo a discussão se volta para o desenvolvimento de multicompetências no fazer do bibliotecário, particularmente diante das exigências trazidas pela transformação tecnológica nas bibliotecas. São destacadas as novas habilidades que os bibliotecários precisam desenvolver, como a capacidade de manipular e visualizar dados, e o impacto dessas mudanças na mediação da informação.

O quinto capítulo da tese aborda a competência e os fundamentos da visualização de dados, explorando as ferramentas, técnicas e metodologias que os bibliotecários devem dominar para fornecer suporte adequado aos pesquisadores. Nele são discutidos tanto os aspectos técnicos quanto os desafios de formação que envolvem a visualização de dados.

No sexto capítulo, são apresentados os resultados da RSL, na qual se identificam os diferentes tipos de serviços de visualização de dados oferecidos por bibliotecas de pesquisa ao redor do mundo. Esses serviços são categorizados em suporte técnico, treinamento, ferramentas e infraestrutura, fornecendo uma visão detalhada das práticas já estabelecidas.

O sétimo capítulo se concentra na análise de casos nas bibliotecas de pesquisa estadunidenses, no qual foram aplicados questionários e realizadas visitas e entrevistas. Essa investigação visa compreender o funcionamento dos serviços de visualização de dados e identificar lições que podem ser aplicadas no contexto brasileiro. A análise revela tanto os sucessos quanto os desafios enfrentados por essas bibliotecas e como eles podem orientar o desenvolvimento de serviços semelhantes no Brasil.

No oitavo capítulo, a pesquisa culmina na apresentação de diretrizes para a implementação de serviços de visualização de dados em bibliotecas brasileiras. Essas diretrizes são adaptáveis às particularidades presentes nas instituições brasileiras e baseiam-se na literatura e nas melhores práticas observadas nas bibliotecas dos Estados Unidos, com sugestões que incluem aspectos técnicos, de capacitação e de infraestrutura.

Finalmente, o nono capítulo traz as conclusões da pesquisa, sintetizando os principais resultados e discutindo suas implicações para o campo da Ciência da Informação. A tese conclui que a implementação de serviços de visualização de dados em bibliotecas brasileiras é viável, desde que sejam adotadas estratégias eficazes de capacitação e colaboração, e que esses serviços têm o potencial de promover o avanço científico e a inovação no país.

Diante da explicitação da estrutura adotada neste trabalho, no capítulo a seguir serão apresentados os objetivos geral e específicos elencados para responder à questão central desta tese.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GERAL

Analisar os processos relacionados à execução, aquisição de competências e mediação advindos do oferecimento de serviços de visualização de dados em bibliotecas de pesquisa.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar as habilidades a serem desenvolvidas por bibliotecários que lidam com dados de pesquisa e verificar o papel da competência visual nessas novas aptidões;
- Identificar os tipos de serviços de visualização de dados que são oferecidos por bibliotecas de pesquisa;
- Observar e caracterizar o *modus operandi* dos bibliotecários e das bibliotecas estadunidenses que oferecem serviços de visualização de dados;
- Investigar a inclusão e abrangência do ensino sobre visualização de dados na formação basilar dos bibliotecários no contexto brasileiro;
- Elaborar diretrizes para o desenvolvimento de um modelo de implementação dos serviços de visualização de dados em bibliotecas de pesquisa no Brasil.

### 3 METODOLOGIA

Este capítulo apresenta a abordagem metodológica selecionada para a execução dessa pesquisa para atingir os objetivos previamente delineados, bem como os procedimentos realizados nos processos de coleta e análise dos dados.

#### 3.1 ABORDAGEM METODOLÓGICA

A metodologia desta pesquisa recorreu a uma abordagem qualitativa de natureza aplicada, uma vez que, segundo Prodanov e Freitas (2013), tem o ambiente como fonte dos dados e também tem o intuito de gerar novos conhecimentos para solucionar problemas.

Do ponto de vista dos objetivos, a pesquisa apresentou características tanto exploratórias como descritivas. A primeira foi utilizada na parte inicial da tese, a mais teórica, no qual foi aplicado o método dedutivo para realizar um levantamento bibliográfico e uma RSL. Ambos procedimentos auxiliaram na delimitação do tema, na identificação de novas informações sobre o assunto e, conseqüentemente, na definição dos objetivos e na elaboração da hipótese. Ainda no método exploratório foi realizada uma pesquisa documental que permitiu analisar a presença de disciplinas que falam de visualização de dados na formação dos bibliotecários brasileiros.

Na segunda parte, a metodologia de caráter descritivo e indutivo possibilitou compreender, registrar e descrever fatos, particularidades, processos e relações presentes no âmbito dos serviços informacionais das bibliotecas estudadas, tendo como também como referência os requisitos de ordem técnico-científica que compõem a formação dos quadros daquelas mesmas instituições.

Para tal, foi realizado um *survey* na forma de questionário com todas as bibliotecas da amostra e um estudo de caso com ida ao campo para realização de entrevista com os atores representantes das bibliotecas e observação não participante das práticas e serviços além da infraestrutura das bibliotecas previamente selecionadas. No quadro 1, foram sistematizados os conceitos do tipo de pesquisa e as características presentes na metodologia desta tese.

**Quadro 1** — Tipos de pesquisa e características presentes na metodologia da tese.

| TIPO DE PESQUISA |          |              |          | CARACTERÍSTICAS                |                                          |
|------------------|----------|--------------|----------|--------------------------------|------------------------------------------|
| Abordagem        | Natureza | Objetivo     | Método   | Procedimento Técnico           | Instrumento De Coleta                    |
| Qualitativa      | Aplicada | Exploratório | Dedutivo | Levantamento bibliográfico     | Fontes bibliográficas                    |
|                  |          |              |          | Pesquisa documental            | Ementas e planos de ensino               |
|                  |          | Descritivo   | Indutivo | Levantamento <i>Survey</i>     | Questionário                             |
|                  |          |              |          | Estudo de caso que vai a campo | Entrevista e observação não participante |

**Fonte:** Elaborado pela autora

A oportunidade de deslocamento até as instituições mencionadas permitiu a realização de uma abordagem etnográfica detalhada fundamentada na observação não participante detalhada do ambiente investigado. Por meio de visitas de campo, foi possível explorar o parque tecnológico e as atividades oferecidas, o que permitiu uma compreensão mais profunda das dinâmicas operacionais e das práticas adotadas, enriquecendo a análise sobre a infraestrutura e os serviços oferecidos por essas instituições.

### 3.2 PROCEDIMENTOS DE COLETA E ANÁLISE DOS DADOS

Para tratar dos procedimentos metodológicos adotados, optou-se por realizar uma correlação com os objetivos específicos. Assim, regressando aos objetivos específicos, optou-se por descrever as ações realizadas para cumpri-lo e exemplificando os resultados alcançados diante da execução das atividades descritas.

**a) Identificar as habilidades a serem desenvolvidas por bibliotecários que lidam com dados de pesquisa e verificar o papel da competência visual nessas novas aptidões**

O primeiro objetivo específico da tese, voltado para a investigação das novas habilidades e competências a serem desenvolvidas por bibliotecários, deu origem aos capítulos quatro e cinco desta tese, que compõem um primeiro bloco de maior envergadura teórico-conceitual. Na quarta seção será analisado o desenvolvimento de multicompetências no fazer desse profissional da informação e na quinta a temática da competência em visualização de dados será aprofundada.

O método aplicado para seguir com a investigação possui características qualitativa, descritiva, exploratória e de cunho bibliográfico por realizar um levantamento na literatura e fazer uso de material já publicado, tais como livros e artigos científicos.

Para realizar o levantamento das publicações, foram realizadas buscas, majoritariamente, no Portal de Periódicos CAPES e no *Brazilian Open Access Publications and Scientific Data Portal* (Oasisbr) devido à capacidade desses portais de oferecer acesso às principais bases da Ciência da Informação, nas quais os artigos citados foram recuperados. São elas: *Library, Information Science & Technology Abstracts* (LISTA), *Information Science & Technology Abstracts* (ISTA), *Scopus*, *Web of Science*, *Google scholar*, *Emerald Insight*, *Elsevier*, *Brapi*, *Directory of Open Access Journals* (DOAJ), *Taylor & Francis*, Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD).

A busca pelas publicações teve como recorte os anos de 1993 a 2023, sendo realizada com termos em língua inglesa e portuguesa. O processo consistiu no uso e combinação dos termos “bibliotecário”, “bibliotecário de dados”, “profissional da informação”, “dados de pesquisa”, “habilidades”, “competências”, “literacia de dados”, “competência em dados”, “alfabetização de dados”, “literacia visual”, “literacia em visualização de dados”, “competência em visualização de dados”, “alfabetização em visualização de dados”. Além de fundamentar o quarto e quinto capítulos da tese, o levantamento bibliográfico serviu como base teórica para a construção dos instrumentos de coleta de dados que serão utilizados no campo estadunidense.



**b) Identificar os tipos de serviços de visualização de dados que são oferecidos por bibliotecas de pesquisa estadunidenses**

Para alcançar esse objetivo específico de identificar os tipos de serviços de visualização, foi realizada uma RSL que originou o sexto capítulo da tese.

A RSL foi adotada no contexto das atividades exploratórias na literatura sobre a temática que intenta pesquisar. A partir dessa revisão, tornou-se palpável uma demanda expressa pelo segundo objetivo específico justamente pelo fato de a RSL possuir a capacidade de identificar estudos atuais e em andamento, bem como indicar onde existem lacunas específicas na área de conhecimento ou onde faltam evidências, característica essa essencial para justificar o início de uma nova pesquisa.

Esse tipo de revisão busca reunir todas as evidências empíricas que se enquadram nos critérios de elegibilidade pré-especificados para responder a uma pergunta de pesquisa específica. De acordo com Jesson, Matheson e Lacey (2011), a RSL possui 6 etapas: definição da pergunta de pesquisa, desenho do plano, pesquisa de literatura, aplicação dos critérios de exclusão e inclusão, aplicação da avaliação de qualidade e síntese dos estudos selecionados. Na figura 1, foram ilustradas essas etapas e foram adicionados outros passos com o intuito de tornar o esquema mais explicativo.

**Figura 1** — Etapas da Revisão sistemática de literatura.



**Fonte:** Elaborado pela autora tendo como base Jesson, Matheson e Lacey (2011).

Assim, a RSL foi selecionada por fornecer um resumo atualizado e imparcial do estado do conhecimento da pesquisa, buscando superar o exponencial aumento no volume de informações existentes na temática estudada a partir da resolução da seguinte questão: quais são os tipos de serviços de visualização oferecidos por bibliotecas no âmbito do gerenciamento dos dados de pesquisa?

É importante notabilizar que, inicialmente, a RSL foi elaborada em janeiro de 2022 como trabalho final de uma disciplina, tendo a mentoria e supervisão de um professor especializado nesse tipo de abordagem metodológica. Como o resultado alcançado se mostrou muito relevante para a formulação da tese, buscou-se realizar uma atualização da

revisão sistemática em outubro do mesmo ano, seguindo os passos da anterior. Essa evolução na RSL teve como intuito identificar novas publicações que versam sobre o tema e garantir que as ações realizadas e os dados coletados estivessem convergentes e apurados.

As etapas de ambas revisões foram elaboradas em uma mesma planilha — disponibilizada no Zenodo<sup>3</sup> —, onde foram inseridos os dados provenientes da aplicação das ações descritas a seguir. Além disso, no Apêndice A é apresentado o protocolo da RSL no qual são descritas as estratégias metodológicas utilizadas na execução da revisão nos dois meses de 2022.

#### i) Procedimentos para busca de publicações

Os eixos conceituais identificados para dar início à RSL se referem à população, processo e resultado. Seus respectivos conceitos consistem em bibliotecas com suporte à gestão de dados de pesquisa, observação e tipos de serviços de visualização de dados. No quadro 2, são apresentados os termos utilizados para realizar o levantamento da literatura da revisão sistemática.

**Quadro 2** — Termos utilizados na pesquisa bibliográfica.

| EIXOS     | CONCEITOS                                                     | SINÔNIMOS                                                                                                                                                                               |
|-----------|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| População | Bibliotecas são suporte à gestão de dados de pesquisa         | Biblioteca acadêmica<br>Biblioteca universitária<br>Biblioteca de dados de pesquisa<br>Biblioteca pública<br>Biblioteca especial<br>Biblioteca que lida com o ciclo de vida da pesquisa |
| Processo  | Levantamento dos serviços oferecidos por bibliotecas de dados | Mapeamento dos serviços oferecidos por bibliotecas de dados                                                                                                                             |
|           | Análise dos serviços de visualização de dados                 |                                                                                                                                                                                         |
| Resultado | Serviço de referência                                         | Treinamento<br>Capacitação<br><i>Workshop</i><br>Consultoria<br>Suporte<br>Assistência<br>Competência visual                                                                            |

<sup>3</sup> Disponível em: <https://doi.org/10.5281/zenodo.8092445>. Acesso em: 28 jun. 2023.

|                 |                                                                  |                                                                                                                                 |
|-----------------|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                  | Ensino de visualização de dados                                                                                                 |
|                 | Desafios da visualização de dados como um serviço de bibliotecas | Software proprietário<br>Ferramenta proprietária                                                                                |
|                 | Ferramenta para visualização                                     | Software para visualização de dados<br>Ferramentas gratuitas<br>Ferramentas de infografia<br>ferramentas para infográfico       |
|                 | Recursos informacionais                                          | Guia de uso de recursos visuais em bibliotecas<br>Manual<br>Dicas<br>Storytelling<br>Fazer e não fazer na visualização de dados |
|                 | Tipos de gráficos                                                | Infográfico<br>Tabela<br>Grafo<br>Gráfico                                                                                       |
|                 | Serviço de visualização de dados                                 | Visualização de dados como serviço<br>Serviço de visualização                                                                   |
|                 | Visualização de dados                                            | Visualizando dados                                                                                                              |
| Tipos de estudo | Pesquisa documental                                              | Análise documental                                                                                                              |
|                 | <i>Survey</i>                                                    | Levantamento por amostragem<br>Questionário<br>Enquete                                                                          |
|                 | Estudo de caso                                                   | Case<br>Investigação empírica                                                                                                   |
|                 | Estudo de campo                                                  | Pesquisa de campo<br>Trabalho de campo                                                                                          |

**Fonte:** Elaborado pela autora.

De modo a abordar os termos e seus sinônimos citados anteriormente, a seguinte string geral de busca foi definida na língua inglesa:

```
((("research data management support librar*" OR "academic librar*" OR "university librar*" OR "data librar*" OR "public librar*" OR "special librar*" OR "librar*research lifecycle" OR "college librar*" OR "school librar*") AND ("data librar* service* Survey" OR "data librar* servic* mapping" OR "data visuali?ation service* analysis") AND "visuali?ation service" OR "data visuali?ation" OR "visuali?ing data" OR "reference service" OR "train*" OR "qualification" OR "workshop*" OR "consulting" OR "support" OR "assistance" OR "visual literacy" OR "proprietary software" OR "proprietary tool" OR "visuali?ation tool" OR "free tool*" OR "infographic tool*" OR "tool* for infographic*" OR "guide to using visual aid* in libraries" OR "informational resource*" OR "handbook*" OR "tip*" OR "storytelling" OR "type* of graphic*" OR "infographic*" OR "table" OR "graph*" AND ("document research" OR "document analysis" OR "survey" OR "quiz" OR "case" OR "empirical investigation" OR "field stud*" OR "field research" OR "fieldwork")))
```

A *string* geral foi adaptada para realizar buscas nas bases selecionadas. No quadro 3, são apresentadas as sintaxes utilizadas e o total de documentos recuperados em cada uma das bases.

**Quadro 3** — Strings de busca adaptadas às bases de dados selecionadas.

| BASE DE DADOS                                                           | STRING ADAPTADA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | DOCUMENTOS<br>RECUPERADOS<br>JAN 2022 | DOCUMENTOS<br>RECUPERADOS<br>OUT 2022 |
|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| Library, Information Science & Technology Abstracts (LISTA)             | librar* AND) "data visuali?ation" OR " visuali?ation service" OR "visuali?ing data" OR "storytelling" OR "infographic*")                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 498                                   | 434                                   |
| Information Science & Technology Abstracts (ISTA)                       | librar* AND (" visuali?ation service" OR "data visuali?ation" OR "visuali?ing data" OR "storytelling" OR "infographic*")                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 151                                   | 176                                   |
| Scopus                                                                  | TITLE-ABS-KEY ( "Data visuali?ation" W/20 service* OR "data visuali?ation" OR "visuali?ing data" OR "storytelling" OR "infographic*") AND ("research data management suport librar*" OR "academic librar*" OR "university librar*" OR "data librar*" OR "public librar*" OR "special librar*" OR " librar* research lifecycle" OR "college librar*" OR "school librar*" )                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 72                                    | 81                                    |
| Web of Science —<br>Coleção Principal<br>(Clarivate Analytics)<br>— WOS | (TS=("research data management suport librar*" OR "academic librar*" OR "university librar*" OR "data librar*" OR "public librar*" OR "special librar*" OR " librar*research lifecycle" OR "college librar*" OR "school librar*")) AND TS=("data visuali?ation as service" OR " visuali?ation service" OR "data visuali?ation" OR "visuali?ing data" OR "storytelling" OR "infographic*")                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 58                                    | 65                                    |
| Google scholar                                                          | "library" AND "data visualization service"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 135                                   | 156                                   |
| Emerald Insight                                                         | "Data visualization" AND (("research data management support library" OR "academic library" OR "university library" OR "data library" OR "Public Library" OR "special library" OR " library research lifecycle" OR "college library" OR "school library"))                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 232                                   | 254                                   |
| ACM Digital Library                                                     | AllField:(("research data management support library" OR "academic library" OR "university library" OR "data library" OR "Public Library" OR "special library" OR "library research lifecycle" OR "college library" OR "school library") AND AllField:("Data visualization") AND AllField:("Data visualization service" OR "data visualization as service" OR "visualization service" OR "visualizing data" OR "Reference Service" OR "training" OR "qualification" OR "workshop" OR "consulting" OR "support" OR "assistance" OR "visual literacy" OR "teach data visualization" OR "Challenges of Data Visualization as a Library Service" OR "Proprietary software" OR "Proprietary tool" OR | 68                                    | 79                                    |

|                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |    |    |
|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|
|                                          | "Visualization tool" OR "Data Visualization Software" OR "Free tools" OR "Infographics tools" OR "tools for infographics" OR "Guide to using visual aids in libraries" OR "Informational resources" OR "Handbook" OR "Tips" OR "storytelling" OR "Do's and Don'ts of Data Visualization" OR "Types of graphics" OR "Infographic" OR "Table" OR "Graph" OR "graphic") |    |    |
| Elsevier — Science Direct                | library AND ("Data visualization service" OR "data visualization as service" OR "visualization service")                                                                                                                                                                                                                                                             | 36 | 42 |
| Directory of Open Access Journals (DOAJ) | library AND "data visualization" AND service                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 10 | 24 |

**Fonte:** Elaborado pela autora.

Outras bases de dados chegaram a ser cogitadas para integrar o levantamento da literatura. Optamos por não as utilizar devido à ausência de resultados relevantes ao utilizarmos a sintaxe de busca adaptada ou por falhas presentes na base onde, por exemplo, o número de itens recuperados sempre era igual a 10 mil independente dos termos que fossem utilizados na busca. As bases consideradas e não utilizadas foram: *Networked Digital Library of Theses and Dissertations* (NDLTD), BDTD, Scielo, Sage Open, Repositório Científico de Acesso Aberto de Portugal (RCAAP), CiteSeerX, *IEEE Xplore digital library*, Oasis br, Taylor & Francis, JSTOR, Brapci e Benancib.

As buscas realizadas nas bases em janeiro de 2022 retornaram um total de 1260 itens e, após a exclusão das duplicatas, restaram 1012 documentos. Já a pesquisa realizada em outubro do mesmo ano recuperou 1311 estudos. Como em algumas bases o primeiro levantamento retornou mais itens que o segundo, optou-se por fazer a remoção das duplicatas juntamente com o montante de 1012 itens recuperados no início de 2022. Foram revelados, então, 224 trabalhos inéditos, o que demonstra certa inconstância e variação das publicações disponibilizadas nas bases de dados. Assim, um total de 1236 estudos foram levantados no âmbito da RSL em dois distintos momentos. Seus registros foram importados para o Zotero, onde puderam ser manipulados e tratados conforme descrito a seguir.

## ii) Critérios de seleção

### → Critérios de inclusão

Os critérios de inclusão aplicados nos estudos recuperados são apresentados no quadro 4:

**Quadro 4** — Critérios de inclusão para selecionar estudos.

| CRITÉRIO DE INCLUSÃO        | DESCRIÇÃO                                                                                                                                             |
|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cobertura                   | Os trabalhos devem abordar a utilização de recursos visuais por bibliotecas.                                                                          |
| Tipo de estudo              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pesquisa documental</li> <li>• <i>Survey</i></li> <li>• Estudo de caso</li> <li>• Estudo de campo</li> </ul> |
| Disponibilidade             | O texto deve estar disponível integralmente                                                                                                           |
| Tipo de produção científica | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Artigos</li> <li>• Teses</li> <li>• Dissertações</li> <li>• Livros</li> </ul>                                |

**Fonte:** Elaborado pela autora.

#### → Critérios de exclusão

Os critérios de exclusão aplicados nos estudos recuperados são apresentados no quadro 5:

**Quadro 5** — Critérios de exclusão para selecionar estudos.

| CRITÉRIO DE EXCLUSÃO | DESCRIÇÃO                                                                                                                                                                                            |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema                 | <p>O resultado não trata sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bibliotecas (instituição)</li> <li>• A visualização de dados de pesquisa ou suporte visual aos pesquisadores</li> </ul> |
| Objeto               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabalhos que versam sobre o uso de recursos visuais voltados para questões administrativas de bibliotecas</li> </ul>                                       |
| Idioma               | <p>Não estar nos idiomas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Português</li> <li>• Inglês</li> <li>• Espanhol</li> <li>• Neerlandês</li> </ul>                                              |

**Fonte:** Elaborado pela autora.

Como exposto na introdução, havia a expectativa de que os Países Baixos desempenhassem um papel mais significativo nesses dados, uma vez que foi um dos países

pioneiros no estabelecimento de padrões e critérios relacionados a dados de pesquisa. Por isso, o idioma neerlandês foi um dos selecionados para realizar o levantamento de documentos científicos nas bases de dados selecionadas.

### → Critérios de qualidade

Os critérios de qualidade aplicados nos estudos recuperados são apresentados no quadro 6:

**Quadro 6** — Critérios de qualidade para selecionar estudos.

| CRITÉRIO DE QUALIDADE | DESCRIÇÃO                                                                          |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Revisão               | Artigo — ter sido publicado em periódico ou anais de eventos com revisão por pares |
|                       | Tese ou dissertação — ter sido aprovado por banca examinadora                      |

**Fonte:** Elaborado pela autora.

### iii) Procedimentos voltados para extração dos dados

### → Catalogação dos dados coletados

Os registros bibliográficos dos documentos recuperados nas bases de dados selecionadas foram exportados em formato BibTeX ou RIS para o software Zotero<sup>4</sup>, onde foi realizada a remoção de 1335 duplicatas do montante de 2571 documentos recuperados pelas bases de dados nos meses de janeiro e outubro de 2022.

Após essas ações, os 1236 registros foram exportados do Zotero em formato CSV (*comma separated values*, ou valores separados por vírgulas) e foram incorporados em uma

---

<sup>4</sup> Inicialmente, o software Mendeley foi escolhido para realizar a gestão dos registros recuperados. Entretanto, o programa apresentou alguns problemas relacionados à remoção de duplicatas e à exportação para o formato CSV, adversidades essas que impediram a continuação do trabalho. Diante disso, optou-se por utilizar o Zotero, um *software* de código aberto, para gerenciar os documentos e as duas ações — que antes haviam se mostrado delicadas — fluíram sem maiores dificuldades.



planilha do *Google Sheets* com seus respectivos metadados, tal como autor, título, resumo, ano, tipo de publicação, entre outros dados administrativos.

#### → **Seleção dos estudos relevantes**

Uma vez listados na planilha, foram aplicados nos 1236 estudos, os critérios de exclusão a partir da leitura de seus respectivos títulos e resumos. Caso esses dois elementos não fossem suficientes para avaliar a pertinência do documento para a revisão, seu texto completo foi acessado e lido de modo dinâmico com o intuito de suprimir qualquer dúvida restante em relação à sua seleção.

Com a execução dessas ações, foram selecionadas um total de 33 publicações que, em teoria, estavam aptas a responder à pergunta desta pesquisa. Entretanto, ao ler e analisar com mais profundidade essa quantia, percebeu-se que oito documentos não respondiam à questão da revisão sistemática. Esses estudos atendiam aos critérios de seleção estabelecidos, mas seu foco consistia na aplicação de recursos visuais em aspectos administrativos e gerenciais de bibliotecas, enquanto a pergunta se referia aos serviços de visualização de dados oferecidos por bibliotecas para pesquisadores. Devido a esse fato, optou-se por retirar esses documentos e manter os demais para extrair, analisar e sintetizar. Uma lista com as referências das 26 publicações selecionadas foi disponibilizada no Apêndice B.

#### → **Extração dos dados**

Os dados dos estudos selecionados foram extraídos através do preenchimento de uma tabela voltada para o destrinchamento do conteúdo presente nos documentos. Nessa tabela foram descritas as características do trabalho, tal como o fenômeno estudado, o problema, questão, objetivos, revisão de leitura, processo de coleta de dados, natureza dos dados, validação dos dados, processo de coleta de achados, achados, interpretação dos achados, cuidados éticos, implementações dos estudos, formato de apresentação das informações, limitações dos estudos, lacunas, tipos de serviços de dados, instituições citadas, nome das bibliotecas citadas, tipos de bibliotecas investigadas, tipos de serviço de visualização de dados.

#### iv) Análise dos dados

##### → Análise qualitativa

Para a análise qualitativa dos estudos, foi empregada uma metassíntese com o intuito de descrever de maneira integrada, e não resumida, o fenômeno investigado de modo a obter as respostas da pergunta desta revisão sistemática. Foi adotada uma abordagem baseada na Teoria Fundamentada, descrita por Charmaz (2009) como o ato de estudar os dados, separá-los, classificá-los e sintetizá-los por meio de uma codificação qualitativa que permite a realização de comparações com outros fragmentos de dados.

As categorias selecionadas para realizar a análise partiram, primariamente, do estudo de Zakaria (2021) e suas cinco classes para descrever os serviços de visualização de dados — informação, serviços, treinamentos, ferramentas e software e recursos informacionais. Conforme se deu a realização da leitura dos textos selecionados, foi percebida a necessidade de retirar determinados grupos e incorporar outros para dar conta de classificar a variedade de atividades desenvolvidas pelas bibliotecas.

Assim como preconizado por Prigol e Behrens (2019), este processo de revisão e readequação faz parte do rol de práticas da teoria fundamentada quando da etapa de codificação conhecidas como codificação focalizada e codificação axial. Sendo assim, estabeleceram-se as categorias **Suporte, Treinamento, Ferramentas, Recursos Informacionais, Infraestrutura e Eventos** para descrever e categorizar tipos de serviços de visualização de dados oferecidos para pesquisadores.

##### → Síntese dos dados

A síntese dos dados extraídos foi realizada mediante dois aspectos que permitiram comparar os estudos selecionados e obter a resposta para a pergunta da RSL. O primeiro aspecto consiste em afirmativas dos achados em cada artigo, no qual foram concebidas seis categorias — suporte, treinamento, ferramentas, recursos informacionais, infraestrutura e eventos — a partir das ações apoiadas pela Teoria Fundamentada. Já o segundo refere-se às semelhanças e diferenças inter-artigo, de quais foram sumarizadas informações tal como país

das instituições citadas, país do estudo, instituições citadas, nome das bibliotecas citadas, tipo de biblioteca, sua especialidade e a fonte da publicação.

**c) Observar e caracterizar o *modus operandi* dos bibliotecários e das bibliotecas que oferecem serviços de visualização de dados**

Após a realização da revisão sistemática, a ida ao campo se fez necessária, ao ser constatado que é nos EUA onde o serviço de visualização de dados tem ampla menção e descrição na literatura científica. Dos 26 estudos levantados e analisados, 18 deles citam instituições localizadas nos EUA; dois mencionam organizações localizadas na China e Reino Unido; instituições estabelecidas em países como Índia, Catar, Austrália, Canadá, Cingapura e Alemanha são citadas por um artigo cada uma; enquanto outros cinco estudos tratam do tema de maneira generalizada, não especificando país ou instituição.

Esperava-se que os Países Baixos tivessem participação nesses dados, uma vez que foi um dos países pioneiros no desenvolvimento de padrões e critérios relacionados a dados que inovaram as atividades executadas por instituições tradicionais, tais como o gerenciamento de dados de pesquisa por bibliotecas, afirmativa essa corroborada por Henning *et al.* (2019). Essa baixa adesão neerlandesa aos serviços de visualização de dados também fica evidente no estudo de Cox *et al.* (2019) ao demonstrar que os Países Baixos possuem maior amadurecimento em questões relacionadas à curadoria de dados, licenças, aspectos éticos e legais, e a descrição e documentação de dados.

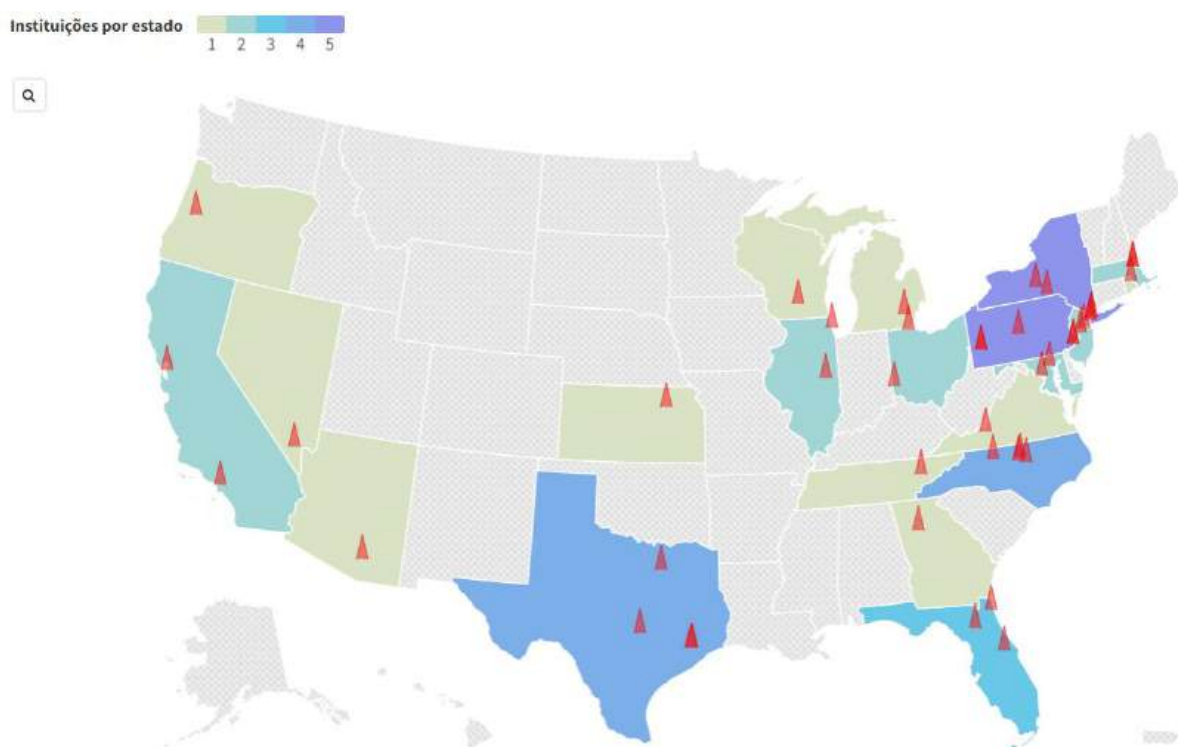
Além disso, em uma pesquisa previamente conduzida por Tenopir, Pollock, Allard e Hughes (2016) foi evidenciado que bibliotecas europeias tendem a oferecer uma maior variedade de serviços de consultoria em comparação com serviços tecnológicos, nos quais os bibliotecários estão mais envolvidos diretamente na execução de atividades.

Assim, tendo em vista a expressividade da presença do serviço de visualização de dados em bibliotecas de pesquisa estadunidenses, foram eleitas para estudo mais aprofundado as instituições desse país mencionadas nos trabalhos indicados pela RSL. Todos esses estabelecimentos disponibilizam, em maior ou menor intensidade, diferentes tipos de serviços de visualização de dados para seus usuários.

Na figura 2, a seguir, são apresentadas, de maneira georreferenciada, as instituições acadêmicas cujas bibliotecas citadas na literatura que possuem serviços de visualização de

dados e são localizadas nos EUA. No mapa, cada instituição é representada por um triângulo vermelho e os estados foram coloridos conforme a quantidade de instituições ali contidas com o intuito de melhorar a compreensão de como ocorre a manifestação dessas organizações. Além disso, uma listagem contendo o nome e a localização dessas instituições é apresentada no Apêndice C.

**Figura 2** — *Instituições estadunidenses cujas bibliotecas citadas na RSL possuem serviços de visualização de dados<sup>5</sup>.*



Fonte: Elaborado pela autora.

Uma vez que a RSL tem como intuito fornecer um extrato atualizado de todo o conteúdo publicado sobre uma determinada questão, torna-se fundamentado e lógico que o recorte selecionado tenha como base os trabalhos que comunicam a implementação de inovações através da literatura científica. Sabe-se que possivelmente há bibliotecas de pesquisa cujos serviços de visualização de dados são atuantes, apesar de não haver porventura publicações científicas com esse recorte que se reportem a elas especificamente. Ainda assim, o destaque advindo da RSL nos suscitou buscar compreender melhor tais iniciativas que, para

<sup>5</sup> Versão interativa do mapa disponível em: <https://public.flourish.studio/visualisation/13211891/>

além da atuação executiva de suas funções, buscavam comunicar e produzir conhecimento sobre elas próprias.

Levando em consideração essa realidade, foi realizada a aplicação de **questionários/surveys** em todas as instituições estadunidenses apresentadas no mapa e, a partir disso, foi possível identificar características e elementos específicos presentes no contexto de cada uma dessas unidades de informação. As questões listadas no *survey* foram divididas em cinco categorias que se referem à identificação da biblioteca e do perfil de usuários; a infraestrutura existente na instituição; a formação acadêmica dos bibliotecários que atua com serviços de visualização de dados; as habilidades desse profissional; e os tipos de serviços de dados ofertados pela biblioteca.

O questionário aplicado está disponibilizado no Apêndice E e foi elaborado tendo como meta o reconhecimento objetivo das operações realizadas pela biblioteca e seus colaboradores, contando como principal alicerce os estudos realizados por Tenopir *et al.* (2017) e Federer (2018a).

Os convites para participar da pesquisa foram enviados por e-mail a 43 instituições em três momentos diferentes: em 18 de junho, 1º de agosto e 14 de agosto de 2024 com o intuito de maximizar a taxa de resposta. O período de recebimento de respostas foi encerrado em 30 de agosto de 2024, ao final do qual foram obtidas respostas de 20 profissionais, representando 17 universidades distintas.

Esses números indicam uma taxa de retorno de aproximadamente 39% das instituições inicialmente contatadas. Embora essa taxa possa parecer moderada, é importante destacar que a participação efetiva de bibliotecários de diversas instituições de prestígio proporciona uma amostra valiosa e representativa. Baruch e Holtom (2008), em um estudo amplamente citado sobre taxas de resposta em pesquisas de questionários e entrevistas, argumentam que a taxa média de resposta em pesquisas organizacionais é de cerca de 35,7% para indivíduos e 52,7% para organizações. Isso coloca uma taxa de 39% na faixa moderada e aceitável, especialmente em pesquisas que envolvem convites enviados por e-mail, no qual o engajamento é muitas vezes inferior ao esperado em abordagens mais diretas.

Assim, a adesão, ainda que não universal, reflete o interesse de profissionais de diferentes regiões e contextos institucionais na temática investigada, o que contribui para a diversidade e riqueza dos dados coletados.

Tendo em vista o recebimento de uma bolsa de estudos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) para a realização de um estágio de doutorado no exterior na Universidade do Tennessee entre os meses de novembro de 2023 e junho de 2024, optou-se por realizar outros procedimentos metodológicos, cuja execução visa alicerçar, em conjunto com o *survey*, a elaboração de diretrizes para a criação do modelo de implementação de serviços de visualização de dados no Brasil.

O estudo de caso com ida a campo proporcionou os meios para melhor conhecimento do *modus operandi* das bibliotecas e de seus recursos humanos. Devido à limitação de tempo e recursos, tornou-se inviável visitar todas as bibliotecas da amostra e, por isso, as instituições selecionadas para visita presencial foram as que dispõem de maior proximidade geográfica com o estado do Tennessee.

Foi decidido realizar **entrevistas** presenciais e virtuais com bibliotecários que trabalham com serviços de visualização de dados nas instituições presentes nos EUA que mais foram citadas na literatura levantada pela RSL. Essas bibliotecas estão localizadas nos estados Califórnia, Illinois, Nova York e Carolina do Norte e estão destacadas em verde na listagem disponibilizada no Apêndice C.

Apesar de a Universidade do Tennessee não aparecer entre as mais citadas, consiste em uma instituição mencionada por pelo menos um dos estudos e, dado o estágio doutoral a ser realizado nesta universidade, considera-se de grande valia realizar a entrevista presencialmente tendo familiaridade com a biblioteca e seu pessoal.

Uma das principais informações que se aspirou conhecer com as entrevistas foi em relação ao rastreio de erros, acertos e dificuldades encontradas durante o processo de implementação dos serviços de visualização de dados na biblioteca. O roteiro utilizado nas entrevistas está disponibilizado no Apêndice F.

As entrevistas foram realizadas entre junho e agosto de 2024, após diversas tentativas de contato feitas ao longo desse período com as instituições selecionadas. Dentre as sete instituições inicialmente selecionadas, cinco participaram da pesquisa — a instituição de Illinois informou que não oferece serviços de visualização de dados, enquanto a da Califórnia não respondeu aos e-mails enviados.

No total, foram entrevistados profissionais de seis instituições diferentes: University of Tennessee, Knoxville (UTK), Duke University, University of North Carolina at Chapel Hill (UNC), North Carolina State University (NCSTU), New York University (NYU) e Northwestern University.

O bibliotecário da Northwestern, ao tomar conhecimento da pesquisa e ser convidado a participar do *survey*, se prontificou a compartilhar sua trajetória profissional.

No total, 11 bibliotecários participaram das entrevistas, sendo uma delas em contexto informal. Essa conversa ocorreu com um bibliotecário da NCSU, uma vez que as políticas internas da universidade não permitem que seus funcionários assinem termos de consentimento. Ainda assim, a pessoa bibliotecária autorizou o registro da conversa e uso dos dados, mas não sua divulgação.

Foi garantido, por meio do termo de consentimento, que as entrevistas seriam anonimizadas e não seriam disponibilizadas em sua íntegra. Assim, foi publicada no Zenodo uma planilha contendo partes transcritas das respostas às perguntas feitas em cada uma das entrevistas.

Na seção 7.1, foram incluídas citações de trechos das falas de alguns entrevistados com o intuito de embasar e exemplificar a análise dos dados. Considerando que vícios de linguagem e outras características do discurso oral dos bibliotecários não eram relevantes para a pesquisa, as citações foram adaptadas para torná-las mais diretas e dinâmicas. No entanto, reconhecendo a importância de preservar o conteúdo original, foi disponibilizado um documento no repositório contendo as falas originais associadas às citações traduzidas.

Como resultado da ida ao campo, foram realizadas visitas e entrevistas presenciais nas instituições existentes no Tennessee — UTK — e na Carolina do Norte — Duke, UNC e NCSU.

Idealizava-se realizar o método **observação participante**, definido por Schwartz e Schwartz (1955) como um processo no qual a presença de um observador em uma situação social é mantida para fins de investigação científica. Nesse cenário, o observador se encontra face a face com os indivíduos observados, participando do ambiente natural deles para coletar dados.

Com a aplicação desse método, tinha-se como objetivo identificar a disposição das instalações, a identificação dos recursos tecnológicos disponíveis e oferecidos, além de ter em perspectiva o perfil técnico dos profissionais que trabalham tanto nas bibliotecas bem como nos serviços específicos de visualização, seguido da identificação e análise qualitativa dos respectivos currículos. Buscou-se conhecer sua respectiva formação técnica e científica, além de compreender o *modus faciendi* de seu ofício a partir de anotações realizadas em um caderno de campo durante o processo de observação.

Entretanto, devido ao longo processo de aprovação e liberação para execução da pesquisa pelos comitês de ética do Brasil e EUA, respectivamente em fevereiro e junho de 2024, não houve tempo hábil para que fosse realizada a observação participante ao longo de dias consecutivos nas instituições selecionadas previamente.

Assim, o método foi adaptado para uma **observação não participante**, que ocorreu na forma de visita técnica nas instituições nas quais foi possível conhecer as instalações das bibliotecas e coletar os dados. De acordo com Angrosino (2007) essa técnica permite que seja observado o funcionamento do ambiente, de modo que sejam percebidos padrões, uma vez que o pesquisador mantém-se à margem das atividades, o que pode facilitar uma visão mais holística das práticas culturais e sociais de um grupo. Nesse tipo de pesquisa, o pesquisador busca captar o que Geertz (1973) chamou de “descrição densa” — ou seja, uma narrativa rica em detalhes contextuais que revele os significados simbólicos das ações dos sujeitos.

Assim, com base em Marietto (2018), os dados foram coletados com o auxílio de ferramentas tecnológicas que permitiam o registro de fotografias e a gravação de vídeos e áudios. Também foram realizadas anotações feitas em um caderno de campo e coletados documentos, tais como panfletos e documentos institucionais.

A **análise dos dados coletados** a partir dos três diferentes métodos de investigação foi adaptada ao contexto do estudo e contou com a combinação de abordagens diferentes para obter uma compreensão abrangente do fenômeno estudado.

Para o método *survey*, que envolve a coleta de dados por meio de questionários estruturados, a análise descritiva desempenhou um papel fundamental. Por meio dela foi possível resumir as características da amostra, como médias, frequências e porcentagens. Esse tipo de análise foi especialmente útil para descrever a distribuição de respostas e identificar tendências gerais.

Já para a entrevista, que se baseia na obtenção de informações por meio de conversas diretas e semiestruturadas com os participantes, duas abordagens de análise foram utilizadas: a análise temática e a análise de conteúdo. A primeira teve em vista identificar temas, padrões e categorias emergentes nas respostas dos entrevistados, enquanto a segunda envolveu a codificação e categorização das informações coletadas para revelar tendências e significados subjacentes.

Por último, a observação não participante permitiu a imersão no ambiente de estudo para compreender uma cultura ou grupo social. A análise nesse caso envolveu a interpretação



dos dados individuais coletados durante as visitas ao campo, pois, de acordo com Haguette (2007), a observação não faz uso de nenhum instrumento específico, tal como um questionário ou um roteiro de entrevista. É uma técnica que proporciona a captação de certos tipos de informação que os demais procedimentos metodológicos não são capazes de obter.

Os registros de consentimento livre e esclarecido em língua portuguesa, referentes ao questionário, entrevista presencial e virtual, estão disponíveis nos Apêndices G, H e I, respectivamente. Os documentos traduzidos para o inglês, assim como outros dados e documentos relevantes para esta pesquisa de tese, foram disponibilizados no repositório Zenodo<sup>6</sup>. Além disso, as cartas de aprovação da pesquisa pelos comitês de ética do Brasil e dos Estados Unidos podem ser encontradas nos Apêndices J e K.

A partir da complementaridade desses métodos, pretendeu-se alcançar uma compreensão mais rica e abrangente do fenômeno relacionado à oferta de serviços de visualização de dados por bibliotecas de pesquisa. A flexibilidade na escolha e na combinação de métodos de análise consistiu em uma ferramenta valiosa para a busca por respostas que originaram a primeira parte do capítulo 7 deste trabalho.

#### **d) Investigar a inclusão e abrangência do ensino sobre visualização de dados na formação basilar dos bibliotecários no contexto brasileiro.**

Para analisar a integração e abrangência do ensino sobre visualização de dados no currículo básico da formação de bibliotecários no contexto brasileiro, foram realizadas uma série de atividades que se iniciaram com o levantamento dos cursos de Biblioteconomia — e suas derivações — no Brasil. O acesso à listagem desses cursos de graduação foi realizado a partir da plataforma Cadastro Nacional de Cursos e Instituições de Educação Superior<sup>7</sup> (Cadastro e-MEC).

No processo de busca foram admitidos, além dos de Biblioteconomia, os cursos relacionados à Ciência da Informação e Gestão de Unidades de Informação, por se entender que os profissionais formados nessas áreas correlatas, muitas vezes, possuem formação semelhante e atuam nas mesmas funções que os bacharéis em Biblioteconomia.

---

<sup>6</sup> Disponível em: <https://doi.org/10.5281/zenodo.13824465>. Acesso em: 21 set. 2024.

<sup>7</sup> Disponível em: <https://emec.mec.gov.br/emec/nova>. Acesso em: 21 set. 2024.

Assim, após a remoção dos registros duplicados da planilha recuperada, foram identificados 76 códigos de cursos oriundos de 59 instituições. Do montante de graduações, havia cursos em atividade (n=66, 87%), extintos (n=7, 9%) e em extinção (n=3, 4%). Dos cursos que se mantinham ativos, foram identificados o de Biblioteconomia (n=57, 75%), Biblioteconomia e Ciência da Informação (n=3, 4%), Biblioteconomia e Documentação (n=3, 4%), Biblioteconomia e Gestão de Unidades de Informação (n=2, 2.6%) e Ciência da Informação (n=1, 1.3%). Além disso, ainda havia cursos em formato presencial (n=47, 62%), à distância (n=1, 1.3%), bacharelado (n=65, 85.5%) e licenciatura (n=1, 1.3%).

Tendo em posse o nome dos 66 cursos e suas respectivas 51 instituições, foi criada uma planilha para a realização da coleta dos dados. Nessa planilha constam os campos: Sigla da Instituição, Nome da Instituição, Grau, Modalidade, Nome da Disciplina, Ementa, Plano de ensino, Link e Tipo.

Foram conferidas as grades curriculares de todos esses cursos de graduação e todas as ementas foram analisadas. Quando não se tinha acesso a esse conteúdo, era feito contato por e-mail com a coordenação do curso ou o professor responsável com o intuito de ter acesso à informação. Dessa forma, foram identificadas 31 disciplinas com potencial de tratar sobre a visualização de dados.

A etapa seguinte consistiu em buscar acesso ao conteúdo programático dessas disciplinas no site dos cursos ou através do e-mail. Ao final do processo, não foi possível ter acesso à tanto a ementa e ao plano de ensino de um curso a distância e 4 planos de aula de disciplinas referentes ao campo da Estatística.

Por fim, após a realização de todos os passos anteriormente descritos, foi selecionado um montante de 27 disciplinas<sup>8</sup> que abordam a visualização de dados oriundos de 18 universidades. A apresentação dos demais dados levantados e sua respectiva discussão está descrita na subseção 7.2 desta tese.

---

<sup>8</sup> Duas das disciplinas das 27 selecionadas eram duplicadas pela mesma instituição oferecer o mesmo curso em turno ou em localidades diferentes. Foram eles: Introdução à Análise de Redes Sociais na Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) nos campi da Praia Vermelha e Fundão e de Estatística Aplicada às Ciências Humanas e Sociais na Universidade Federal do Rio de Janeiro (UNIRIO) com cursos matutino e noturno.

**e) Elaborar diretrizes para o desenvolvimento de um modelo de implementação dos serviços de visualização de dados em bibliotecas de pesquisa no Brasil.**

De acordo com Sayão (2001), os modelos podem ser considerados ferramentas para representar e compreender a realidade. Os modelos, quando aplicados, geralmente envolvem analogias que simplificam aspectos complexos do mundo real. São usados para abordar aspectos específicos da realidade e, ao fazê-lo, podem sugerir extensões e generalizações, o que os torna instrumentos especulativos que conseguem gerar novas hipóteses e especulações na pesquisa.

Para o referido autor, os modelos têm uma dimensão heurística, pois podem evoluir e levar a percepções que não eram inicialmente previstas e são valiosos por sua capacidade de simplificar a realidade, destacando os aspectos fundamentais e ocultando detalhes secundários. Em resumo, os modelos são representações simplificadas da realidade que desempenham um papel fundamental na comunicação, compreensão e exploração da complexidade de determinado fragmento do mundo real.

Inicialmente, para esta tese, foi idealizada a construção de um modelo baseado no método indutivo, fundamentado nos dados coletados na pesquisa de campo e na revisão da literatura. Entretanto, após a investigação em campo, concluiu-se que primeiro seria necessária a definição de diretrizes e entendimento da realidade específica de cada instituição para ser possível propor modelo voltado para a implementação de serviços de visualização de dados em bibliotecas brasileiras.

A partir dessa compreensão, ficou evidente que a proposta e, por consequência, o teste do modelo seriam desdobramentos naturais advindos dos resultados desta pesquisa, mas não seriam aplicáveis no seu escopo atual. Isso se deve ao fato de que esses desdobramentos, se incluídos neste trabalho, poderiam simplificar excessivamente a proposta, sem considerar adequadamente as condições *sui generis* de cada biblioteca, que possuem políticas e características regionais distintas no Brasil.

Ao longo do processo de construção desta tese, foi constatado que a criação de um modelo de implementação para serviços de visualização de dados em bibliotecas brasileiras é uma pesquisa que vai para além dos limites deste doutorado. Afinal, a proposição de um modelo necessariamente deveria carregar consigo as fases de implementação e testagem para que pudesse ser validado, tal como defendido por Yin (2009). O autor argumenta que um

modelo teórico ou metodológico precisa passar por etapas de implementação e avaliação prática para garantir sua eficácia e validade, especialmente em estudos de caso e pesquisas aplicadas.

Dessa forma, o entendimento aqui finalizado é o de que a generalização buscada com a proposição de um modelo completo se demonstrou errônea, uma vez que se entende que cada biblioteca acadêmica consiste em um organismo em crescimento e cada uma delas possuem particularidades únicas conforme já adiantado no parágrafo anterior.

Diante disso, foi necessário realizar adaptações ao longo do percurso. Em vez de propor um modelo contendo etapas de implementação piloto, análise de *feedbacks*, avaliação e ajustes, a tese apresenta um conjunto de diretrizes que, aliadas a um estudo aprofundado da biblioteca e de seus usuários, possibilitam a futura elaboração do modelo originalmente idealizado. Esses ajustes refletem a complexidade do trabalho e levam em consideração as particularidades de cada instituição, visando uma implementação bem-sucedida dos serviços de visualização de dados.

Este conjunto de diretrizes configura-se, assim, muito mais como um manual ou guia prático para a criação de um modelo de serviço de visualização de dados em bibliotecas científicas e de pesquisa. Ele orienta detalhadamente o passo a passo do processo, fornecendo as ferramentas necessárias para que o corpo técnico da biblioteca ou o pesquisador responsável possa desenvolver, de maneira eficaz, um serviço de visualização de dados em suas respectivas unidades de informação.

Concluiu-se que a aplicação de duas abordagens distintas seria necessária para a elaboração de um modelo voltado à implementação do serviço de visualização de dados no Brasil. A primeira abordagem, de caráter exploratório e inspirada no método Delphi, centrou-se no estudo do *modus operandi* de bibliotecas e bibliotecários nos Estados Unidos, sendo a base da seção 7.1 desta tese.

Já a segunda abordagem, fundamentada no *design thinking* e descrita na seção 8.2, foi escolhida para compreender as dinâmicas e necessidades específicas dos usuários e bibliotecas brasileiras. Essa segunda abordagem também propõe uma forma de aplicar, com flexibilidade, o conhecimento e as informações adquiridos na primeira etapa, adaptando-os a um contexto brasileiro caracterizado por disparidades materiais, políticas e tecnológicas.

No capítulo 8, são apresentadas diretrizes para a criação de um modelo de implementação no Brasil, detalhando os componentes a serem aplicados com base na

experiência estadunidense. A partir da adaptação do método Delphi, foram identificadas as melhores práticas e os componentes dotados de potencial para gerar recomendações sobre a implementação dos serviços de visualização de dados em bibliotecas.

Nessa abordagem metodológica, é realizada a coleta de opiniões de especialistas de maneira estruturada para alcançar um consenso em um campo específico. Caracteriza-se por um processo iterativo<sup>9</sup>, no qual os especialistas respondem a uma série de questionários em várias rodadas, recebendo *feedback* sobre as respostas do grupo entre as rodadas, o que permite refinar suas opiniões. Embora haja diversas variações do método, o objetivo principal permanece: estruturar a comunicação entre especialistas para lidar com questões complexas de maneira coletiva e fundamentada (Facione, 1990; Linstone; Turoff, 2002; Chan; Chan, 2012).

Com base na literatura sobre o Delphi, Marques e Freitas (2018) elencaram 10 etapas na aplicação do método para a execução de uma pesquisa:

- 1. Escolha do grupo de especialistas;**
- 2. Construção do questionário 1;**
- 3. Primeiro contato com os especialistas e convite para participação na pesquisa;**
- 4. Envio do questionário 1;**
- 5. Recebimento das respostas ao questionário 1;**
- 6. Análise qualitativa e quantitativa das respostas;**
7. Construção e envio do questionário 2 com *feedback*;
8. Recebimento das respostas ao questionário 2 e sua análise;
9. Envio das seguintes rodadas de questionários, intercalando com as respectivas análises;
- 10. Final do processo e escrita do relatório final.**

Devido às limitações de teor ético, escopo e cronograma, o método Delphi não foi implementado em sua totalidade, mas teve significativa influência na pesquisa, uma vez que

---

<sup>9</sup> Prática da elaboração, refinamento e melhoria de um projeto, produto ou iniciativa.

as etapas de 1 a 6 e 10 foram realizadas para entender o *modus operandi* das bibliotecas e bibliotecários estadunidenses.

A execução do terceiro objetivo específico da tese contou com a aplicação de questionários, realização de entrevistas e de observação não participante nas bibliotecas selecionadas. Apesar de não ter ocorrido a confecção e envio de um segundo questionário juntamente com o *feedback* das análises, considera-se que a mesclagem dos três instrumentos de coleta de dados conseguiu representar de maneira satisfatória o cenário estadunidense, sem que fosse necessário iniciar uma segunda rodada de debate.

Os três instrumentos de coleta produziram diferentes, mas complementares, conjuntos de dados. Com tal riqueza de detalhes, é possível ir ao conceito de “saturação”. Em seu estudo, Bertaux (1980) se refere a essa ideia como a percepção do pesquisador, quando em campo, de que nada de significativo ou novo será atingido caso continue a indagar mais e mais entrevistados.

A partir das informações e do consenso alcançado, foi elaborado um conjunto de diretrizes e recomendações práticas para a implementação do serviço de visualização de dados em bibliotecas. Essas diretrizes foram compiladas visando reunir as melhores práticas identificadas, organizando-as de modo a servirem como guia para o futuro desenvolvimento de um plano de implementação.

Na segunda seção do capítulo 8, é apresentada a fundamentação conceitual necessária para descrever as ações que permitirão compreender a realidade e as necessidades específicas de cada biblioteca brasileira. Essa fundamentação se baseia na abordagem do *design thinking*, que orienta o processo de adaptação às particularidades de cada instituição, garantindo que o modelo de implementação seja ajustado consoante as suas especificidades.

O método *design thinking* se demonstrou como o mais adequado para entender as demandas das bibliotecas acadêmicas brasileiras, pois, de acordo com Brown (2009) e Meinel, Leifer e Plattner (2011), consiste em uma abordagem metodológica centrada no ser humano que visa a solução de problemas através da inovação e colaboração.

Um modelo centrado no *design thinking* para a implementação de serviços de visualização de dados em bibliotecas de pesquisa brasileiras seria estruturado em torno de cinco etapas principais: empatia, definição, ideação, prototipagem e teste. Esse modelo coloca o usuário no centro do processo, focando na compreensão profunda das suas necessidades para desenvolver soluções criativas, viáveis e sustentáveis.

Assim, tendo em vista a necessidade de se utilizar uma abordagem que considere as particularidades de cada biblioteca, foi buscada na literatura, nas mesmas bases descritas no primeiro objetivo específico, publicações que trouxessem os fundamentos e a aplicação do método *design thinking* em bibliotecas brasileiras. Essa fundamentação teórica fundamentou a escrita da seção 8.2 e demonstrou as etapas a serem realizadas para que a realidade da biblioteca brasileira que intenta a implementação do serviço de visualização de dados seja entendida.

Tendo em vista os componentes e recomendações descritos na seção 8.1 mais as etapas do design thinking para entender a realidade de determinada biblioteca descrita na seção 8.2, na última seção, a 8.3, foram sistematizadas as recomendações e tarefas para a construção de um modelo de implementação de serviços de visualização de dados individualizado para cada biblioteca que desejar oferecer tal serviço.

Por fim, considerando os dados que esta pesquisa coletou e analisou, no Apêndice L está disponibilizado o plano de gestão de dados da tese que descreve os dados gerados, a metodologia aplicada, os padrões utilizados, as licenças de compartilhamento e seu modo de preservação a longo prazo. No próximo capítulo é iniciada a discussão acerca do desenvolvimento de múltiplas competências no fazer do bibliotecário contemporâneo.

#### 4 O DESENVOLVIMENTO MULTICOMPETÊNCIAS NO FAZER DO BIBLIOTECÁRIO

O *modus operandi* dos mundos do trabalho desde meados do século XVIII, passando pelo que seria a história contemporânea até o tempo presente tem sido alterado em seus meios de produção, em sua política e economia pelos marcos de avanços tecnológicos que mais tarde se tornaram conhecidos pela historiografia como revoluções industriais. A primeira revolução foi marcada pela transição da produção de bens de consumo artesanalmente para a industrial a partir da energia produzida pelo carvão, por exemplo. A segunda foi marcada pelo uso de novas tecnologias, tais como a eletricidade, o aço e a combustão, para o desenvolvimento de melhorias nos maquinários já utilizados e de novos meios de comunicação e transporte. Já na terceira revolução, houve substituição das tecnologias analógicas pelas digitais, sendo marcada pela criação e disseminação do uso dos computadores, seguidos pelo advento da internet e demais avanços no campo da robótica. Nessa revolução os impactos tecnológicos não se restringiram a alguns países. A partir dela, não apenas o paradigma de produção da sociedade foi afetado, mas também o modo de vida e as relações presentes na sociedade mundial na totalidade.

Por fim, a quarta e última revolução — pelo menos até o momento da escrita desta tese — traz consigo a concentração de quase todas as tecnologias existentes, causando uma fusão das tecnologias digitais, físicas e biológicas. Essa convergência visa ampliar a cognição humana e a velocidade do trabalho em prol do aumento da produção a partir da colaboração entre seres humanos e máquinas (Schwab, 2019).

A quarta virada tecnológica representou — e ainda tem representado — diversas mudanças no modo de produção e acesso à informação. Assim, ocorreram transformações no âmbito científico que viabilizaram a emergência da eScience, definida por Pasquetto, Sands e Borgman (2015) como uma pesquisa orientada por dados que favorece a abertura e o compartilhamento científico. Em 1997, Liscouski não apenas já apontava que o uso da computação provocava a falta de padrões e a interoperabilidade em pesquisas científicas, como também reconhecia que os dados são sua força vital e necessitam de melhor acesso e utilização.

Pinfield, Cox e Rutter (2017) referem-se à eScience como uma pesquisa baseada em grandes conjuntos de dados e objetos digitais que envolvem sistemas abertos e em rede, provocando a necessidade de mudanças nas atividades executadas por bibliotecas de



pesquisa. Pode-se dizer que essa transição propicia a criação e o desenvolvimento de novos serviços direcionados ao apoio a pesquisadores no que tange a coleta, a gestão e a análise dos dados oriundos de suas pesquisas científicas. Portanto, os bibliotecários devem compreender que serviços relacionados a dados estão se tornando cada vez mais importantes e que fazem parte de um novo rol de demandas de seus usuários (Koltay, 2019).

Em uma de suas últimas declarações, Jim Gray — um informático de reconhecimento mundial especialista em sistemas de processamento de banco de dados — menciona a emergência de um quarto paradigma na ciência, da qual desponta um modelo de pesquisa online e interoperável. Nessa nova fase, as ciências experimental, teórica e computacional são diretamente afetadas pelo chamado “dilúvio de dados”, cujo estudo requer a utilização de ferramentas que auxiliem cientistas a realizar a captura, curadoria, análise e visualização de seus dados (Hey; Tansley; Tolle, 2009).

Assim, o movimento em prol de uma Ciência Aberta ocorre em meio à demanda por novas abordagens que permitam e promovam a colaboração e o compartilhamento de informações. Essa mobilização propõe estratégias e ações a partir de diferentes âmbitos com o intuito de democratizar o conhecimento, uma vez que este é social e coletivamente produzido.

Seguindo a tendência de abertura e compartilhamento, em agosto de 2022, o Escritório de Política Científica e Tecnológica (OSTP) do governo dos Estados Unidos emitiu um memorando referente ao acesso à pesquisa financiada com recursos federais. O Memorando Nelson (Nelson, 2022) tem como propósito assegurar acesso gratuito, imediato e igualitário aos resultados de projetos financiados com recursos públicos.

As diretrizes do memorando se aplicam tanto às publicações revisadas por pares quanto aos seus respectivos dados de pesquisa. Esses resultados devem ser prontamente disponibilizados ao público sem custos, imediatamente após a publicação, e seus dados devem estar acessíveis em repositórios digitais, a menos que haja restrições éticas, de privacidade ou de propriedade intelectual.

Koltay (2017) afirma que o sucesso dessa ciência aberta e orientada a dados depende, sobretudo, dos pesquisadores atrelados a ela. Entretanto, conforme o autor, esses cientistas carecem de treinamento formal que os torne aptos a realizar o gerenciamento, preservação a longo prazo, curadoria e documentação de seus dados a partir de metadados.

Apesar da relevância dessas atividades para a execução e divulgação de produtos científicos, poucos pesquisadores têm conhecimento da variedade de serviços relacionados a dados que podem ser oferecidos por bibliotecas de pesquisa. Assim, a quarta revolução exige a inovação dos serviços e produtos oferecidos pela biblioteca tradicional (Ascoli; Galindo, 2021).

As coleções físicas, os métodos de pesquisa e as habilidades dos bibliotecários precisam acompanhar os requisitos de uma fase que está em constante evolução. A perspectiva da biblioteca de pesquisa mudou em um período relativamente curto, requerendo a avaliação e renovação da mentalidade e das atividades desempenhadas pelos profissionais da informação diante das novas expectativas dos usuários que necessitam de serviços cada vez mais rápidos e distintos (Decker, 2017; Oyelude, 2022).

Corroborando com esse ponto de vista, Ascoli e Galindo (2021) apontam que o papel do bibliotecário traduz-se em atender às questões informacionais de seus usuários e, por isso, a biblioteca possui uma natureza versátil e transformadora cuja missão consiste em se modificar e se refazer em favor do atendimento das demandas demonstradas pela sociedade.

Entretanto, os serviços e produtos oferecidos por bibliotecas devem ser norteados pelas tendências informacionais que emergem no cenário da sociedade da informação. Com isso, segundo Paletta (2016), há uma grande demanda por profissionais que dominem competências e habilidades multidisciplinares e que sejam voltadas para a inovação e tecnologia. Para ele, não é mais suficiente garantir uma boa formação — em termos mais tradicionais — aos profissionais da informação, é necessário e urgente que esses se desenvolvam e aprimorem habilidades profícuas e adequadas ao mundo informacional orientado por dados. Dessa forma, é fundamental que bibliotecários possuam domínio de novas tecnologias em prol do desenvolvimento de suas potencialidades informacionais e da inovação dos serviços oferecidos pelas bibliotecas (Ascoli; Galindo, 2021).

Para essa mudança de perfil profissional, o desenvolvimento e atualização de competências devem ser promovidos através de educação continuada. É preciso também repensar o ensino da Biblioteconomia. A atualização das ementas, criação e modificação de disciplinas, realizadas nos últimos anos, são ações necessárias e importantes, porém, não são garantias de que os recentes egressos estão adquirindo um perfil diferenciado daqueles que se formaram em épocas anteriores. Talvez o mais importante seja que cada disciplina, mesmo que voltada para questões técnicas, seja lecionada de forma integrada à realidade do mundo do trabalho, às perspectivas da CI e ao inescapável contexto social, político e econômico em que se insere (Ascoli; Galindo, 2021, p. 16).

Com o intuito de cobrir as lacunas presentes nas habilidades e práticas lecionadas na biblioteconomia, o ensino formal e informal de estudantes e profissionais deve ser reavaliado. Apesar de a transição de função ser difícil e estressante, os bibliotecários devem manter-se atentos às necessidades das instituições nas quais atuam de modo a garantir que suas competências e conhecimentos se mantenham relevantes e atualizados no campo informacional que permanece em constante transformação. A requalificação deixa de ser uma opção e se mostra mais que obrigatória para que bibliotecários não permitam a obsolescência de seu trabalho e profissão.

Acostumados a se reinventar e dotados da competência em informação, os bibliotecários são preparados para se adaptarem aos mais diversos ambientes informacionais, desenvolvendo a habilidade de “aprender como aprender”. Desse modo, o conhecimento assimilado pode ser passado de um meio a outro, identificando diferenças e semelhanças, identificando conexões e traduzindo-as em diferentes cenários (Carlito, 2018; Mackey, Jacobson, 2011; Schwartz, 2018).

Mackey e Jacobson (2011) declaram que diferentes tipos de competências deveriam ser concentrados na competência em informação. Para eles, a competência em informação precisa ser reformulada para uma espécie de metacompetência<sup>10</sup> que dá suporte e embasamento às múltiplas competências que surgem a partir das mudanças informacionais e da massificação do uso de tecnologias.

Na literatura é possível encontrar diferentes termos que se referem à aglutinação de diferentes tipos de habilidades que fazem um indivíduo ser competente no mundo informacional. Foram identificados os termos *metaliteracy*, *multiliteracy*, *multimodal literacy* e *transliteracy* (Ipri, 2010; Mackey, Jacobson, 2011; Carlito, 2018; Schwartz, 2018), principalmente em trabalhos oriundos da educação e comunicação. Nesta tese, para se referir ao conceito abordado, optou-se por utilizar o termo multicompetências — ou múltiplas competências — pelo fato de o prefixo *multi*, de origem latina, significar *muitos* e *vários*, e também pelo termo *competência* ser a tradução de *literacy* no vocabulário já estabelecido e consolidado na Ciência da Informação brasileira.

---

<sup>10</sup> De acordo com Mackey e Jacobson (2011), a metaliteracia consiste na combinação de diversas competências individuais tal como a informacional, visual, dados, digital, entre outros.

Entende-se que existe a necessidade de mudanças no que tange o ensino individual de competências específicas em uma sociedade regida pela informação. A partir da combinação das práticas oriundas de competências tais como a informacional, em dados, visual, digital e midiática, é possível tornar um indivíduo capaz de sanar sua necessidade informacional durante os processos de busca, interpretação, avaliação crítica e apreensão da informação apresentada em estrutura textual ou não. Em outras palavras, um indivíduo multicompetente — dotado de múltiplas competências — que possui autonomia informacional apesar das constantes renovações tecnológicas.

Carlito (2018, p.12, tradução nossa) acrescenta ainda mais habilidades possíveis e desejadas a esse indivíduo e declara que este deve “ser capaz de criar e avaliar itens em mais do que apenas a forma de palavras impressas — significa entender os benefícios e as limitações de modos como visual, auditivo, falado e escrito, ao mesmo tempo em que reconhece as vantagens e desvantagens das ferramentas multimodais”<sup>11</sup>. Já Hattwig *et al.* (2013) constatam que bibliotecários devem se tornar multicompetentes em favor do suporte voltado para o desenvolvimento das habilidades informacionais de seus usuários. Portanto, os bibliotecários precisam expandir os limites de seu trabalho de modo a incluir novas *expertises* em seu rol de conhecimento para permanecerem relevantes para suas respectivas comunidades e, assim, estarem aptos a transmitir os princípios e os fundamentos de múltiplas competências informacionais.

Portanto, segundo Ascoli e Galindo (2021), a Biblioteconomia ensinada na quarta revolução precisa formar profissionais menos estóicos com sistemas de classificação e mais adeptos às funções voltadas para a gestão, criatividade e inovação, tendo como principal referência as necessidades informacionais de sua comunidade de usuários.

Em 2018, a bibliotecária de dados da *National Library of Medicine*, Lisa Federer, conduziu um *survey* cujo foco consistiu em reunir informações sobre habilidades e competências presentes em profissionais da informação que trabalham com a oferta de serviços de dados em bibliotecas. Através da aplicação da escala Likert em uma taxonomia de quarenta e sete habilidades distribuídas em nove categorias, Federer constatou que a categoria “Atributos pessoais” foi a melhor avaliada pelos participantes. Nela, mais de 70%

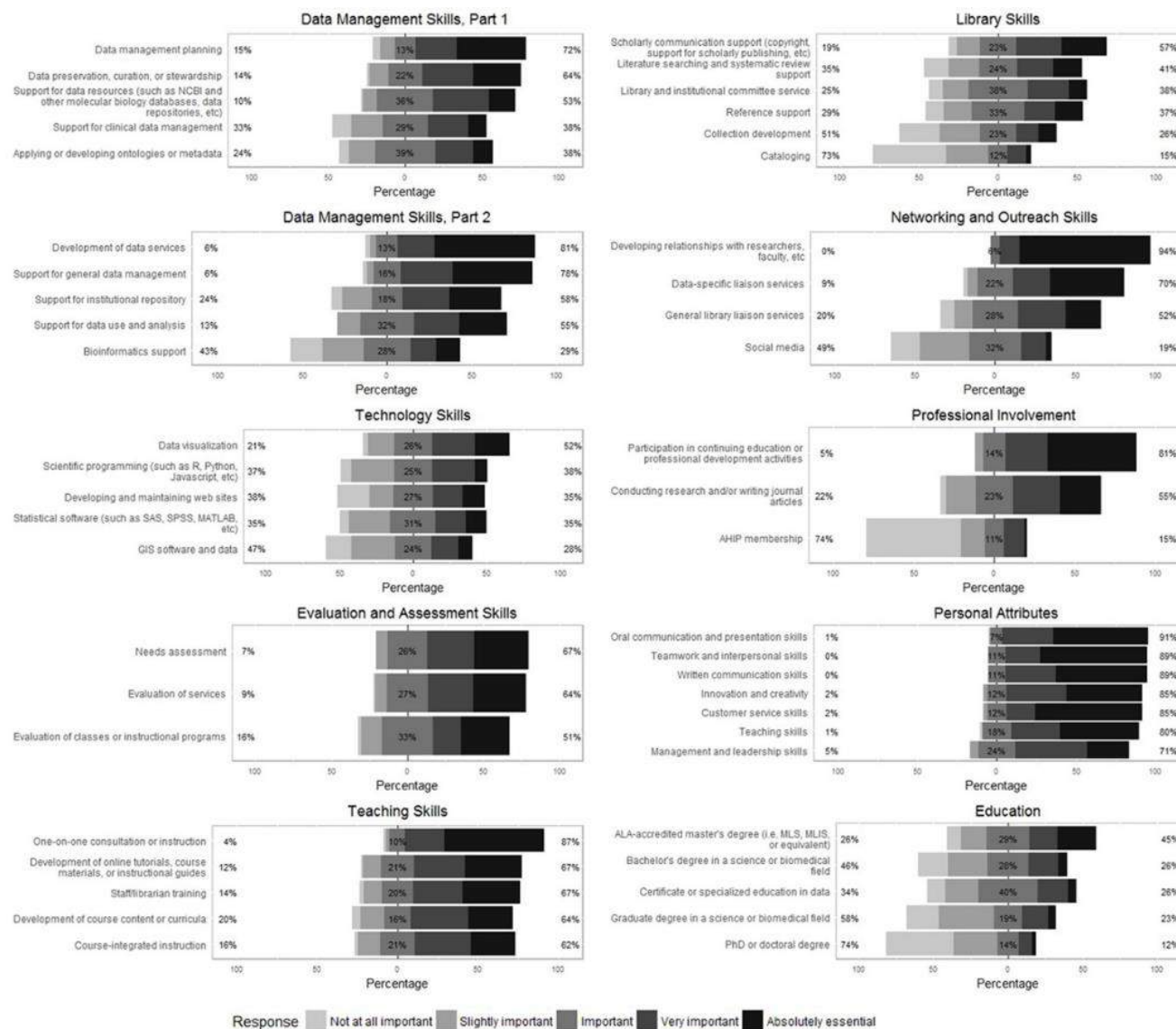
---

<sup>11</sup> “Multimodal literacy involves being able to create and evaluate items in more than just the form of print words – it means understanding the benefits and limitations of modes such as visual, aural, spoken and written while recognizing the advantages and disadvantages of multimodal tools” (CARLITO, 2018, p.12).

dos entrevistados classificaram as habilidades elencadas como muito importantes ou superiores. Dentre todas as habilidades avaliadas, as cinco consideradas mais importantes foram: “Desenvolver relacionamentos com pesquisadores, professores”; “Comunicação oral e capacidade de apresentação”; “Trabalho em equipe e habilidades interpessoais”; “Habilidades de comunicação escrita”; e “Consulta ou instrução individual”.

Já a categoria “Habilidades de biblioteca” obteve a classificação mais baixa dentre as demais. Apenas cerca de 40% dos participantes avaliaram as competências presentes nessa categoria como muito importante ou superior. As cinco habilidades consideradas menos relevantes pelos entrevistados foram “PhD ou doutorado”; “Associação da Academia de Profissionais de Informação em Saúde (AHIP)”; “Catalogação”; “Graduação em uma área científica ou biomédica”; e “Desenvolvimento de coleção”. Na figura 3, é possível visualizar a porcentagem das respostas dadas às quarenta e sete habilidades alocadas nas nove categorias desenvolvidas por Federer.

**Figura 3** — Respostas de bibliotecários referentes às habilidades mais e menos importantes de seu trabalho.



Fonte: Federer (2018a).

Em sua grande maioria, os bibliotecários entrevistados consideram que as *soft skills* — habilidades de estabelecer relacionamentos interpessoais e de se comunicar oralmente de maneira clara e empática — têm maior importância para bibliotecários de dados do que as habilidades altamente técnicas como a gestão e a visualização de dados. De acordo com Federer (2018a), bibliotecários que desejam fazer uma transição profissional para uma posição mais ligada aos dados e ainda não possuem conhecimentos técnicos para tal devem ser encorajados, uma vez que as habilidades sociais possuem mais relevância para esse tipo de cargo do que as habilidades técnicas. Ainda, durante o processo de coleta dos dados, os entrevistados exaltaram traços pessoais como a curiosidade; o desejo em aprender e experimentar coisas novas; e a capacidade de pensar “fora da caixa”.

Apesar de a era digital requerer o desenvolvimento de competências relacionadas à tecnologia, as habilidades tradicionais, interpessoais e não técnicas são primordiais para o estabelecimento de serviços de dados, contribuindo ainda para seu aprimoramento e sustentabilidade. Habilidades de referência como a entrevista; a construção de relacionamentos colaborativos; escuta; pensamento crítico; e facilitação do acesso a recursos informacionais são, mais do que nunca, habilidades essenciais para o trabalho do bibliotecário frente ao mundo informacional orientado por dados (Decker, 2017; Henderson, 2020; Koltay, 2019).

De modo a sintetizar a discussão sobre a importância da presença de habilidades não técnicas no trabalho do bibliotecário de dados, Henderson (2020) elencou cinco competências que tornam as atividades desempenhadas pelos profissionais da informação distintas das exercidas pelos cientistas de dados. São elas:

- **Referência** — a realização de uma boa entrevista poupa tempo e reduz o número de e-mails. Fazer perguntas certas faz com que o bibliotecário tenha um enfoque na pesquisa, procurando por dados apropriados à necessidade do usuário ao invés de ficar soterrado por inúmeros *datasets*;
- **Relacionamentos** — as habilidades de referência tornam o profissional da informação capaz de cultivar bons relacionamentos em sua comunidade de usuários. Perguntas sobre seus respectivos projetos e interesses, além do apoio na realização de tarefas, fortalece vínculos e cria conexões para que os usuários se sintam satisfeitos para recomendar a experiência na biblioteca;



- **Colaboração** — bibliotecários de dados precisam desenvolver a colaboração com pessoas que estão dentro e fora do ambiente da biblioteca. Professores, pesquisadores, departamentos e outros costumam dispor de recursos que nem sempre são cobertos pelo orçamento da biblioteca. Além disso, colegas especialistas em estatística e visualização de dados, por exemplo, podem ajudar com a ministração de treinamentos e oficinas voltadas para a comunidade acadêmica.
- **Audição** — o ato de escutar é a base para o desenvolvimento de relacionamentos e de parcerias. Para entender a necessidade de um usuário é necessário ouvir a mensagem bem, verificar o entendimento e fazer perguntas para determinar com precisão a demanda requerida;
- **Facilitação** — auxiliar o corpo discente a encontrar tutoriais, o corpo docente a encontrar equipamento para sua pesquisa e os visitantes a encontrar o prédio que procuram, integram a facilitação do acesso a recursos que estejam — ou não — sendo ofertados pela biblioteca.

A partir dessas cinco competências, Henderson visou demonstrar que habilidades técnicas e a ciência de dados não devem ser ignoradas pelos bibliotecários, que essas devem ser agregadas às já empregadas *soft skills* — que os diferenciam de programadores e estatísticos. A valorização da profissão ocorre a partir do momento em que os bibliotecários combinam suas habilidades tradicionais com novas habilidades referentes à computação e aos dados. Um profissional das exatas não possui a mesma aptidão que os bibliotecários para fazer as perguntas certas e, assim, descobrir com precisão o que o usuário necessita. A partir da visão integral do processo de pesquisa e de suas práticas interpessoais, os profissionais da informação possuem a sabedoria e o conhecimento para integrar os grupos envolvidos na gestão de dados em prol do desenvolvimento de serviços que atendam diferentes tipos de demandas informacionais.

Assim, sem abandonar suas competências tradicionais, o bibliotecário atuante na era de dados tem adquirido inúmeras e diferentes habilidades técnicas — também chamadas de *hard* ou *technical skills*. A assimilação de novas competências relacionadas a dados é

fundamental para que esse profissional esteja apto a ofertar diferentes serviços no ambiente da biblioteca, apoiando o trabalho dos pesquisadores de maneira eficiente.

Os novos serviços de dados configuram como “serviços de consultoria e orientação” e devem ser oferecidos aos usuários durante todo o ciclo de vida de suas pesquisas. Os serviços que se referem à instrução são, principalmente, relacionados a licenças, metadados, escrita de planos de gestão de dados. No âmbito mais técnico, estão as orientações sobre armazenamento e preservação por longos períodos de tempo, auxílio na análise, curadoria e visualização de dados, na descrição e documentação de *datasets*, na utilização de repositórios e no compartilhamento de dados (Ashiq; Usmani; Naeem, 2022; Berman, 2017).

De uma RSL realizada por Ashiq, Usmani e Naeem (2022), foram identificadas habilidades relacionadas à política de dados de pesquisa, serviços de apoio à pesquisa, suporte técnico, suporte à análise de dados e o estabelecimento de repositórios de dados como os cinco serviços e competências de primordial desenvolvimento e aplicação por profissionais da informação e bibliotecas em prol do oferecimento de apoio adequado a pesquisadores.

Em consonância com esse estudo, um *survey* realizado por Tenopir *et al.* (2017) que teve como amostra bibliotecas participantes da LIBER (*Association of European Research Libraries*) oriundas de 22 países, observou que os diretores dessas instituições conhecem a importância dos dados de pesquisa e estão buscando formas de atender às demandas relacionadas a eles. Os serviços oferecidos pelas bibliotecas consistem, basicamente, no serviço de referência tradicional estabelecido. Esse serviço direcionado aos dados de pesquisa é voltado para a elaboração de planos de gestão de dados, padrões de metadados e apoio na busca e citação de conjunto de dados. Tendo isso em vista, é interessante notar que em uma pesquisa anterior realizada por Tenopir, Pollock, Allard e Hughes (2016), foi demonstrado que bibliotecas de pesquisa européias possuem a tendência a oferecer mais serviços de cunho consultivo do que serviços tecnológicos nos quais os bibliotecários tendem a colocar a “mão na massa”. Fato esse corroborado pelos resultados obtidos a partir da RSL apresentada no próximo capítulo.

Dotado de multicompetências, o bibliotecário adquire habilidades técnicas e analíticas aprimoradas que, juntas com o gerenciamento de informações — sua essência — o tornam capaz de fornecer acesso a dados. Possuir

[...] conhecimento dos centros de dados, repositórios e mecanismos de descoberta de dados existentes, bem como estar familiarizado com técnicas e ferramentas de manipulação e análise de dados. Também é necessário entender as formas, como os dados são organizados e estruturados dentro das coleções. Compreender o licenciamento de dados e as questões de propriedade intelectual também é necessário. Ao apoiar o gerenciamento de dados, os bibliotecários devem conhecer as políticas dos financiadores de pesquisa e os requisitos de publicação de dados dos periódicos. Eles devem ter uma compreensão das práticas de pesquisa e fluxos de trabalho (Koltay, 2019, p.77, tradução nossa)<sup>12</sup>.

Dessa forma, a Biblioteconomia de dados não deve ser considerada uma nova especialidade da Biblioteconomia, mas sim como uma ramificação da área que a faz ultrapassar seus limites tradicionais. A Biblioteconomia de dados tem como alicerce a combinação das *soft* e *technical skills* já — há muito — estabelecidas pelos profissionais da informação (Semeler; Pinto; Rozados, 2019). Algumas dessas competências se referem às habilidades descritivas presentes nos processos de catalogação e indexação de recursos; o serviço de referência fomentado de relações interpessoais; a curadoria e gerenciamento de itens; a organização com fins de preservação; e o treinamento oferecido para usuários com o intuito de gerar autonomia. Além dessas poucas práticas listadas a título de exemplificação, outras podem ser empregadas na oferta de serviços e no gerenciamento de dados de pesquisa.

O trabalho do bibliotecário de dados está diretamente relacionado com a representação, organização e disseminação dos dados de laboratório — ou de pesquisa — tendo como foco o oferecimento de novos serviços e um processo de gerenciamento de dados eficiente. Portanto, de acordo com Liscouski (1997) e Koltay (2017), é essencial que bibliotecários participem de todas as fases do processo de pesquisa, auxiliando os cientistas no desenvolvimento de seus respectivos planos de gestão de dados e no estabelecimento de estratégias voltadas para a preservação dos dados oriundos de suas pesquisas. Essa premissa se mostra fundamentada uma vez que esses profissionais da informação estão familiarizados com as demandas provenientes de pesquisadores e, simultaneamente, são defensores e advogam em prol de abordagens de publicação inovadoras, tal como a publicação de acesso aberto.

---

<sup>12</sup> “Providing access to data requires the knowledge of existing data centers, repositories and data discovery mechanisms, as well as being familiar with data manipulation and analysis techniques and tools. It is also necessary to understand the ways, how data is organized and structured within collections. Understanding data licensing and intellectual property issues is also required. In supporting data management, librarians should be knowledgeable of research funders' policies and data publication requirements of journals” (Koltay, 2019, p.77).

Além disso, os bibliotecários têm adquirido, cada vez mais, habilidades voltadas para a gestão e para o oferecimento de serviços relacionados a dados. Esse fato demonstra o comprometimento com as necessidades dos usuários que emergem a partir da constante evolução no cenário da pesquisa científica. Essa conduta vai diretamente ao encontro da quinta Lei de Ranganathan (1931) cujo preceito afirma que a “biblioteca é um organismo em crescimento”. Ao longo do tempo, a humanidade revelou os segredos da natureza por meio da criação de técnicas e instrumentos, resultando na ampliação do conhecimento.

A necessidade de comunicar a outros essas descobertas gerou o ato de documentar e, por sua vez, armazenar os registros criados, principalmente, em bibliotecas. Posto que o conhecimento é algo que está em constante movimento e transformação, essas instituições precisaram se reinventar de maneira dinâmica para lidar com a emergência das novas demandas indicadas por sua comunidade de usuários. Essa ação requer sucessivas reavaliações dos serviços ofertados e das práticas realizadas de modo que a unidade de informação siga substancial. Ou seja, para se manter relevante em uma sociedade e se adequar às necessidades informacionais que emergem das características inovadoras e voláteis pertencentes ao conhecimento, a biblioteca precisa ser um organismo capaz de crescer, se expandir e se moldar segundo a transformação informacional que ocorre ao seu redor.

Por isso, levando as Leis de Ranganathan como princípios norteadores da Biblioteconomia, nos EUA, a *Association of College and Research Libraries* (ACRL, 2020) declarou que as bibliotecas de pesquisa estão em uma posição favorável para auxiliar pesquisadores a lidar com os desafios inerentes à pesquisa centrada no uso intensivo de dados. Isso porque essas bibliotecas estão ampliando a oferta de serviços de dados, demonstrando experiência e competências necessárias para promover a gestão de dados de pesquisa. Já na Europa, a LIBER afirmou que estas unidades de informação ligadas ao ensino têm como uma de suas missões apoiar o corpo docente na incorporação da gestão de dados no currículo acadêmico, dado que, cada vez mais, as demandas por serviços de dados são expressas por uma gama maior de áreas do conhecimento (Koltay, 2017).

Os bibliotecários acadêmicos possuem a prerrogativa de uma compreensão multidisciplinar, possuindo conhecimento sobre a metodologia e as etapas realizadas em pesquisas de diferentes áreas, fato esse que o permite se comunicar na mesma linguagem de seus usuários. De acordo com Tenopir *et al.* (2017), a realização da gestão de dados assegura

o desenvolvimento do conhecimento científico. Isso ocorre porque, a partir da preservação desses dados por longos períodos de tempo, é possível reutilizá-los e combiná-los em novas análises. Além disso, o gerenciamento realizado por bibliotecários assegura a compreensão do contexto dos *datasets*<sup>13</sup>, bem como os procedimentos realizados no âmbito da pesquisa e na coleta dos dados.

Semeler e Pinto (2019, p.115) enfatizam a importância dos bibliotecários concentrarem seus esforços nos dados de pesquisa, uma vez que esses desempenham um papel essencial na promoção da inovação nas bibliotecas. Conforme os autores, tais dados representam “o resultado de qualquer investigação sistemática que envolva processos de observação, experimentação ou simulação de procedimentos de pesquisa científica”, variando em natureza e tendo particularidades distintas conforme a disciplina e com o pesquisador envolvido.

Visto que o crescente uso da tecnologia representa uma das principais fontes geradoras de dados de pesquisa, é imperativo que os bibliotecários concentrem seus esforços na adaptação de atividades tradicionais de seu trabalho, integrando esses dados no contexto da criação de produtos e no oferecimento de serviços especializados. Por exemplo, tarefas como o desenvolvimento de coleções, a organização e representação podem ser remodelados e direcionados para a elaboração de acervos de *datasets*, a utilização de repositórios e a catalogação com metadados interoperáveis (Semeler; Pinto; Rozados, 2019).

Com o intuito de investigar processos adaptativos e/ou adquiridos, foram utilizados os estudos de Kennan (2016), Koltay (2017), Madrid (2013), McCaffrey e Giesbrecht (2016), Sales *et al.* (2019), Semeler (2017), Shashikumara e Kumbar (2021), Tenopir *et al.* (2014), Usova e Laws (2021) para identificar habilidades e tarefas que podem ser realizadas por bibliotecários em seu trabalho com dados de pesquisa. No quadro 7, foram categorizados os exemplos práticos que emergiram através da análise da literatura levantada. Vale destacar que as classes e seus respectivos casos não são autoexcludentes. Optou-se por seguir dessa maneira para ilustrar e facilitar a compreensão das possibilidades identificadas.

---

<sup>13</sup> *Datasets*, também conhecidos como conjuntos de dados, são geralmente organizados em tabelas, arquivos ou outros formatos digitais. Eles são usados em várias áreas para realizar análises, extrair *insights* e treinar modelos computacionais.

**Quadro 7** — Habilidades e tarefas presentes no trabalho do bibliotecário de dados.

| HABILIDADE                                                      | EXEMPLOS PRÁTICOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Gestão e curadoria de dados                                     | <p>Envolve habilidades que consistem em:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar políticas, procedimentos e práticas de curadoria digital;</li> <li>• Planejar, implementar e monitorar projetos e serviços de curadoria digital;</li> <li>• Monitorar a obsolescência de formatos de arquivo, <i>hardware</i> e software e o desenvolvimento de novos;</li> <li>• Selecionar e documentar a proveniência dos dados a serem preservados a longo prazo;</li> <li>• Identificar os fluxos da pesquisa científica;</li> <li>• Conhecer a estrutura informacional de dados de diferentes objetos digitais de pesquisa;</li> <li>• Administrar o ciclo de vida dos dados de pesquisa, desde sua geração e coleta, bem como seleção e desenvolvimento de coleção;</li> <li>• Conhecer aspectos legais dos dados de pesquisa, bem como as leis de direitos autorais e regulatórias (<i>copyright</i> e <i>creative commons</i>);</li> <li>• Conhecer as formas de avaliar a autenticidade, integridade e precisão dos objetos digitais ao longo do tempo;</li> <li>• Compreender os tipos de dados (quantitativos, qualitativos);</li> <li>• Compreender questões relacionadas a identificadores únicos (Digital Object Identifiers);</li> <li>• Dominar padrões relevantes de garantia de qualidade;</li> <li>• Entender e promover a preservação digital, isto é, elaboração de política de preservação, gerenciamento de versões, armazenamento e <i>backup</i>;</li> <li>• Organizar e gerenciar os controles de acesso e procedimentos de autenticação;</li> <li>• Atribuir padrões e esquemas de metadados gerais e disciplinares (Dublin Core, Resource Description Framework — RDF).</li> </ul> |
| Serviço de referência de alto nível e habilidades interpessoais | <p>Envolve a/o:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicação do valor da curadoria digital para as partes interessadas existentes e potenciais;</li> <li>• Habilidades de comunicação na forma de comunicação escrita formal e redação de documentação técnica e estudos de caso;</li> <li>• Capacidade de adaptação a novas experiências e a constante busca de atualização profissional;</li> <li>• Auxílio a pesquisadores na elaboração do plano de gestão de dados;</li> <li>• Orientação na organização de arquivos de dados e o uso de ferramentas de gestão de dados de pesquisa;</li> <li>• Apoio na análise, processamento e visualização de dados, indicando ferramentas e promovendo treinamentos;</li> <li>• Apoio a adoção de práticas de gestão de dados de pesquisa em parceria com departamentos, grupos de pesquisa, comissões, etc;</li> <li>• Promoção da capacitação para o desenvolvimento da competência em gestão de dados de pesquisa (<i>research data literacy</i>);</li> <li>• Auxílio na publicação de dados (identificação de repositórios ou outras formas de publicação, ex: <i>data journal</i>, periódico de resultado negativo, etc.);</li> <li>• Auxílio na contextualização, isto é, na documentação de conjuntos de dados (definições, metodologia de coleta, etc.);</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

|                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Promoção o reuso de dados mediante divulgação e seleção de dados adequados;</li> <li>● Auxílio na elaboração de citação e referência de dados.</li> <li>● Estabelecimento de relações de colaboração com várias partes interessadas;</li> <li>● Educação de pessoal, treinamento e outro suporte para adoção de novos desenvolvimentos em curadoria digital;</li> <li>● Consulta a professores, funcionários ou alunos sobre padrões de dados e metadados;</li> <li>● Divulgação e colaboração com outros provedores de gestão de dados dentro ou fora do campus;</li> <li>● Criação de guias voltados para encontrar recursos para dados, conjuntos de dados ou repositórios de dados;</li> <li>● Participação direta com pesquisadores em um projeto (como membro da equipe).</li> </ul>                                                                                                                                                                                                    |
| Análise e Visualização de dados                  | <p>Compreende habilidades referentes a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Comparar os recursos das ferramentas de visualização de dados, avaliando seus pontos fortes e limitações para entender sua potencialidade para uso em bibliotecas de pesquisa;</li> <li>● Utilizar ferramentas digitais para organizar e exibir dados quantitativos e qualitativos;</li> <li>● Entender princípios básicos de Estatística;</li> <li>● Visualização de dados e princípios básicos de design;</li> <li>● Entender os conceitos básicos do design eficaz;</li> <li>● Desenvolver a capacidade de interpretar e analisar criticamente gráficos;</li> <li>● Gerar gráficos que transmitem com precisão o significado dos dados (gráficos, linhas do tempo e mapas);</li> <li>● Contar histórias com dados a partir de infográficos;</li> <li>● Apresentar um <i>storyboard</i> com visualizações de <i>insights</i> obtidos com a análise de dados, demonstrando a conexão entre as visualizações seguindo o fio narrativo.</li> </ul> |
| Conhecimento institucional                       | <p>Essa habilidade exige a compreensão de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Ambiente de pesquisa da universidade;</li> <li>● Organização científica;</li> <li>● Políticas de financiamento oferecidas por agências que fomentam a investigação científica;</li> <li>● Avaliação da pesquisa;</li> <li>● Elaboração de políticas institucionais de dados de pesquisa;</li> <li>● Processos éticos do processo científico;</li> <li>● Métodos de pesquisa disciplinar;</li> <li>● Formas de comunicação científica;</li> <li>● Propriedade intelectual;</li> <li>● Marcos legais e regulatórios.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Tecnologias da informação para manuseio de dados | <p>Envolve conhecimentos a respeito de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Recursos e infraestruturas para manutenção e promoção de dados de pesquisa;</li> <li>● Gerenciamento de sistemas de armazenamento de dados;</li> <li>● Preservação digital de longo prazo, isto é, desenvolvimento de ambientes confiáveis para preservação;</li> <li>● Riscos de perda ou corrupção de informações de entidades digitais;</li> <li>● Requisitos de infraestrutura de informação para garantir acesso,</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>armazenamento e recuperação de dados adequados;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Resolução de problemas para garantir a acessibilidade contínua de objetos digitais;</li> <li>● Métodos e ferramentas que permitam a interoperabilidade de diferentes aplicações;</li> <li>● Conhecimentos que abrangem linguagens de programação (Python, SQL, Java, XML entre outras);</li> <li>● Design e estrutura de bases de dados;</li> <li>● APIs de recuperação de dados;</li> <li>● Design centrado no usuário;</li> <li>● Ferramentas de processamento de linguagem natural;</li> <li>● Internet das coisas;</li> <li>● Big Data.</li> </ul> |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Fonte:** Elaborado pela autora.

Diante das informações apresentadas, é possível perceber que existem diversas habilidades e práticas a serem implementadas no trabalho do bibliotecário tradicional. A assimilação de múltiplas competências relacionadas a dados pelo profissional da informação não é um processo simples e muito menos fácil. Acompanhar as inovações tecnológicas, principalmente as do âmbito informacional, têm se mostrado um desafio para os bibliotecários que têm interesse em se manter atualizados e relevantes.

Por isso, Reis (2019) elencou três níveis de habilidades em dados que auxiliam os bibliotecários a adquirir novas competências gradualmente, tendo como início atividades diretamente relacionadas ao trabalho já realizado por esses profissionais. Segundo o autor, em seus estágios iniciais, o bibliotecário deve adquirir capacidades de gestão e curadoria de dados, através de sua formação e participação em eventos da área. No nível intermediário, ele deve desenvolver a habilidade de oferecer treinamentos e instrução aos pesquisadores e estudantes. No estágio avançado, graças às qualificações e competências obtidas, espera-se que o bibliotecário possua conhecimento em estatística e programação, permitindo assim a expansão dos serviços oferecidos. Além disso, deve estar familiarizado com pacotes de software, metadados baseados em padrões computacionais, técnicas de análise quantitativa e qualitativa de dados, desenvolvendo, assim, competências que lhe proporcionam a capacidade de promover pensamento, análise e avaliação críticos.

Apesar de algumas semelhanças em funções e habilidades, os bibliotecários de dados se distinguem dos cientistas de dados. Suas áreas de atuação, ambientes de trabalho e responsabilidades possuem nuances distintas. A ciência de dados introduz métodos úteis para a biblioteconomia de dados, sem exigir que os bibliotecários se tornem programadores,



estatísticos ou gerentes de bancos de dados (Koltay, 2019). A função do profissional da informação envolve auxiliar em infraestruturas de pesquisa, curadoria de dados e a promoção da alfabetização em dados (Stanton, 2012; Nielsen; Hjørland, 2014; Shorish, 2015). Ainda assim, os bibliotecários devem adquirir habilidades semelhantes às dos cientistas de dados, incluindo avaliação de dados, coordenação entre unidades, negociação e gerenciamento. A ciência de dados também enriquece a capacidade dos bibliotecários de trabalhar com diversos tipos de dados e compreender como a pesquisa tecnológica impacta a biblioteconomia (Xia; Wang, 2014; Semeler; Pinto; Rozados, 2019).

A partir dessas novas habilidades, algumas das descobertas provenientes das entrevistas realizadas por Federer (2018a) demonstram que os bibliotecários de dados constituem uma comunidade heterogênea de profissionais da informação dotados de diferentes tipos de especialização e experiências profissionais, acarretando a realização dos mais diversos tipos de funções. Segundo a pesquisadora, as tarefas realizadas por esses bibliotecários tendem a variar consideravelmente. Não é incomum haver divergências de opiniões entre os próprios bibliotecários de dados no que se refere às especializações mais relevantes para o seu trabalho. Assim, a partir da similaridade presente nas diversas atividades desempenhadas, dois grupos similares de profissionais foram identificados: os especialistas no assunto e os generalistas de dados.

Os especialistas no assunto desenvolveram habilidades distintas a partir da experiência com o trabalho com grupos de usuários específicos. Sua *expertise* é de grande valor para instituições que necessitam de conhecimentos distintos para o auxílio de seus usuários. Os profissionais generalistas possuem um amplo conhecimento sobre como dados são utilizados em diversas áreas do conhecimento. Por causa dessa característica, as habilidades desse tipo de bibliotecário se mostram adequadas para ambientes acadêmicos, nos quais é necessário lidar com as demandas de professores, pesquisadores e alunos de várias disciplinas.

Apesar do desacordo presente nas opiniões dos bibliotecários, a existência de dois distintos tipos de profissionais demonstra que a biblioteconomia de dados não possui um trabalho singular, consistindo em um campo que permite que seus profissionais foquem em áreas específicas de acordo com seus próprios interesses ou com as necessidades de seus usuários (Federer, 2018a). Esses resultados evidenciam a distinção entre os serviços de suporte ao gerenciamento de dados e os dados de pesquisa, diferenciando o papel do bibliotecário de dados generalista do bibliotecário especialista mais voltado ao apoio da

pesquisa. Isso ressalta a singularidade do papel do bibliotecário de dados e a necessidade de direcionar atenção específica a essa função.

Portanto, tendo em vista as diversas habilidades de um bibliotecário de dados e, mais ainda, a pluralidade presente nas atividades desempenhadas por esse tipo de profissional, pode-se afirmar que a essência da Biblioteconomia da era dos dados está voltada para o desenvolvimento de novos serviços e produtos em bibliotecas. Ohaji, Chawner e Yoong (2019) complementam essa alegação ao declarar que a missão e a experiência das bibliotecas de pesquisa as tornam mais do que aptas a gerenciar dados de pesquisa tendo como primazia sua sustentabilidade e reprodutibilidade. A partir disso, os autores listam algumas necessidades de pesquisadores que podem ser sanadas a partir do oferecimento de serviços voltados para o armazenamento, gestão de *datasets*, controle de versões, catalogação de dados, ferramentas de análise e visualização de dados, implementação de identificadores persistentes, suporte a projetos de pesquisa, registro de dados e treinamentos.

Considerando as multicompetências aprendidas e aprimoradas por bibliotecários e as novas demandas de usuários, é possível desenvolver e ofertar um extenso rol de serviços de dados que proporcione o suporte tão necessário para pesquisadores que continuam buscando se habituar ao quarto paradigma da ciência. Os bibliotecários de dados desempenham o papel de facilitadores ao longo de todas as fases da pesquisa científica, oferecendo serviços que auxiliam na gestão e curadoria de dados.

Atualmente, a ênfase na Biblioteconomia de dados está voltada para a criação de serviços e produtos que envolvem a utilização e o aproveitamento dos dados de pesquisa, conforme abordado por Rice e Southall (2016), Koltay (2017) e Tenopir *et al.* (2017). Essa abordagem reflete a crescente valorização dos dados como recursos essenciais, demandando conhecimentos especializados para assegurar a adequada organização, acessibilidade e preservação dos mesmos.

A análise realizada acerca das multicompetências desenvolvidas pelos bibliotecários revela a crescente complexidade do papel desses profissionais no cenário contemporâneo, marcado por transformações tecnológicas e a ampliação do acesso à informação. Este capítulo abordou como esses desafios têm exigido novas abordagens e habilidades, especialmente no que se refere à visualização de dados e ao suporte a pesquisadores em diferentes etapas do ciclo de vida da pesquisa. A compreensão dessas demandas e o desenvolvimento de

competências específicas são fundamentais para os bibliotecários poderem aprimorar novas habilidades e contribuir efetivamente para o avanço da ciência.

No próximo capítulo, a discussão se aprofundará nas competências em visualização de dados, explorando como essas habilidades podem ser adquiridas e aplicadas pelos bibliotecários no contexto de bibliotecas de pesquisa. Serão abordadas as principais ferramentas, técnicas e metodologias necessárias para que esses profissionais possam oferecer um suporte técnico robusto aos pesquisadores, ampliando o impacto das bibliotecas na produção científica.

Para iniciar o capítulo que trata da competência e dos fundamentos da visualização de dados, é necessário ser estabelecida a terminologia a ser utilizada ao longo da tese. É difícil, talvez impossível, identificar uma compreensão unificada sobre a utilização do termo visualização, acarretando seu emprego de maneira confusa e indefinida. Por isso, para tratar dos aspectos terminológicos e conceituais acerca do campo da visualização se recorrerá ao raciocínio empregado na dissertação mestrado de Regly (2021), para diferenciar os conceitos de visualização de dados, da informação, científica e infográficos. Justifica-se essa escolha pelo fato da presente tese consistir em um desdobramento dessa pesquisa de mestrado.

Aqui cabe abrir um parêntese para a discussão acerca de alguns conceitos utilizados nesta tese. A definição de visualização da informação pode soar contestável para pesquisadores da Ciência da Informação, uma vez que na área utilizam-se os termos representação da informação e representação do conhecimento no processo de descrição de objetos informacionais. Essa diretriz conceitual é apropriada quando se refere à recuperação da informação em um sistema dedicado a esse fim. De acordo com Lima (2020), a representação da informação tem em vista descrever as características físicas e de conteúdo de um objeto informacional, sendo essa última descrição feita com o auxílio da representação do conhecimento, que consiste em uma tradução simbólica dos termos e seus respectivos significados acordados por uma comunidade. É importante frisar que ambos tipos de representação são utilizados para descrever um objeto informacional com objetivo de recuperá-lo posteriormente.

Para melhor entender a lógica desse raciocínio, é importante retomar debates conceituais já consolidados na área. Para diferenciar os conceitos de dados, informação e conhecimento, irá se considerar as definições propostas por Davenport (1998). Segundo os referidos autores, os dados são elementos básicos e que não possuem significado isoladamente, tal como letras e números que não foram organizados ou processados. A informação atua como conexão entre os dados e o conhecimento. Consiste na interpretação de dados processados, estruturados e contextualizados. Já o conhecimento é construído a partir da compreensão, aplicação e internalização das informações apreendidas. Envolve experiência, aprendizado e reflexão sobre a informação em diferentes contextos em prol do alcance de novos *insights* e soluções. Na figura 4, estão dispostas as principais diferenças entre os três conceitos discutidos.

**Figura 4** — *Diferenças entre dados, informação e conhecimento.*

| Dados                                                                                                                                                                                                                                           | Informação                                                                                                                                                                                                                          | Conhecimento                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Simple observações sobre o estado do mundo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Facilmente estruturado</li> <li>• Facilmente obtido por máquinas</li> <li>• Frequentemente quantificado</li> <li>• Facilmente transcrível</li> </ul> | <p>Dados dotados de relevância e propósito</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requer unidade de análise</li> <li>• Exige consenso em relação ao significado</li> <li>• Exige necessariamente a mediação humana</li> </ul> | <p>Informação valiosa da mente humana</p> <p>Inclui reflexão, síntese, contexto</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• De difícil estruturação</li> <li>• De difícil captura em máquinas</li> <li>• Frequentemente tácito</li> <li>• De difícil transferência</li> </ul> |

**Fonte:** Davenport (1998).

Conforme o exposto na figura 4, o conhecimento está presente na mente humana, cuja transferência, estruturação e captura por máquinas são considerados processos difíceis de serem realizados. Para Setzer (1999), o conhecimento não pode ser descrito. A representação do conhecimento realizada no âmbito da Ciência da Informação consiste, na verdade, na tradução e conversão do conhecimento em informação.

Já no campo dos estudos visuais, o uso da visualização consiste na representação gráfica de dados e informações com o intuito de facilitar a cognição humana. Aqui, nesta tese, não é reconhecido o conceito de visualização do conhecimento, uma vez que se considera que a visualização, nada mais é que a contextualização de dados — informação visual — ou uma maneira diferente de representar informação. No campo da visualização, acredita-se que um indivíduo lê, compreende e interpreta as informações representadas de maneira gráfica, gerando e internalizando o novo conhecimento adquirido para, posteriormente, transferi-lo, juntamente com os conhecimentos previamente obtidos, na forma de informação.

Retornando ao levantamento bibliográfico feito por Regly (2021), entende-se que a **visualização de dados** consiste na representação visual de dados qualitativos ou quantitativos, cujo propósito consiste na exploração, análise, interpretação e comunicação de dados dotados de significado e contexto, que, por sua vez, geram informações. A visualização de dados pode assumir diversas formas, tal como gráficos, mapas e diagramas, tendo como finalidade oferecer diferentes perspectivas sobre um determinado conjunto de dados, o que possibilita a descoberta de padrões e relacionamentos. Além disso, a visualização de dados é considerada abrangente por englobar a visualização da informação, a visualização científica, os infográficos e demais formas de representação visual.

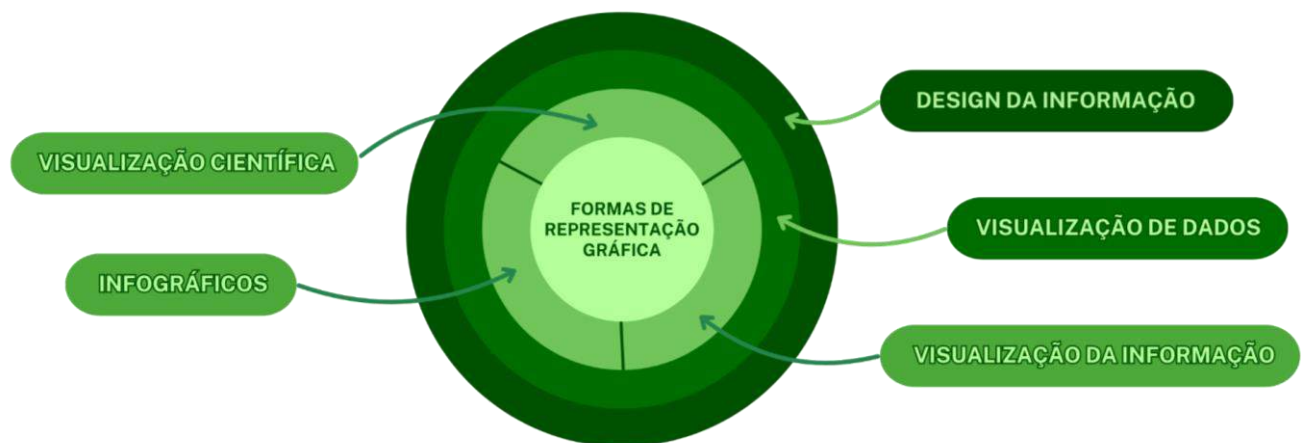
Já a **visualização da informação** faz uso exclusivo de representações computacionais e interativas, o que possibilita ao usuário explorar, estimular sua cognição e ampliar seus conhecimentos. A visualização da informação permite a execução das sete tarefas, propostas por Shneiderman (1996): visão geral, zoom, filtro, detalhe por demanda, relacionamento, histórico e extração, que aumentam a capacidade exploratória da representação e possibilitam ao usuário encontrar dados anteriormente não evidentes. A partir dos estudos de Giannella e Souza (2014) e Alexandre e Tavares (2007), entende-se que a visualização da informação também pode ser utilizada para representar conceitos e seus respectivos relacionamentos presentes em determinado domínio do conhecimento.

Tendo essa base conceitual estabelecida, retoma-se a discussão conceitual realizada por Regly (2021). A **visualização científica** lida com dados oriundos de pesquisas, referentes a medidas de objetos físicos, fenômenos naturais ou posições em um domínio espacial. Exemplos incluem representações de órgãos do corpo humano, fluidos em movimento e funções matemáticas, além de exames como a ressonância magnética. Essa técnica é aplicada com o uso de instrumentos científicos ou supercomputadores, visando aprofundar o conhecimento sobre os fenômenos estudados.

Os **infográficos** são representações visuais de informações projetadas para facilitar a comunicação de mensagens de maneira sintética e esquemática. Compostos por seções destinadas a transmitir mensagens específicas, os infográficos podem incluir elementos como gráficos, mapas, textos, ilustrações e até mesmo som. Os infográficos podem existir tanto em formatos físicos quanto digitais, não dependendo necessariamente de computadores ou interatividade para serem considerados infográficos. Seu objetivo principal é comunicar informações de maneira impactante e compreensível. Embora haja certa confusão conceitual entre infográficos e visualização de dados, eles estão mais relacionados à exposição de informações do que à exploração de dados com o intuito de extrair informações.

Na figura 5, é apresentado a adaptação do esquema conceitual proposto por Regly (2021) para exemplificar as relações hierárquicas e partitivas dos termos e seus respectivos conceitos que foram aqui abordados.

*Figura 5 — Estrutura conceitual do campo da Visualização de Dados.*



Fonte: Adaptado de Regly (2021).

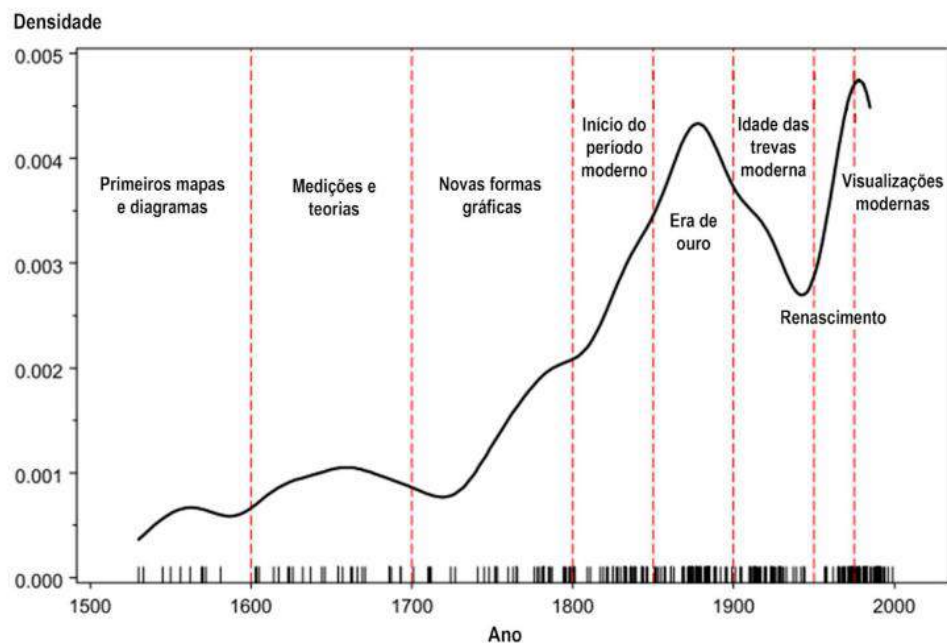
Além dos conceitos já discutidos, na figura 5 também foi adicionado o conceito de **Design da informação**, uma disciplina do Design voltada para os estudos referentes à representação visual e seu estímulo à cognição humana para a apreensão de informações. Segundo a categorização proposta por Regly (2021), essa área do conhecimento possui como uma de suas vertentes o estudo acerca da visualização de dados que, por sua vez, compreende o uso da semiótica e de ilustrações para representar e contextualizar dados, tais como os infográficos, a visualização da informação e a visualização científica. Por fim, no centro do esquema, foram alocadas as formas de representação gráfica, que podem se manifestar na forma de gráficos e mapas — por exemplo — uma vez que são recursos passíveis de serem aplicados a todos os tipos de visualização citados anteriormente.

## 5.1 ASPECTOS HISTÓRICOS

Apesar do advento das Tecnologias da Comunicação e Informação suscitar o raciocínio de que o uso de visualizações de dados é uma atividade recente, o uso de representações gráficas para expressar dados quantitativos remonta a um período de desenvolvimento intelectual ocorrido após a Idade Média. Friendly (2008) conta que o aprimoramento de estudos em áreas do conhecimento como a probabilidade, estatística, astronomia e cartografia contribuíram para o desenvolvimento da visualização de dados que se conhece atualmente. Friendly desenvolveu uma série de pesquisas com o propósito de estabelecer

uma cronologia coerente para tratar dos antecedentes mais remotos da visualização de dados. Assim, o autor desenvolveu uma repartição temporal a partir de temáticas que possibilitavam caracterizar as produções de determinado período histórico. Na figura 6, é esquadrinhada a classificação das épocas proposta pelo autor.

*Figura 6 — Distribuição dos marcos históricos da visualização de dados.*



Fonte: Adaptação de Friendly (2008).

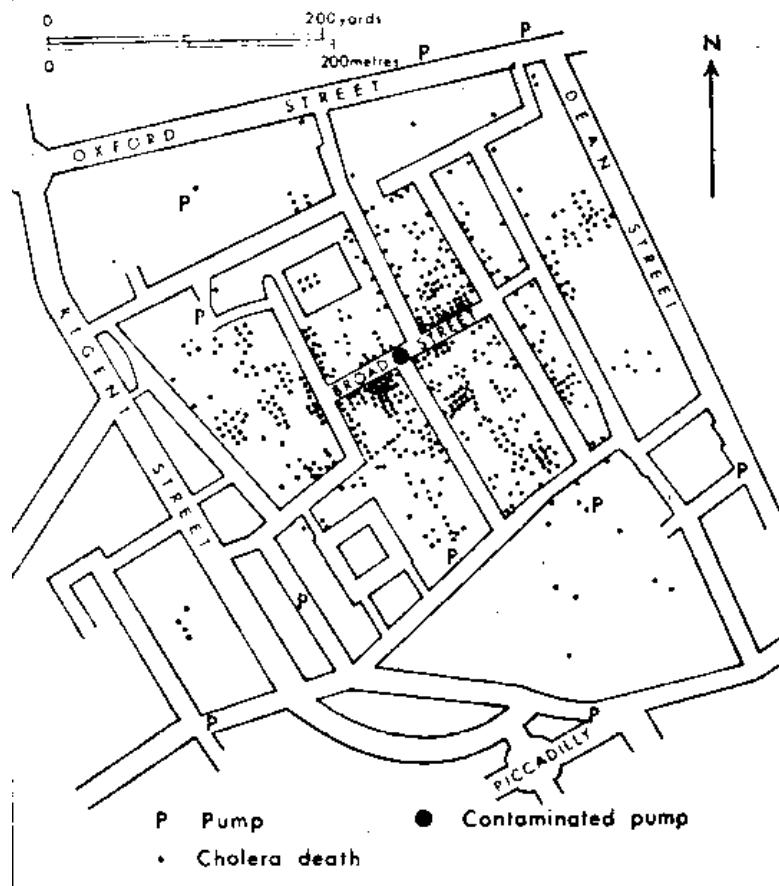
Ainda que o recorte temporal demonstrado na figura 6 não abarque um período anterior à pós-idade média, autores como Few (2007) e Silva (2019) alegam que nos séculos II e IV, os egípcios e os romanos, respectivamente, já faziam uso de mapas e formas de visualização primitivas cujas premissas compõem as representações gráficas utilizadas atualmente. Entendendo que a visualização de dados remonta a períodos anteriores aos elencados por Friendly (2008), a seguir são elencadas e caracterizadas cada uma das épocas distribuídas pelo autor.

- **Pré-século XVII | Primeiros mapas e diagramas:** os primeiros indícios da prática da visualização de dados emergiram por meio de diagramas geométricos, registros de posições estelares e outras entidades celestes, além da produção de mapas destinados a facilitar navegação e exploração. No século XVI, já se encontravam bem estabelecidas técnicas e instrumentos para observações e medições precisas de fenômenos físicos e vislumbravam-se os primeiros registros de funções matemáticas em tabelas.



- **1600–1699 | Medição e Teoria:** no século XVII, os desafios mais relevantes estavam relacionados à medição física, crucial para disciplinas como astronomia, topografia, cartografia, navegação e expansão territorial. Nele, destacam-se o advento da geometria analítica, as teorias sobre erros de medição e estimativa, o surgimento da teoria das probabilidades e os primeiros passos nas estatísticas demográficas e na "aritmética política". É possível afirmar que este século foi fundamental para o surgimento do pensamento visual.
- **1700–1799 | Novas formas gráficas:** cartógrafos começaram a explorar formas de representar mais do que apenas a localização geográfica em seus mapas. Isso levou à criação de novas formas gráficas e ao estabelecimento do mapeamento temático de fenômenos físicos. Ao final do século XVIII, foram realizados os primeiros esforços para mapear dados geológicos, econômicos e médicos de forma temática. Com o aumento da disponibilidade de dados, tanto econômicos quanto políticos, novas formas visuais como gráficos abstratos e representações de funções foram inventados para representá-los, permitindo que os dados falassem diretamente aos olhos.
- **1800–1849 | Início dos gráficos de dados modernos:** diante de tantas inovações em design e técnica, a primeira metade do século XIX presenciou um crescimento explosivo em gráficos estatísticos e mapeamento temático. Nos gráficos estatísticos, foram inventadas todas as formas modernas de representação de dados: gráficos de barras e de pizza, histogramas, gráficos de linhas e séries temporais, gráficos de contorno, entre outros. Passou-se de mapas isolados para atlas abrangentes, que representavam dados sobre uma ampla gama de tópicos e introduziram uma variedade de novos símbolos. De acordo com Friendly (2008), apesar de ter começado a ser desenvolvida no final do período supracitado, uma representação simbólica desse momento consiste no mapa (figura 7) dos casos de cólera em Londres produzido pelo Dr. John Snow. A partir da representação gráfica dos pontos referentes às mortes ocasionadas pela cólera ao redor de uma bomba de água específica, foi possível identificar a causa do problema, que até então, se desconhecia a possibilidade de transmissão da doença através do consumo de água contaminada.

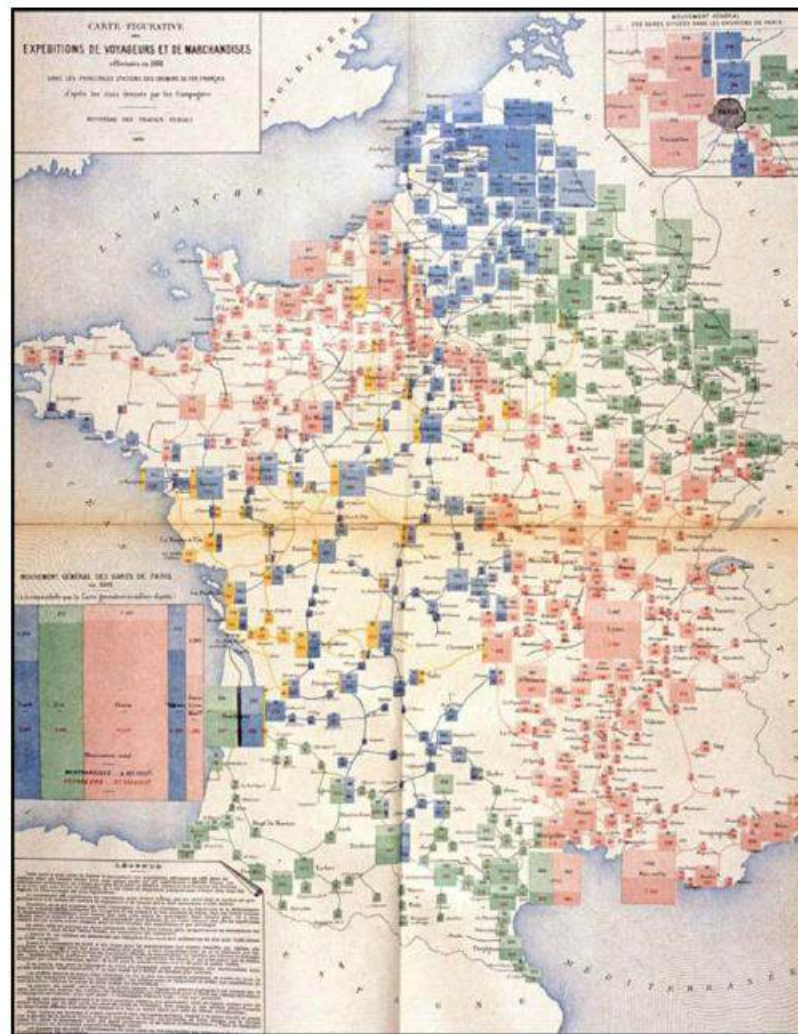
**Figura 7** — Mapa das mortes por cólera em Londres feito por John Snow em 1854.



Fonte: University of York (2024).

- **1850–1899 | Era de Ouro dos gráficos de dados:** por volta de meados do século XIX, em toda a Europa, gabinetes oficiais de estatística foram estabelecidos, reconhecendo a crescente importância dos dados numéricos para o planejamento social, industrialização, comércio e transporte. Esse período pode ser descrito como a "Era de Ouro", caracterizada por uma beleza incomparável e inúmeras inovações. Um exemplo notável é o "multi-mosaico" do transporte ferroviário, apresentado na figura 8. Este cartograma utiliza um mosaico (no canto inferior esquerdo) para representar o número de passageiros e toneladas de carga embarcadas de Paris a partir das quatro principais estações ferroviárias. Os valores destinados a cada cidade principal são representados em mosaicos menores, coloridos conforme as linhas ferroviárias; e desses valores, a distribuição para cidades menores, conectadas por linhas ao longo das rotas ferroviárias, é apresentada semelhantemente.

**Figura 8** — Rotas ferroviárias de passageiros e mercadorias em Paris no ano de 1882.



**Figure 1.12.** [This figure also appears in the color insert.] *Mouvement des voyageurs et des marchandises dans les principales stations de chemins de fer en 1882.* Scale: 2 mm<sup>2</sup> = 10 000 passengers or tons of freight. Source: Album, 1884, Plate II (author's collection)

**Fonte:** Friendly (2008).

- **1900–1949 | Idade das Trevas Moderna:** durante meados da década de 1930, houve poucas inovações gráficas, e o entusiasmo pela visualização que caracterizou o final do século XIX foi substituído pelo surgimento da quantificação e de modelos formais, frequentemente estatísticos, nas ciências sociais. Esse período pode ser visto como uma fase de dormência, marcada pela aplicação e popularização necessárias, em vez de um período de inovação. Os métodos gráficos foram integrados nos livros didáticos, no currículo e se tornaram de uso padrão no governo, no comércio e na ciência. Durante esse período, os métodos gráficos foram empregados, talvez pela primeira

vez, para proporcionar novos *insights*, descobertas e teorias em disciplinas como astronomia, física, biologia e outras ciências. Além disso, foram iniciadas comparações experimentais sobre a eficácia de várias formas gráficas, e uma série de ferramentas práticas para a representação gráfica foram desenvolvidas.

- **1950–1974 | Renascimento da visualização de dados:** a visualização de dados começou a sair da dormência em meados da década de 1960, impulsionada principalmente por três desenvolvimentos significativos: primeiro, o advento do processamento de dados por computador havia começado, oferecendo a capacidade de construir formas gráficas tanto antigas quanto novas por meio de programas de computador. Em segundo lugar, gráficos de alta resolução foram desenvolvidos, embora levasse algum tempo para se tornarem amplamente utilizados. Terceiro, no final deste período, importantes interseções e colaborações começaram a surgir tal como a pesquisa em ciência da computação, incluindo o desenvolvimento de ferramentas de software, linguagem C, UNIX, entre outros; avanços na análise de dados; e tecnologias de exibição e entrada, como plotters de caneta, terminais gráficos, tablets digitalizadores, mouses, entre outros.
- **1975–presente | Visualização de dados HD:** desde 1975, a visualização de dados entrou em uma era de alta dimensão, o que dificulta fornecer uma visão geral concisa dos desenvolvimentos mais recentes por serem diversos e rápidos, abrangendo uma ampla gama de disciplinas. No entanto, alguns temas principais se destacam:
  - O desenvolvimento de sistemas computacionais altamente interativos, juntamente com novos paradigmas de manipulação direta para análise de dados visuais, como ligação, escovação, seleção e foco;
  - Novos métodos de visualização para dados de alta dimensão, incluindo técnicas como o *grand tour*, matriz de gráfico de dispersão e gráfico de coordenadas paralelas;
  - A invenção de novas técnicas gráficas para dados discretos e categóricos, como exibição quádrupla, diagrama de peneira e gráfico de mosaico, juntamente com extensões de técnicas mais antigas;

- o A aplicação crescente de métodos de visualização a uma ampla gama de problemas e estruturas de dados.

A combinação dos avanços obtidos desde antes do século XVII tem proporcionado soluções para problemas anteriores e impulsionado a visualização de dados para novos patamares. Segundo Mirzoeff (1999), a experiência humana nunca foi tão visual e visualizada. Tanto as atividades relacionadas ao trabalho quanto ao lazer estão cada vez mais centradas nos meios visuais. Nesse sentido, Campos (2012) afirma que o poder, seja ele material ou simbólico, muitas vezes se manifesta no campo do visível. Os modos de observar e representar o ambiente ao redor são moldados historicamente e culturalmente. A visibilidade permeia as doutrinas e convicções mantidas na mente tanto individual quanto coletiva de um corpo social, sendo constantemente alimentada por suas ideias, pensamentos e necessidades. Isso abrange a maneira específica como as relações no âmbito visual são estabelecidas. Quem observa o quê e de que maneira são questionamentos fundamentais para compreender a cultura visual de um determinado período histórico ou contexto social.

Para o autor, nossa cultura categorizou certas entidades que representam de maneira clara o poder e, por vezes, a perversão, intrinsecamente ligadas a um olhar absoluto e unidirecional. Berger *et al.* (1982) destacam que cada imagem carrega consigo uma forma específica de observar o mundo. Aqueles que concebem recursos visuais depositam sobre eles suas perspectivas, crenças e conhecimentos. Assim, a utilização de representações visuais não impede a possibilidade de sobreposição e imposição de discursos ou pontos de vista, simplesmente porque o discurso é expresso de maneira gráfica.

O relato de Cox (2006) revela que as metáforas visuais criadas para representar informações podem ser arbitrárias e, conseqüentemente, editar ou omitir parte do conteúdo que se planeja comunicar. Nesse sentido, o desenvolvimento de habilidades que fomentem a construção de uma competência em visualização de dados em indivíduos se mostra cada vez mais necessária. A complexidade envolvida na tradução do pensamento em formas visuais e a escolha de imagens e símbolos carrega consigo uma carga de interpretação e subjetividade, podendo afetar a compreensão e a comunicação eficaz da informação.

## 5.2 COMPETÊNCIA EM VISUALIZAÇÃO DE DADOS

Os autores Womack (2014) e Börner, Bueckle e Ginda (2019) são considerados referências no que concerne aos estudos sobre competência em visualização de dados e discutem a sua importância para uma cultura visuocêntrica orientada a dados. Womack argumenta que essa competência tornou-se essencial nessa nova geração informacional, destacando a necessidade de incorporá-la nos esforços direcionados ao desenvolvimento da competência informacional dos alunos de diferentes níveis acadêmicos. O ensino dessas práticas possui o potencial de aprimorar as habilidades analíticas dos indivíduos, resultando em uma compreensão mais aprofundada do ambiente ao seu redor. Ele também destaca o papel dos bibliotecários de dados e outros profissionais na liderança das habilidades referentes à avaliação, crítica e utilização da visualização de dados.

Por sua vez, Börner, Bueckle e Ginda (2019) argumentam que, assim como outras, a competência em visualização de dados visa promover uma melhor comunicação, colaboração, compreensão do mundo, autoeficácia individual e tomada de decisões embasadas, “afinal, a visualização de dados é apenas outra forma de apresentar, interpretar e utilizar informações”<sup>14</sup> (Womack, 2014, p.12, tradução nossa).

Börner, Bueckle e Ginda (2019) revelam que existe uma necessidade crescente de pesquisas básicas e aplicadas que definam, meçam e desenvolvam intervenções capazes de amplificar e aperfeiçoar as habilidades pertinentes à competência em visualização de dados. Reconhecendo e reforçando esse ponto de vista, os pesquisadores Firat, Joshi e Laramée (2022) relatam que, apesar de nos últimos 20 anos haver ocorrido escassez em publicações na referida temática, nos últimos 7 anos observou-se um aumento significativo no número de artigos publicados. Após analisar o conteúdo do que foi produzido, os autores perceberam que os estudos se referem, majoritariamente, a avaliações baseadas em salas de aula e revisões de literatura, além de não terem sido capazes de identificar uma tendência óbvia nessas pesquisas, o que se entende que seja em decorrência da imaturidade incipiente da área.

---

<sup>14</sup> “After all, data visualization is just another way of presenting, interpreting, and using information” (WOMACK, 2014, p.12).

Assim, antes de contribuir para as discussões sobre a competência em visualização de dados, será justificada a escolha terminológica adotada nesta tese. Börner, Bueckle e Ginda (2019) contam não haver consenso sobre terminologia, tipologia ou sistema de classificação padronizado para os principais conceitos do campo e, muito menos, um acordo sobre como ensinar essas habilidades de maneira mais efetiva. Ambas questões trazem consigo lacunas que precisam e merecem serem desdobradas futuramente.

Tal como esclarecido do capítulo anterior, apesar de existirem diversas traduções para o termo *literacy*, tais como alfabetização, literacia ou letramento, neste trabalho optou-se por utilizar o termo *competência* como termo preferido com o intuito de promover aderência e coesão ao vocabulário — há muito — já empregado na Ciência da Informação. Portanto, parte-se do entendimento que a competência consiste na capacidade de compreender e usar efetivamente determinado conjunto de conhecimentos ou recursos em diferentes contextos. Essa capacidade não se limita apenas à linguagem verbal, mas se estende a outros sistemas semióticos, midiáticos e de comunicação (Tønnessen, 2020; Firat; Joshi; Laramée, 2022).

Em relação ao qualificador dessa competência, na literatura foram identificadas outras duas maneiras de nomear o rol de habilidades que compõem a visualização de dados. A primeira é a **competência em informação visual** (Locoro, Fisher, Mari, 2021; Harris, 2006) em que há poucos estudos que tratam especificamente desse conceito, desenvolvendo uma definição rasa que apenas realiza a junção da competência visual com a informacional, além de não considerar relação com a competência em dados como primordial para o desenvolvimento das habilidades de visualização. A segunda e última nomeação identificada é a **competência visual-numérica**, apresentada por Tønnessen (2020) que, ao longo do processo de experimentação científica, chega à conclusão que tal rótulo é limitante e não faz jus ao conceito e suas características principais, tal como não considerar o fato de que os dados poderem se manifestar em formas além de números.

Tais denominações podem parecer interessantes ou até mesmo coerentes, mas ao debruçar-se sobre as definições propostas pela literatura, entende-se que esses conceitos oferecem limitações ora demais, ora de menos. Nesse caso, poder-se-ia entender que tais competências poderiam ser considerados conceitos gênero e espécie de outro conceito interseccional, porém percebe-se que nas publicações nas quais são descritos, buscam-se evidenciar características e aplicações de formas semelhantes em tais conceitos. Tendo isso em vista e usando os conhecimentos provenientes dos estudos de *definições* no campo da

Organização da Informação e do Conhecimento, optou-se por eleger o termo **competência em visualização de dados** por concluir que, justamente por ser o mais comum e óbvio, traz consigo a carga semântica e alcance necessários para ser divulgado, disseminado e difundido pela Ciência da Informação e demais áreas do conhecimento que possam vir a se beneficiar e desenvolver pesquisas nessa temática.

A partir do estabelecimento de uma escolha terminológica válida, busca-se entender, através da restrita literatura científica — sobretudo estrangeira —, o significado e as características existentes em diferentes estudos que abordam o conceito de competência em visualização de dados. Dentre outras pesquisas feitas na área, as publicações de Börner *et al.* (2016), Lee, Kim e Kwon (2016) e Boy *et al.* (2014) são algumas das mais citadas e reconhecidas, pois buscarem levantar argumentos sólidos que embasam a definição de um conceito ainda tão incipiente como a competência em visualização de dados em um cenário no qual, apenas recentemente, vem-se entendendo a importância das habilidades relacionadas aos dados.

De acordo com Börner *et al.* (2016, p. 200, tradução nossa) a competência em visualização de dados corresponde à “capacidade de extrair significado e interpretar padrões, tendências e correlações em representações visuais de dados”<sup>15</sup>. Para Boy *et al.* (2014) essa competência envolve a capacidade de criar e interpretar representações visuais de dados com confiança. Mais especificamente, eles o descrevem como a habilidade de utilizar uma visualização de dados de forma segura para traduzir questões específicas do domínio de dados em consultas visuais, além de interpretar padrões visuais como propriedades no domínio de dados.

Já Lee, Kim e Kwon (2016, p. 552, tradução nossa), numa tentativa de refinar essas definições, declaram que a competência em visualização de dados “é a capacidade e habilidade de ler e interpretar dados representados visualmente e extrair informações de visualizações de dados”<sup>16</sup>. Carlson *et al.* (2011) ainda destacam a importância do uso habilidoso das ferramentas voltadas para a construção de visualização de dados devido à

---

<sup>15</sup> “We define data visualization literacy as the ability to make meaning from and interpret patterns, trends, and correlations in visual representations of data” (Börner *et al.*, 2016, p. 200).

<sup>16</sup> “Visualization literacy is the ability and skill to read and interpret visually represented data in and to extract information from data visualizations.” (Lee; Kim; Kwon, 2016, P. 552).



facilidade de gerar representações falsas ou ambíguas na apresentação de um conjunto de dados.

Sendo a visualização de dados uma poderosa ferramenta para comunicar resultados das diversas complexidades de dados, a capacidade de construir e interpretar visualizações de maneira crítica vem se tornando uma competência essencial para indivíduos letrados na era da informação governada por dados. Assim, a capacidade de ler, construir e interpretar visualizações torna-se tão essencial quanto a habilidade de ler e escrever textos (Regly, 2021; Womack, 2014; Börner; Bueckle; Ginda, 2019).

Tal como mencionado anteriormente, Womack (2014) considera a visualização de dados uma maneira diferente de apresentar, utilizar e interpretar informações. Posto isso, segundo o autor, as habilidades que envolvem a manipulação de dados e suas representações estão diretamente ligadas à competência em informação. Inicialmente centrada na leitura e interpretação de textos, a competência em informação se expandiu ao longo dos anos e passou a abarcar habilidades referentes às competências midiática, numérica, em dados, visualização de dados, entre outras, à medida que surgiram.

Partindo da compreensão sobre a diversidade e extensão da competência em informação através dos estudos de Womack (2014), ao explorar de maneira mais aprofundada a literatura, verificou-se a partir de autores como Cairo (2012), Lee *et al.* (2019) e Tønnessen (2020), que, além de representar um rol de habilidades especializadas da competência em informação, a competência em visualização de dados faz uso direto de fundamentos e práticas oriundas das competências visual, numérica, midiática, digital e computacional. A seguir, serão apresentadas as definições de cada uma dessas competências para, em seguida, demonstrar graficamente as relações e influências exercidas em cada um dos conceitos abordados.

- **Competência em Informação:** conjunto de habilidades em que um indivíduo consegue reconhecer sua necessidade informacional, bem como buscar, avaliar criticamente e usar efetivamente as informações recuperadas e posteriormente selecionadas (ACRL, 2000);
- **Competência em Dados:** capacidade de um indivíduo transformar dados em informações. Envolve habilidades voltadas para a localização, leitura, representação

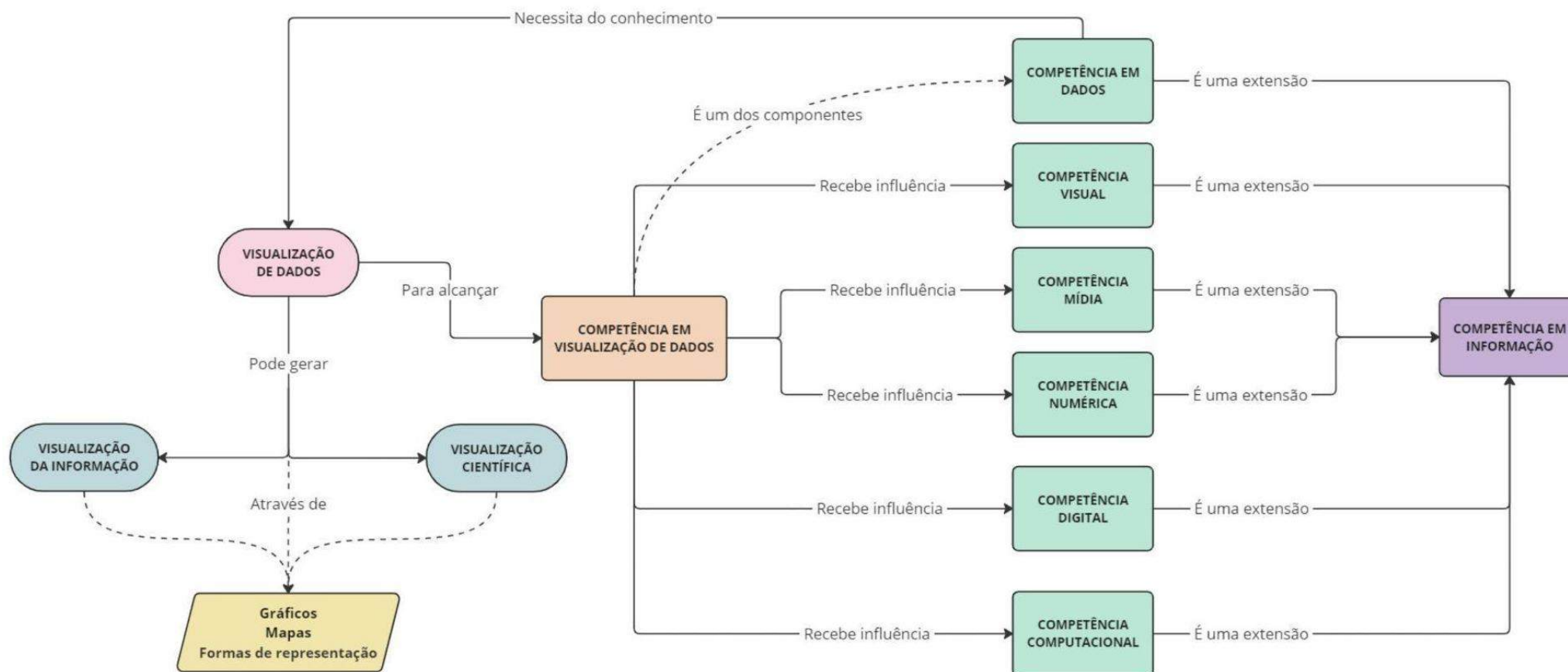
gráfica, interpretação, análise crítica e uso dos dados para comunicar seu contexto na forma de informação e apoiar argumentos (Lima; Romanini, 2018; Koltay, 2017; Calzada Prado; Marzal, 2013);

- **Competência Visual:** capacidade de ver, decodificar e interpretar as informações apresentadas de maneira imagética, podendo ser gráfica ou pictórica. Envolve habilidades relacionadas à observação, identificação de detalhes, compreensão de relações visuais, análise crítica, criação e comunicação por meio de recursos imagéticos diversificados que podem se manifestar como gráficos, mapas mentais, obras de arte, fotografias, ilustrações, entre outros (Kress *et al.*, 2001; Stokes, 2002);
- **Competência Midiática:** habilidade para acessar, localizar conteúdos de mídia; entender, decodificar ou interpretar mídia; criar, uso da mídia para produzir e comunicar suas próprias mensagens. Esse conjunto de habilidades possibilita não apenas entender e aplicar mensagens específicas provenientes de diversas mídias, mas também compreender o fluxo de sentidos no qual essas mediações simbólicas ocorrem. Isso implica não apenas na interpretação do conteúdo das mensagens, mas também na compreensão do funcionamento geral do ambiente social no qual a comunicação se desenrola (Buckingham, 2007; Martino; Menezes, 2012);
- **Competência Numérica (matemática):** capacidade de usar habilidades matemáticas para analisar, compreender diferentes símbolos e numerais para solucionar questões práticas da vida com conforto. Também envolve a avaliação e compreensão de informações presentes em gráficos e tabelas expressas matematicamente (Sayekti *et al.*, 2021; Hill; Brase, 2012);
- **Competência Digital:** habilidade de criar e comunicar novos conteúdos usando tecnologias digitais apropriadas. Envolve a conscientização, atitude e capacidade dos indivíduos para usar ferramentas e recursos digitais, integrar e avaliar informações, construir conhecimento, criar expressões de mídia e se comunicar com outros em diversas situações da vida. Essa competência permite uma ação social construtiva e requer reflexão sobre o processo de uso das tecnologias digitais (Martin, 2006; Reddy;

- **Competência Computacional:** estágio inicial de aprendizagem sobre Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC), envolvendo um conjunto simplificado de conhecimentos e habilidades essenciais dinâmicas que acompanham a evolução tecnológica para ampliar o acesso à informação. Permite a resolução de problemas cotidianos e a realização de atividades, ao mesmo tempo em que promove a conscientização sobre os riscos, limitações e potenciais das TIC. A abrangência da Alfabetização Computacional é dinâmica e acompanha a evolução tecnológica (Wang; Prado, 2015).

A partir da elucidação do que é cada uma das competências e habilidades relacionadas à competência em visualização de dados, na figura 9 é exposto um mapa conceitual que demonstra as relações entre cada tipo de competência e retoma, mesmo que parcialmente, uma exemplificação sobre o campo da visualização de dados e seus integrantes.

**Figura 9** — Mapa conceitual das competências relacionadas à competência em visualização de dados.



**Fonte:** Elaborado pela autora.

Na figura 9, a competência em visualização de dados é posta como elemento principal do mapa conceitual, sendo parte integrante e primordial para a obtenção da competência em dados. À competência em visualização de dados estão atreladas às competências em dados, visual, midiática, numérica, digital e computacional, por meio da transmissão de influências, cujas habilidades são uma extensão e compõem a competência em informação. Além disso, conforme o mapa, a competência em dados requer conhecimentos sobre a visualização de dados para, finalmente, obter a competência na visualização de dados. Por fim, retomando o conteúdo discutido na figura 5, a visualização de dados pode gerar visualizações da informação e científica por meio de gráficos, mapas e formas de representação gráfica.

### 5.3 O DESENVOLVIMENTO DE HABILIDADES VISUAIS

A obtenção de conhecimento sobre as competências relacionadas a dados é fundamental para que indivíduos estejam aptos a empregar essas habilidades tanto no âmbito pessoal como profissional de maneira multifuncional e eficiente. No entanto, a maioria dos cidadãos comuns possui habilidades limitadas em visualização de dados, e enfrentam desafios na compreensão e interpretação delas (Reis, 2019).

D'Ignazio e Bhargava (2020) declaram que para desenvolver essa competência em indivíduos, deve-se levar em consideração as relações sociais e os impactos produzidos e reproduzidos através dos dados. Os autores defendem uma educação de cunho humanístico, citando, inclusive, o livro *Pedagogia do Oprimido*, publicado por Paulo Freire (2013), para tratar da escolha de um educador entre incorporar seus alunos no funcionamento do sistema vigente ou educá-los para serem agentes na transformação de seu mundo baseado em dados.

Seguindo essa mesma corrente de ideias, a partir de uma análise da literatura, Cruz (2023) ressaltou a importância de alunos em idade escolar serem expostos aos fundamentos da visualização de dados desde os anos iniciais de sua educação. Essa afirmação vai ao encontro da pesquisa de Shreiner (2017) cujas conclusões apontam para o fato de que os alunos irão, cada vez mais, se deparar com visualizações de dados à medida que avançarem em nível acadêmico. Assim, para que não lhes falte habilidades e críticas com representações de dados, é de suma importância que esses discentes sejam devidamente instruídos de modo que lhes seja oportunizado o desenvolvimento de competências básicas em dados.

A partir dos estudos empreendidos anteriormente, Tønnessen (2020) identificou três pilares principais que fundamentam o desenvolvimento de competências em um indivíduo: reconhecimento, ação e reflexão. O reconhecimento é essencial para compreender o significado de elementos relevantes nos mais diversos contextos. A ação se refere à prática, à experiência adquirida após a realização de uma atividade por diversas vezes. Já a reflexão, aqui também entendida como crítica, envolve a capacidade de refletir, analisar e investigar. Na construção da competência em visualização de dados, o reconhecimento envolve a identificação de elementos semióticos utilizados em gráficos, tais como linhas, cores e rótulos. A ação se dá através da leitura de várias e diferentes visualizações de dados, de modo que seja possível identificar nuances que as diferenciam umas das outras. Por fim, a reflexão envolve o questionamento sobre as práticas de uma sociedade e seus valores. Compreende a contestação de escolhas e leituras, a crítica a fontes e a contextualização de descobertas.

Tendo isso em vista, D'Ignazio e Bhargava (2020) defendem que o desenvolvimento da competência em visualização de dados não deve ser iniciada a partir de habilidades técnicas, tal como a criação e interpretação de um gráfico de barras. Um indivíduo deve começar a partir de princípios críticos que envolvem habilidades relacionadas aos aspectos sociais e políticos nos quais os dados foram produzidos. Com vistas a possibilitar o desenvolvimento de habilidades relacionadas a dados de forma humanística, D'Ignazio e Klein (2016) elaboraram seis princípios de visualização de dados que levam em consideração estudos feministas, interação humano-computador, Humanidades Digitais e cartografia. Os princípios são:

- 1. Repensar o binarismo:** a abordagem feminista para visualização de dados desafia distinções binárias tradicionais, como gênero, natureza/cultura, sujeito/objeto, razão/emoção e corpo/mundo. Em vez disso, enfatiza estratégias de representação baseadas na multiplicidade, reconhecendo os limites das visões binárias. Repensar essas representações não apenas desafia a fase de visualização da pesquisa, mas também questiona como os processos de coleta, classificação e exibição de dados podem considerar uma variedade de categorias múltiplas e fluidas;
- 2. Abraçar o pluralismo:** se refere a desafiar a ideia de objetividade e universalismo, destacando como o conhecimento é sempre construído a partir de uma posição subjetiva específica. Na visualização de dados, considerar a posição subjetiva do

designer pode revelar as decisões que moldam o processo de criação de uma visualização. A prática da autorrevelação e o abraço ao pluralismo podem promover alternativas à visão predominante, permitindo que múltiplas verdades sejam consideradas em vez de uma única perspectiva. Isso representa um afastamento da ênfase na objetividade para designs que reconheçam e respeitem a diversidade de perspectivas;

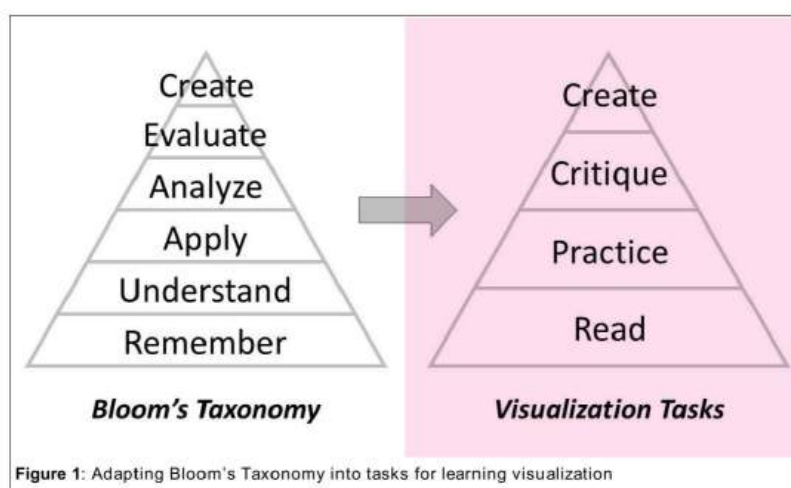
- 3. Examinar o poder e aspirar ao empoderamento:** consiste em reconhecer as assimetrias de poder historicamente enfrentadas por mulheres e grupos marginalizados. Ao buscar reverter essas hierarquias a partir da promoção de sistemas horizontais de transmissão de conhecimento, fortalece o empoderamento a nível social, uma vez que considera o impacto, as necessidades, a capacitação e o acesso do design das visualizações às comunidades envolvidas.
- 4. Considerar o contexto:** considera que todo conhecimento é influenciado pelos contextos social, cultural e material nos quais é produzido. Na abordagem feminista da visualização de dados é considerado como diversos contextos podem afetar a produção e recepção das informações apresentadas por visualizações de dados. A conscientização sobre a importância do contexto pode levar ao desenvolvimento de visualizações mais ricas e informativas aos cidadãos médios e, muitas vezes, marginalizados no acesso a informações;
- 5. Legitimar o afeto e a personificação:** a teoria feminista reconhece que experiências afetivas e personificadas, baseadas em sensações e emoções, são formas de conhecimento e experimentação do mundo tão importantes quanto os métodos mais quantitativos. Mesmo as visualizações de dados mais objetivas possuem o poder de gerar impacto emocional, seja na comunicação de seu propósito ou na criação de um vínculo com quem a interpreta. Essas respostas emocionais exercem influência na interpretação de representações visuais e podem ser utilizadas como indicadores de eficácia de visualizações de dados;



**6. Tornar o trabalho visível:** se trata da importância de reconhecer e creditar os esforços humanos por trás dos dados, identificando os atores individuais e institucionais envolvidos na geração, coleta, digitalização, limpeza e manutenção dos dados. Uma vez que a maioria das pesquisas que utilizam dados focam nos aspectos técnicos ao invés dos aspectos humanos, tornar esse trabalho visível impacta diretamente na atribuição de crédito adequado aos colaboradores, principalmente ao se considerar a exclusão histórica de minorias políticas no âmbito científico.

Visando buscar mais estratégias para o letramento em visualização de dados, mas, dessa vez, considerando a prestação de serviços realizados por bibliotecários, Briney (2018) realizou a adaptação dos fundamentos cognitivos presentes na *Taxonomia de Bloom*. Na realidade da visualização de dados, as seis categorias de Bloom — lembrar, compreender, aplicar, analisar, avaliar e criar — poderiam ser adaptadas e reduzidas a quatro tarefas voltadas para o trabalho do bibliotecário: ler, praticar, criticar e criar. Na figura 10, a seguir, é demonstrada a adaptação proposta por Briney.

**Figura 10** — Adaptação da *Taxonomia de Bloom* para atividades de desenvolvimento de visualização de dados.



Fonte: Briney (2018).

Na proposta por Briney (2018), as atividades da *Taxonomia de Bloom* referentes a “lembrar” e “compreender” tornam-se “ler”, o que remete ao processo de aprendizado sobre a história e teoria da visualização de dados. Nessa etapa, os bibliotecários poderiam adquirir

conhecimentos básicos acerca da visualização de dados através da leitura sobre a historiografia da área e sobre a teoria gráfica.

Em seguida, a atividade “aplicar” se converte em “prática” e envolve a construção de gráficos variados em uma ferramenta escolhida. Tendo como base os conhecimentos relacionados à história e teoria da visualização de dados, os bibliotecários podem, enfim, aprimorar suas habilidades de visualização de forma prática com a criação de gráficos. Nessa etapa, não é esperado que o foco seja o design visual, mas no processo de manuseio de um software que construa visualizações de dados. Com isso, é esperado que os profissionais da informação iniciem com conhecimentos básicos e progredirem até conseguirem orientar os usuários na criação de visualizações ou na resolução de dúvidas relacionadas ao software utilizado.

Já as tarefas “analisar” e “avaliar” se tornam a “crítica”, nas quais o indivíduo deve avaliar as visualizações existentes a partir das lições aprendidas nos processos de leitura e prática. Com o intuito de aperfeiçoar as habilidades relacionadas à visualização de dados, é fundamental que representações visuais sejam analisadas criticamente a partir de perguntas como: “o design visual é eficaz?”, “por quê?” e “de que forma poderia ser melhorado?”. Exercer a crítica aos materiais já existentes é uma etapa avançada no processo de aprendizagem, por ter como base as melhores práticas aprendidas ao longo da atividade de “ler”.

Por fim, a categoria “criar” da Taxonomia de Bloom se torna a tarefa “criar”, em que o indivíduo reúne os novos conhecimentos e habilidades adquiridos nas atividades anteriores para construir visualizações de dados apropriadas e eficientes. Consiste na síntese de todas as atividades anteriores com o intuito de criar boas visualizações de dados considerando elementos como cores, formas, conteúdo, tipo visual, entre outros.

Assim, de acordo com Briney (2018), ao seguir essas atividades, bibliotecários que oferecem serviços de visualização de dados de pesquisa estariam aptos a desenvolver um maior rol de estratégias para desenvolver sua competência em visualização de dados. O aprimoramento das habilidades relacionadas à representação visual de dados permite que esse profissional atenda as mais variadas demandas de seus usuários, além de colocá-lo numa posição de referência na unidade de informação em que atua.

Tendo em vista os aportes teóricos oferecidos pela revisão de literatura, o desenvolvimento da competência em visualização de dados não advém de um processo

simples e óbvio. Para um indivíduo ser emancipado e aprimore suas habilidades com representações visuais, é necessário serem considerados diversos fatores que, juntos, fomentam a construção de um raciocínio crítico e consideram a multiplicidade de variáveis existentes na sociedade.

Essas variáveis citadas consistem em: desenvolvimento de habilidades oriundas das competências em informação, dados, numérica, midiática, digital e computacional (Cairo, 2012; Womack, 2014; Lee *et al.*, 2019; Tønnessen, 2020); ter em consideração as etapas de reconhecimento, ação e reflexão em prol do aprimoramento de um letramento efetivo (Tønnessen, 2020); apropriação de princípios feministas que levam em consideração o empoderamento humano, o contexto e a diversidade que o cerca (D'ignazio; Klein, 2016); dar importância aos processos cognitivos humanos básicos com o intuito de desenvolver atividades de leitura, prática, crítica e criação com intuito no desenvolvimento de fluência e confiança na realização de cada uma das etapas necessárias para a construção de visualizações de dados eficientes (Briney, 2018).

Seguindo a linha de raciocínio empregada até o momento, entende-se que antes de se partir para a construção de visualizações de dados, é importante compreender os princípios básicos de teorias que concernem à percepção e estímulo visuais. Além desse viés científico, Schwabish (2021) argumenta em prol da consideração de diferentes níveis de interesse ou envolvimento com o próprio visual do público a que a visualização se destina.

Não devemos partir do pressuposto de que os leitores prestarão atenção a tudo em nosso visual, mesmo que utilizemos um tipo de gráfico comum e familiar. Sejam honestos: as pessoas veem gráficos de barras, de linhas e de pizza o tempo todo, e esses gráficos costumam ser enfadonhos. Gráficos enfadonhos são esquecíveis. Diferentes formas e formas incomuns que ultrapassam as fronteiras da nossa experiência típica de visualização de dados podem atrair os leitores. Ler um gráfico não é como a compreensão espontânea de ver uma fotografia. Em vez disso, ler um gráfico envolve mais processos cognitivos complexos do que ler um parágrafo. Isso não quer dizer que não devemos nos preocupar com a percepção visual ou permitir que nossos leitores façam comparações mais precisas, mas o objetivo do engajamento pode valer muito por si só<sup>17</sup> (Schwabish, 2021, p. 17, tradução nossa).

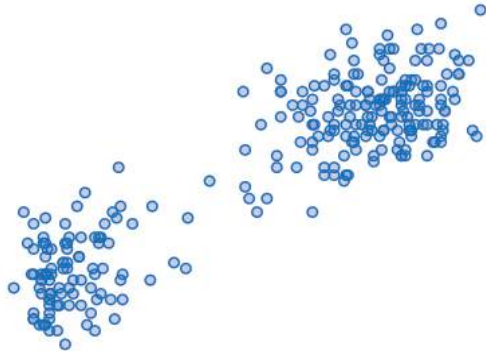
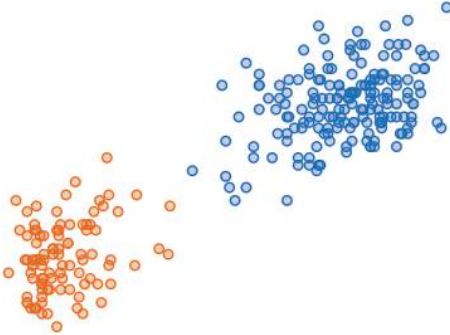
---

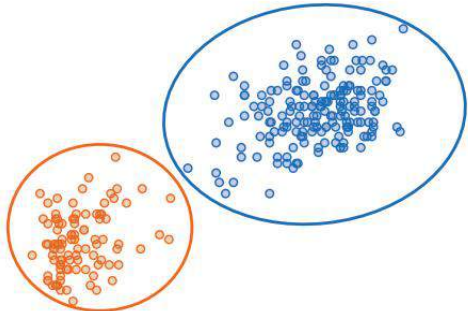
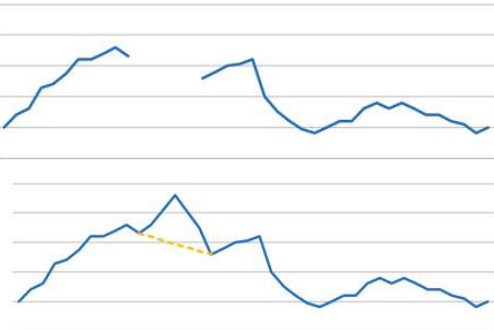
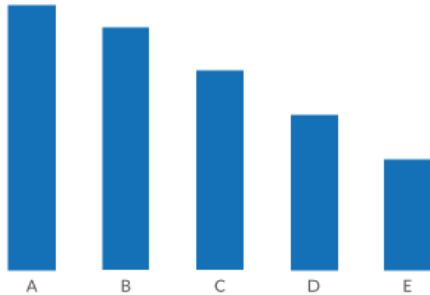
<sup>17</sup> “We should not operate from the assumption that readers will pay attention to everything in our visual, even if we use a common, familiar chart type. Let’s be honest: People see bar charts and line charts and pie charts all the time, and those charts are often boring. Boring graphs are forgettable. Different shapes and uncommon forms that move beyond the borders of our typical data visualization experience can draw readers in. Reading a graph is not like the spontaneous comprehension of seeing a photograph. Instead, reading a graph has more of the complex cognitive processes as reading a paragraph. This isn’t to say we should not concern ourselves with visual perception or allowing our readers to make the most accurate comparisons, but the goal of engagement can be worth a lot in its own right” (Schwabish, 2021, p. 17).

Conforme relatado pelo autor, os gráficos também consistem em um meio de comunicação e devem ser interessantes para quem o analisa. Assim, entender como a percepção visual humana funciona é essencial para comunicar informações com eficácia. A aplicação dos fundamentos de teorias que levam em consideração esses fatores visuais auxilia diretamente na construção de visualizações de dados e permite que seja previsto o modo com que leitores verão os gráficos.

Algumas das ideias fundamentais para a criação de visualizações de dados derivam da teoria da Gestalt, concebida por psicólogos alemães no século XX. Esta teoria apresenta seis princípios organizacionais que exploram como o cérebro humano processa informações visuais e tende a agrupar elementos visuais. Com base em Schwabish (2021), a seguir, no quadro 8, são descritos cada um dos princípios da teoria da Gestalt.

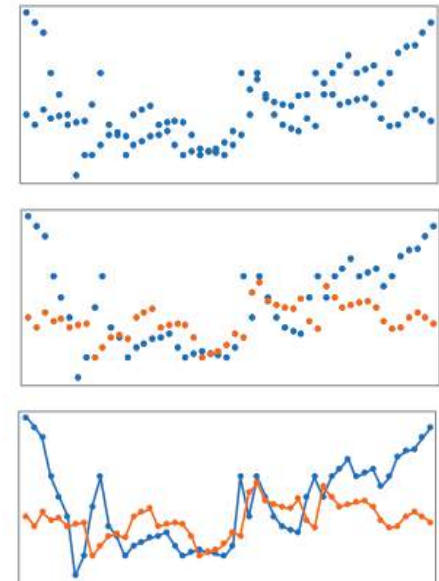
Quadro 8 — Princípios da Gestalt.

| PRINCÍPIO    | DESCRIÇÃO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | EXEMPLO                                                                              |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Proximidade  | Os seres humanos tendem a perceber objetos próximos uns dos outros como pertencentes a um grupo. Na imagem, observam-se agrupamentos de pontos em um gráfico de dispersão, onde identificamos claramente dois conjuntos ou aglomerados: um localizado no canto superior direito e outro mais próximo do canto inferior esquerdo. |   |
| Similaridade | O cérebro humano tem a tendência de agrupar objetos que compartilham a mesma cor, forma ou direção. Ao adicionar cor ao gráfico de dispersão, isso fortalece a distinção entre os dois grupos identificados anteriormente.                                                                                                       |  |

|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                      |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Segregação</b></p>   | <p>Objetos delimitados são percebidos como um grupo. Neste caso, além da distinção de cores, os dois grupos foram claramente demarcados com círculos, enfatizando ainda mais sua separação no gráfico de dispersão.</p>                                                                                                                                                                                             |   |
| <p><b>Fechamento</b></p>   | <p>O cérebro tem a tendência de ignorar lacunas e preencher estruturas com áreas abertas. Por exemplo, no gráfico de linhas à esquerda, preenchemos mentalmente a lacuna entre os dois segmentos com uma linha reta, mesmo que os dados ausentes possam gerar um padrão ascendente seguido por um descendente.</p>                                                                                                  |   |
| <p><b>Continuidade</b></p> | <p>Aqui, objetos alinhados ou dispostos em continuidade são percebidos como parte de um mesmo grupo. Por conseguinte, os olhos procuram um caminho suave ao seguir uma sequência de formas. No caso deste gráfico de barras, por exemplo, não é necessário seguir a linha do eixo horizontal, pois as barras estão alinhadas ao longo de um caminho consistente entre os rótulos e a parte inferior das barras.</p> |  |

### Conexão

De acordo com este princípio, objetos são conectados como membros do mesmo grupo. Inicialmente, isso é percebido como uma única série, uma coleção de pontos azuis. A adição de cores torna claro que existem duas séries distintas. Conectar os pontos revela como ambas as séries inicialmente seguem um padrão semelhante, mas depois se separam.



**Fonte:** Adaptado de Schwabish (2021).

Segundo os princípios da Gestalt previamente exemplificados, os olhos humanos possuem a capacidade de detectar um conjunto limitado de características visuais. Ao combinar várias dessas características de um objeto, inconscientemente, elas são percebidas como uma única imagem. Ou seja, os atributos pré-atentivos direcionam a atenção para uma parte específica de uma imagem. Esses atributos pré-atentivos são efeitos que parecem surgir do ambiente visual. Há uma variedade deles que podemos empregar para acessar a rede de processamento visual do leitor e capturar sua atenção, tais como forma, largura da linha, cor, posição, comprimento, entre outros (Schwabish, 2021).

Além da compreensão dos princípios de teorias e os fundamentos que concernem a criação de representações visuais, é de suma relevância que o indivíduo que busca se tornar competente em visualização de dados tenha consciência das escolhas gráficas que podem afetar diretamente a leitura e eficácia de um gráfico. Baseada nos estudos publicados por autoridades na temática da criação de gráficos como Stephen Few e Edward Tufte, Kristen Sosulski (2019) concebeu 10 padrões a serem seguidos na construção de visualizações de dados eficientes, legíveis e interpretáveis. Os padrões são:

- **Formato do gráfico:** selecione o formato de gráfico apropriado para seus dados e público. Decida se o gráfico será impresso, projetado ou usado na web;
- **Cor:** use cores com moderação. Use-o para destacar um ponto de dados como um atributo pré-atencioso. Considere usar sombreamento em escala de cinza em vez de cor. Evite apresentações temáticas ou decorativas. Considere os significados culturais das cores que você seleciona e o impacto que isso pode ter no seu público. Garanta valores de alto contraste. Teste o contraste convertendo cores em tons de cinza;
- **Texto e rótulos:** use texto e rótulos descritivos. Para gráficos de barras e linhas de pequenas séries, remova o eixo y e coloque os rótulos de valor diretamente nas codificações de dados. Use uma legenda quando as codificações do gráfico forem muito pequenas para serem rotuladas e/ou se impedirem a legibilidade. Adicione uma descrição para orientar os leitores na interpretação de sua visualização;
- **Legibilidade:** tipo de fonte, tamanho, direção e cor afetam a legibilidade. Não coloque o texto em ângulo ou verticalmente;



- **Escalas:** mantenha o valor máximo do eixo y igual ou logo acima do valor mais alto no conjunto de dados. Garanta um eixo y de ponto zero para gráficos de barras verticais. Use incrementos naturais para escalas;
- **Integridade dos dados:** mostre seus dados com precisão e evite distorções. Evite perspectivas falsas, como 3D. Mantenha o fator mentir igual a 1. Certifique-se de que o tamanho do efeito mostrado no gráfico seja igual ao tamanho do efeito dos dados.
- **Lixo do gráfico:** remova a grade (ou use uma grade cinza-clara) e elementos não essenciais. Evite usar sombras. Use o branco ou combine com o fundo do gráfico. Enfatize os dados e reduza os elementos gráficos que não são dados;
- **Densidade de dados:** considere quanta informação é mostrada em um gráfico. Use pequenos múltiplos para mostrar comparações de dados multivariados;
- **Riqueza de dados:** dados precisos e filtragem eficaz dos seus dados;
- **Atribuição:** forneça uma citação. Inclua o ano dos dados usados e adicione um autor do gráfico.

Quando se trata de ensinar visualização de dados, é crucial tomar decisões sobre quais visualizações devem ser priorizadas e quais subconjuntos de dados e etapas do processo merecem destaque. Quanto mais práticos e úteis são os *insights* obtidos, mais relevante se torna capacitar os indivíduos para construir e interpretar essas visualizações adequadamente. Börner, Bueckle e Ginda (2019) relatam que pesquisas anteriores sobre o tema demonstram que as pessoas enfrentam dificuldades para ler a maioria dos tipos de visualizações, especialmente as redes. Além disso, estudos realizados em laboratório, que examinam a precisão da recuperação de dados relacionais utilizando visualizações de mapas e redes, descobriram que as visualizações de mapas são mais fáceis de interpretar e promovem uma melhor memorização pelos indivíduos.

Desse modo, somando às pesquisas que versam sobre a construção da competência em visualização de dados, os pesquisadores Börner, Bueckle e Ginda (2019) desenvolveram uma sistematização acerca da construção da competência em visualização de dados em indivíduos, também conhecida, em inglês, como *data visualization literacy framework* (DVL-FW). Essa estrutura foi desenvolvida por meio de uma revisão bibliográfica que contou com

mais de 600 publicações que documentam mais de 50 anos de estudos referentes à visualização de dados e lapidada a partir de *feedbacks* obtidos na construção e interpretação de visualizações de dados para os mais de 100 projetos de clientes no curso on-line realizado pelos autores.

A sistematização abarca conceitos centrais para a área, além de apresentar um modelo de processo para construir e interpretar essas representações gráficas. Na figura 11, é apresentada a estrutura competência em visualização de dados, em que as visualizações foram classificadas a partir das categorias: necessidade de *insights*, tipos de dados, tipos de análise possíveis, modos de mapeamento visual e técnicas de interação.

**Figura 11** — Sistematização dos elementos essenciais no desenvolvimento da competência em visualização de dados.

| Insight needs                 | Data scales | Analyses    | Visualizations | Graphic symbols    | Graphic variables | Interactions      |
|-------------------------------|-------------|-------------|----------------|--------------------|-------------------|-------------------|
| Categorize/cluster            | Nominal     | Statistical | Table          | Geometric symbols  | Spatial           | Zoom              |
| Order, rank, sort             | Ordinal     | Temporal    | Chart          | Point              | Position          | Search and locate |
| Distributions (also outliers) | Interval    | Geospatial  | Graph          | Line               | Retinal           | Filter            |
| Comparisons                   | Ratio       | Topical     | Map            | Area               | Form              | Details on demand |
| Trends (process and time)     |             | Relational  | Tree           | Surface            | Color             | History           |
| Geospatial                    |             |             | Network        | Volume             | Optics            | Extract           |
| Compositions (also of text)   |             |             |                | Linguistic symbols | Motion            | Link and brush    |
| Correlations/relationships    |             |             |                | Text               |                   | Projection        |
|                               |             |             |                | Numerals           |                   | Distortion        |
|                               |             |             |                | Punctuation marks  |                   |                   |
|                               |             |             |                | Pictorial symbols  |                   |                   |
|                               |             |             |                | Images             |                   |                   |
|                               |             |             |                | Icons              |                   |                   |
|                               |             |             |                | Statistical glyphs |                   |                   |

Fonte: Börner, Bueckle e Ginda (2019).

A sistematização da competência em visualização de dados relaciona os principais conceitos dessa competência com as etapas do processo de sua construção. Segundo Börner, Bueckle e Ginda (2019), apesar de se compreender que a competência em visualização de dados necessitar de habilidades oriundas de diversas outras competências, como a numérica e visual, por exemplo, a sistematização proposta possui enfoque nos conceitos básicos da visualização de dados e no conhecimento processual de sua construção. A seguir será adotada a mesma estrutura utilizada no artigo *Data visualization literacy: Definitions, conceptual frameworks, exercises, and assessments*, dos autores Börner, Bueckle e Ginda (2019) para comentar e detalhar a estrutura da sistematização da competência em visualização de dados.

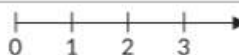
### → Necessidade de *insights*

Indivíduos diferentes possuem diferentes necessidades para a geração de *insights* a partir de uma visualização de dados. Essas demandas também podem ser conhecidas como tipos de tarefas básicas que podem ser divididas em 8 grupos que consistem em: categorizar/agrupar; ordenar, classificar, classificar; distribuições; comparações; tendências (processo e tempo); geoespacial; composições (também de texto); e correlações/relacionamentos. Segundo os autores, a compreensão aprofundada desses grupos é essencial para que visualizações de dados eficazes sejam construídas e permitam uma exploração e análise concreta em relação aos dados representados.

### → Escala de dados

As variáveis de dados podem ter diferentes escalas cujo potencial pode influenciar a escolha das análises e codificações visuais a serem utilizadas. Na sistematização da competência em visualização de dados são elencados os dados nominais, ordinais, de intervalo e de razão com base no tipo de operações matemáticas lógicas permitidas. Essas escalas e suas relações estão representadas na figura 12 a seguir.

**Figura 12** — Operações matemáticas lógicas permitidas, medida de tendência central e exemplos para diferentes tipos de escala de dados.

| Data Scales | Logical Math Operations |       |     |     | Measure of Central Tendency | Examples                                                                                                                                                                                                                                                          |     |      |       |
|-------------|-------------------------|-------|-----|-----|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------|-------|
|             | = ≠                     | < >   | + - | × ÷ |                             |                                                                                                                                                                                                                                                                   |     |      |       |
| Nominal     | ✓                       |       |     |     | mode                        |    |     |      |       |
| Ordinal     | ✓                       | ✓     |     |     | median                      |    |     |      |       |
| Interval    | ✓                       | ✓     | ✓   |     | arithmetic mean             | <table border="1"><tr><td>0-6</td><td>7-12</td><td>13-18</td></tr></table>                                                                                                                                                                                        | 0-6 | 7-12 | 13-18 |
| 0-6         | 7-12                    | 13-18 |     |     |                             |                                                                                                                                                                                                                                                                   |     |      |       |
| Ratio       | ✓                       | ✓     | ✓   | ✓   | geometric mean              |                                                                                                                                                                              |     |      |       |

Fonte: Börner, Bueckle e Ginda (2019).

De acordo com Börner, Bueckle e Ginda (2019), os dados nominais não possuem uma classificação específica, mas permitem verificações de igualdade. Os dados ordinais pressupõem alguma ordem inerente, embora não haja intervalos mensuráveis entre eles,

como os capítulos de um livro. Já os dados em escala de intervalo e razão assumem que a distância entre quaisquer dois valores consecutivos é uniforme. Nos dados de intervalo, o ponto zero é arbitrário, como nas escalas de temperatura Celsius ou Fahrenheit; já nos dados de razão, há um ponto zero absoluto, como em medidas de comprimento ou peso. Além disso, as operações matemáticas permitidas para cada tipo de escala de dados está expressa na figura 12.

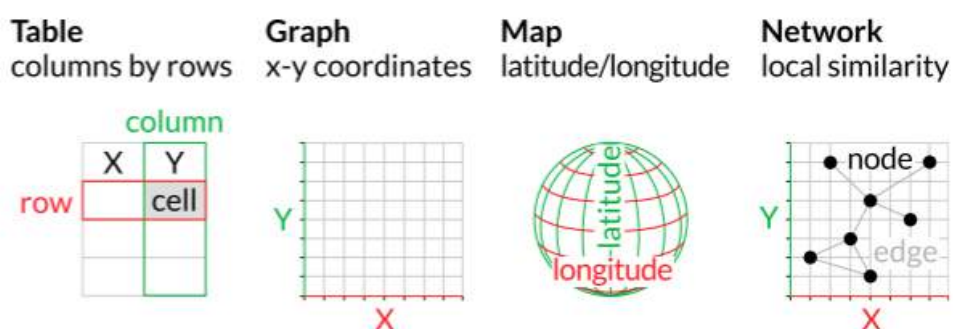
### → Análises

Antes da construção de uma visualização, é importante conhecer, pré-processar e analisar os dados que serão representados. Distinguem-se cinco tipos gerais de análise a serem realizadas antes da construção de uma visualização. São elas: *análise estatística*, para ordenar, classificar ou classificar; *análise temporal*, respondendo a perguntas “quando”; *análise geoespacial*, respondendo a questões “onde”; *análise tópica*, respondendo a perguntas “o quê”; e *análise relacional* (também chamada de análise de rede), respondendo a perguntas “com quem”.

### → Visualizações

A sistematização da competência em visualização de dados buscou conceber um conjunto universal de tipos de visualizações de dados e, com isso, identificou cinco grupos gerais cujos princípios se desdobram nos mais diversos montantes de representações visuais. São eles: tabelas, gráficos, diagramas, mapas, árvores e visualizações de rede. A figura 13 demonstra graficamente quatro desses tipos de visualização.

**Figura 13** — Sistemas de referência típicos usados em tabelas 2D, gráficos, mapas e visualização de redes.



**Fonte:** Börner, Bueckle e Ginda (2019).

O esquema proposto por Börner, Bueckle e Ginda (2019) na figura 13 exemplifica quatro dos cinco tipos universais de visualização de dados. Esses quatro casos permitem a codificação por cores, o estabelecimento de relacionamentos e o desenvolvimento de animações que representam variações em um determinado período. Além disso, cada uma dessas visualizações pode ser transformada em outra. Por exemplo, segundo os autores, converter eixos quantitativos de um gráfico em eixos categóricos tem como resultado uma tabela.

### → Símbolos gráficos

Os símbolos gráficos são fundamentais para o processo de construção de visualizações de dados por corresponderem diretamente aos dados representados visualmente. Segundo a figura 14, os símbolos gráficos podem ser classificados em três grupos e onze diferentes tipos de símbolos: *símbolos geométricos* — ponto, linha, área, superfície e volume; *símbolos linguísticos* — texto, números e sinais de pontuação; *símbolos pictóricos* — imagens, ícones e glifos estatísticos.

**Figura 14** — Quatro símbolos gráficos e onze variáveis gráficas de outros onze símbolos gráficos completos por 24 variáveis gráficas.

|         |          |             | Geometric Symbols |      | Linguistic Symbols | Pictorial Symbols |
|---------|----------|-------------|-------------------|------|--------------------|-------------------|
|         |          |             | Point             | Line |                    |                   |
| Spatial | Position | X           |                   |      |                    |                   |
|         |          | Y           |                   |      |                    |                   |
|         | From     | Size        |                   |      |                    |                   |
|         |          | Shape       |                   |      |                    |                   |
|         | Color    | Value       |                   |      |                    |                   |
|         |          | Hue         |                   |      |                    |                   |
|         |          | Saturation  |                   |      |                    |                   |
|         | Texture  | Granularity |                   |      |                    |                   |
|         |          | Pattern     |                   |      |                    |                   |
|         | Optics   | Blur        |                   |      |                    |                   |
|         | Motion   | Speed       |                   |      |                    |                   |

Fonte: Börner, Bueckle e Ginda (2019).

Além da diversidade de símbolos utilizados na representação de dados, esses elementos ainda podem ser combinados entre si e com outras variáveis gráficas. Essa característica amplia o rol de combinações possíveis no processo de construção de uma visualização de dados, além de permitir a escolhas acertadas para cada tipo de usuário, como, por exemplo, uma paleta de cor específica para indivíduos daltônicos.

### → Variáveis gráficas

As variáveis gráficas consistem em características dos símbolos que se alternam dependendo dos valores presentes em um conjunto de dados. Na figura 14 não estão representadas as 24 variáveis gráficas identificadas por Börner, Bueckle e Ginda (2019), mas sim apenas uma representação das mais aplicadas e representativas para a temática da visualização de dados. Em sua totalidade, essas variáveis podem ser classificadas como *espaciais*, através da posição (x, y, z), e *retinais* por meio da forma (tamanho, formato, rotação, curvatura, ângulo, fechamento); cor (valor, matiz, saturação); textura (espaçamento, granularidade, padrão, orientação, gradiente); óptica (desfoque, transparência,

sombreamento, profundidade estereoscópica); e movimento (velocidade, velocidade e ritmo).

Também é possível realizar o agrupamento dessas variáveis a partir da identificação de sua orientação qualitativa ou quantitativa. Variáveis gráficas quantitativas, tais como tamanho e intensidade de cor, podem ser ordenadas de forma sequencial, divergente ou cíclica. Já as variáveis qualitativas, como forma e cor, não possuem uma ordenação em si e podem ser aplicadas no agrupamento e categorização de dados (figura 15).

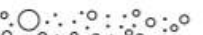
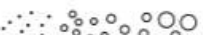
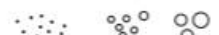
**Figura 15** — Esquemas de cores exemplares para variáveis de dados qualitativos e quantitativos.

| Qualitative                                                                        | Quantitative                                                                       |                                                                                     |                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Categorical                                                                        | Sequential                                                                         | Diverging                                                                           | Cyclic                                                                               |
|  |  |  |  |

Fonte: Börner, Bueckle e Ginda (2019).

Somado a isso, descobriu-se que variáveis gráficas quantitativas podem ser agrupadas para codificar variáveis de dados qualitativos (figura 16). O que permite a ordenação de variáveis gráficas por efetividade e a orientação da seleção e combinação de mais de uma variável na construção de visualizações de dados.

**Figura 16** — Codificação de símbolos geométricos (círculos) usando diferentes tipos de variáveis gráficas em apoio à identificação de outliers, tendências e clusters.

|          | Outlier                                                                             | Trend                                                                                | Clustering                                                                            |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Position |  |  |  |
| Size     |  |  |  |
| Color    |  |  |  |

Fonte: Börner, Bueckle e Ginda (2019).

Visando auxiliar no direcionamento do design e na interpretação das visualizações, diferentes tipos de variáveis gráficas podem ser integrados. Símbolos gráficos e tipos de variáveis gráficas (como posição, tamanho, orientação, cor e luminância) juntos estimulam a produção de *insights* visuais. Por exemplo, a partir da combinação de variáveis, é possível identificar *outliers*, tendências ou agrupamentos, conforme exemplificado na figura 16.

Börner, Bueckle e Ginda (2019) contam que a partir dessa descoberta é possível classificar as variáveis gráficas por eficácia e guiar a seleção e combinação de variáveis na elaboração de visualizações de dados.

### → Interações

Por fim, a interação de um usuário com a visualização de dados pode se dar mediante diversos tipos de manipulação e correlação. A sistematização da competência em visualização de dados faz uso de cinco das sete tarefas de interação identificadas por Shneiderman (1996) e, devido à busca intensiva na literatura, acrescenta outras quatro atividades que podem ser desempenhadas por usuários em representações gráficas. Os principais tipos de interação são, respectivamente: zoom, filtro, detalhes sob demanda, histórico, extração, busca e localização, link e pincel, projeção e distorção. É importante retomar ao início deste capítulo e relembrar que nem todas as visualizações de dados possuem recursos de interatividade. Algumas delas são estáticas, sendo voltadas para a exposição de informações através da contextualização de dados visualmente.

Colocando em prática os fundamentos discutidos com a sistematização, Sosulski (2019) fez um estudo que relacionou o tipo de dado, com os *insights* que ele pode proporcionar e o melhor tipo de gráfico para representar esses dados e produzir inferências eficazes com o intuito de oferecer aportes para o desenvolvimento da competência em visualização de dados. No quadro 9, estão expostos os resultados obtidos pela autora.



**Quadro 9** — A visão geral dos dados que corresponde a cada classificação de dados.

| DADO       | EXEMPLO                                                       | INSIGHT                  | TIPO DE GRÁFICO                                                                                                                                                                  | VISUALIZAÇÃO                                                                        |
|------------|---------------------------------------------------------------|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Categórico | Dados numéricos, não como tipos de filmes, livros ou autores. | Comparações, proporções. | Barra vertical, barra de coluna, barra horizontal e gráficos com marcadores<br>torta, barra empilhada, barra 100% empilhada, área empilhada, área 100% empilhada e uma tree map. | Barra Vertical                                                                      |
|            |                                                               |                          |                                                                                                                                                                                  |  |
|            |                                                               |                          |                                                                                                                                                                                  | Tree Map                                                                            |

|                    |                                                                                                                                |                                         |                                                                                     |                                                                                                                 |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Univariado</b>  | Uma variável numérica, como preço de livro.                                                                                    | Distribuições, proporções, frequências. | Histograma, gráfico de densidade e um <i>boxplot</i> .                              |                              |
| <b>Geoespacial</b> | Locais específicos marcados por latitude e longitude, regiões codificadas por CEP, cidade, estado, país ou limites de condado. | Locais, comparações, tendências.        | Mapa coroplético, mapa de bolhas, mapa de pontos, mapa de conexão e mapa isopleta . | <div>Mapa de Pontos</div>  |

|                     |                                                                   |                                           |                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                              |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Multivariado</b> | Duas ou mais variáveis numéricas, por exemplo, peso, altura e QI. | Relacionamentos, proporções, comparações. | Gráfico de dispersão , matriz de gráfico de dispersão, bolha, coordenadas paralelas, radar, marcador e mapa de calor. | <div data-bbox="1597 331 2080 419">Gráfico de dispersão</div> <div data-bbox="1630 435 2042 852">  </div> |
|                     |                                                                   |                                           |                                                                                                                       | <div data-bbox="1597 890 2080 976">Gráfico de Linha</div>                                                                                                                                    |

|                       |                                                                                                 |                                      |                                                                                                                            |                                                                                                                   |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Série Temporal</b> | Anos, meses, dias, horas, minutos, segundos ou data.                                            | Tendências, comparações, ciclos.     | Gráfico de linhas, minigráficos, área, gráfico de fluxo, bem como gráficos de bolhas, áreas empilhadas e barras verticais. |                                |
| <b>Texto</b>          | Palavras ou frases únicas, como palavras-chave de avaliações de restaurantes em listas do Yelp. | Sentimento, comparações, frequência. | Nuvem de palavras, gráfico de área proporcional usando bolhas ou quadrados de tamanho, histograma e gráfico de barras.     | <div>Nuvem de Palavras</div>  |

| Listas de arestas ou matrizes de adjacência | Quem contata quem ou quem sabe quem em uma rede. | Conexões, relacionamentos, força de vínculo, centralidade, interações. | Diagrama de rede não direcionado e diagrama de rede direcionado. | <div data-bbox="1606 338 2063 416">Diagrama de Rede</div> <div data-bbox="1606 432 2063 888">  </div> |
|---------------------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|---------------------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Fonte:** Elaborado pela autora com base em Sosulski (2019).

A autora ainda ressalta a importância da escolha de uma forma gráfica ideal para a representação gráfica de um determinado conjunto de dados, pois uma escolha infeliz pode mudar ou atrapalhar o modo de comunicar as informações principais ali descritas. Conforme o quadro 9, cada tipo de gráfico deve ser utilizado para mostrar um tipo de dado de forma específica e, algumas recomendações podem ser seguidas para a visualização ser mais intuitiva e simples de compreender.

Algumas das recomendações oferecidas por Sosulski (2019) são: gráficos de barras horizontais oferecem uma clara visualização da classificação, organizando as barras da maior para a menor; gráficos de linhas apresentam mudanças ao longo de um período específico, como a variação da taxa de desemprego ao longo de 12 meses; mapas de pontos são eficazes na demarcação de locais precisos, como os endereços de cada escola pública em um distrito; mapas de preenchimento permitem a comparação entre regiões, onde cada região é preenchida com uma sombra, sendo que tonalidades mais escuras indicam valores mais altos.

Ao longo deste capítulo foi abordada a importância da competência em visualização de dados como uma habilidade essencial para bibliotecários no contexto em que a massiva produção e análise de dados se tornaram pilares do desenvolvimento científico. A compreensão e o uso adequado de ferramentas de visualização não apenas aprimoram a capacidade dos bibliotecários de organizar e disseminar informações, mas também são cruciais para a interação com pesquisadores, que cada vez mais dependem desses serviços para interpretar e comunicar suas descobertas.

De maneira a dar continuidade às discussões sobre a relação da visualização de dados e os bibliotecários, o capítulo a seguir explora os serviços de visualização de dados oferecidos pelas bibliotecas de pesquisa, destacando exemplos práticos e metodologias adotadas para atender às crescentes demandas informacionais. Esta análise não só reflete sobre as melhores práticas, mas também sobre como essas bibliotecas têm se adaptado às transformações do ecossistema digital, oferecendo um suporte mais robusto e especializado aos seus usuários. Assim, é possível observar como as competências discutidas no capítulo anterior se materializam em serviços concretos que moldam o futuro da ciência e da pesquisa nas bibliotecas.

## 6 SERVIÇOS DE VISUALIZAÇÃO DE DADOS EM BIBLIOTECAS DE PESQUISA

O avanço tecnológico mudou a forma com que os dados são vistos, valorizados e utilizados em pesquisas. Essa virada do fazer científico tem feito com que pesquisadores precisem lidar com os desafios constantes que emergem das novas diretrizes técnicas implementadas em seus respectivos trabalhos. Tenopir, Birch e Allard (2012) relatam que as bibliotecas vêm se atualizando com o intuito de atuar em conjunto com as instituições e promover a facilitação dos processos relacionados aos dados de pesquisa a partir da preservação dos a longo prazo, compartilhamento e reutilização. Segundo os autores, se as bibliotecas exercerem suas atividades juntamente com centros de pesquisa, poderão ser geradas iniciativas que apoiem pesquisadores que não possuem habilidades para promover o gerenciamento de seus próprios dados e que não receberam treinamento para tal.

Uma biblioteca de pesquisa desempenha um papel essencial no avanço do conhecimento científico e acadêmico, bem como na melhoria da sociedade na totalidade. A missão específica de uma biblioteca de pesquisa é agregar recursos e serviços de pesquisa e comunicá-los à comunidade científica, estimulando, assim, o intercâmbio e a criação de conhecimento científico e acadêmico (Lankes, 2011; Maceviciute, 2014; Sales, Sayão, 2015).

Bibliotecas de pesquisa abrigam coleções específicas em diversas disciplinas, com o propósito de apoiar a pesquisa científica e acadêmica, atendendo às necessidades de informação das comunidades de pesquisadores. Elas mantêm coleções próprias e oferecem acesso a fontes externas abrangendo uma ampla gama de materiais essenciais para o desenvolvimento da pesquisa. Para Sales e Sayão (2015), essas bibliotecas se distinguem das bibliotecas universitárias, que tendem a ser mais generalistas, embora algumas universitárias possam também assumir características de bibliotecas de pesquisa, especialmente em países nos quais a pesquisa é amplamente realizada nas instituições de ensino superior, como no Brasil. Isso é considerado, incluindo o apoio ao ensino voltado para a pesquisa, como parte de seu escopo.

É importante notar que essas distinções não são extremamente rígidas e algumas bibliotecas podem abranger características de ambas as categorias. Por exemplo, uma biblioteca universitária pode servir tanto a estudantes quanto a pesquisadores, oferecendo uma ampla gama de recursos acadêmicos e científicos.

As bibliotecas de pesquisa, conforme definidas por Maceviciute (2014), desempenham um papel crucial em uma variedade de ambientes. Elas são centros de acesso a dados e informação de alta qualidade que fornecem recursos e serviços para auxiliar pesquisadores e profissionais em suas investigações e atividades, abrangendo um amplo espectro de contextos, desde acadêmicos até empresariais, industriais e governamentais. Bibliotecas ligadas ao ensino, tal como as acadêmicas e as universitárias, são automaticamente consideradas bibliotecas de pesquisa, uma vez que seu principal propósito é apoiar a pesquisa acadêmica e científica.

As unidades de informação voltadas para a pesquisa desempenham um papel ativo na ordenação, organização e representação do conhecimento em seus domínios, integrando-se aos fluxos de pesquisa e ciberinfraestruturas. Além disso, elas conseguem gerenciar e fazer a curadoria de dados de pesquisa, tornando-se parceiras integradas no ciclo de comunicação científica, desde o planejamento até a publicação (Sales e Sayão, 2015).

O papel das bibliotecas de pesquisa na era dos dados vai muito além de serem meros repositórios de materiais. Elas se reinventam constantemente para acompanhar as mudanças nas práticas de pesquisa, nos ambientes tecnológicos e nas necessidades da sociedade, desempenhando um papel crucial no avanço da pesquisa científica e acadêmica, bem como no desenvolvimento social e econômico. A capacidade de inovação e adaptação é fundamental para o futuro dessas bibliotecas (Maceviciute, 2014; Sales, Sayão, 2015).

Assim, uma biblioteca de pesquisa transcende sua mera presença física, constituindo-se em uma instituição dinâmica e altamente integrada que desempenha um papel crucial na promoção do conhecimento científico e no avanço da sociedade. Ela oferece apoio à pesquisa em uma variedade de contextos, sendo uma peça fundamental para o progresso do conhecimento em diversos domínios.

Nesse cenário, as agências de fomento científico aumentam o rigor com a gestão de dados em pesquisas financiadas e as bibliotecas têm sobre si a oportunidade de desempenharem um papel mais ativo no processo de pesquisa científica. A tradicional experiência e as atividades desempenhadas por essas instituições fornecem subsídios para os bibliotecários assumirem posições de maior visibilidade no processo de criação de conhecimento. Essa situação apresenta novas possibilidades de serviços a serem oferecidos por bibliotecas, tal como consultoria relacionada ao gerenciamento e curadoria de dados de



pesquisa ou o fornecimento de infraestrutura para armazenamento (Sales; Sayão, 2015; Tenopir; Birch; Allard, 2012).

Apesar da importância da oferta de tais serviços, há poucas evidências quanto ao desenvolvimento de atividades relacionadas a dados em bibliotecas de pesquisa brasileiras. Além de haver pouca literatura sobre o tema no país, no artigo publicado por Bonetti e Moreno (2021), é atestado que os serviços de dados continuam nos estágios iniciais de implementação nas bibliotecas do Brasil.

Segundo as autoras, percebe-se maior ênfase nos serviços relacionados à consultoria, enquanto os serviços técnicos, que demandam mais tempo, habilidades específicas e recursos financeiros, são menos oferecidos. Além disso, também foi percebida uma maior tendência relacionada à requalificação dos recursos humanos já atuantes nas instituições em detrimento da contratação de novos colaboradores já capacitados.

Os serviços de dados de pesquisa fornecidos por bibliotecas exigem profissionais qualificados, requerem recursos e tempo para implementação, e variam conforme as necessidades demandadas por seus usuários. Esses serviços podem incluir a criação e o gerenciamento de repositórios de dados institucionais, o fornecimento de ferramentas para mineração e visualização de dados, o treinamento para pesquisadores em atividades de gerenciamento de dados, a orientação sobre políticas institucionais. Também estão relacionados à ajuda na criação de planos de gerenciamento de dados e metadados para conjuntos de dados, e assistência com questões de propriedade intelectual e privacidade em torno de dados de pesquisa, e outros serviços (Tenopir *et al.*, 2017).

Atividades como a análise e a visualização de dados podem ser vistas como serviços disruptivos e menos próximos dos que as bibliotecas já realizam. Cox *et al.* (2019) afirmam que esses tipos de serviços podem ser considerados como transformadores, uma vez que vão além do fazer tradicional do bibliotecário, sinalizando uma mudança profunda no exercício da profissão.

Entendendo essa realidade e tendo em vista as habilidades a serem desenvolvidas por bibliotecários que oferecem suporte a pesquisadores, é notável que a prática das diferentes formas de visualização acaba por ser uma dessas novas competências. Essas recentes habilidades atuam em conjunto com a gestão dos dados, uma vez que a visualização consiste em uma importante ferramenta no auxílio à contextualização desses dados.

Segundo Womack (2014), a visualização de dados é uma poderosa ferramenta para comunicação de resultados complexos oriundos de grandes montantes de dados. Saber construir e interpretar criticamente visualizações se torna uma competência essencial para fazer uso de informação ao se viver numa era baseada em dados.

O uso de representações gráficas torna mais simples o processo de assimilação de um grande volume de dados devido ao potencial de evidenciar padrões, tendências e correlações que podem ser ignoradas quando a representação é feita de maneira totalmente textual (Silva, 2019). O “apelo” visual, resultado do processamento de dados textuais que podem estar presentes em artigos, livros, coletâneas, revistas ou demais registros informacionais, por si só entrega distintas possibilidades de análise. Contudo, sem haver um recorte claro do que se quer pesquisar, daquilo que se entrega à ferramenta para gerar as visualizações — ou mesmo como se faz —, ou do que se espera encontrar o resultado se torna superficial e efêmero. É nesse momento que a figura do bibliotecário voltado a tais competências se mostra exponencialmente urgente.

Na pesquisa de Aghassibake, Joque e Sisk (2020) é apontado que esse tipo de serviço é um aprimoramento natural das atividades tradicionais do fazer bibliotecário e que existe uma necessidade emergente, vinda da comunidade acadêmica, de obter suporte para desenvolver competências com o intuito de entender e ser capaz de gerar visualizações íntegras e compreensíveis para a comunicar os dados de pesquisa.

Por entender a importância da visualização de dados no fazer do bibliotecário e no suporte aos pesquisadores e justificar a existência da pesquisa, foi realizada uma RSL. Essa revisão teve como intuito identificar quais os tipos de serviços de visualização de dados têm sido apontados na literatura como aplicáveis a bibliotecas que lidam com dados de pesquisa. Aqui, o termo "biblioteca de pesquisa" será empregado em um sentido amplo, abrangendo também as bibliotecas e centros de pesquisa, ou seja, aqueles que prestam suporte à pesquisa em diversos contextos, como acadêmico, corporativo, industrial ou governamental. Uma análise dos resultados obtidos com a respectiva revisão é apresentada a seguir.

Dos 26 estudos<sup>18</sup> lidos e analisados após a execução das etapas do processo de seleção, foram identificados 1 trabalho publicado em anais de evento, 4 capítulos de livro e 21 artigos científicos. Desse último montante, os periódicos mais recorrentes foram o *Journal of eScience*

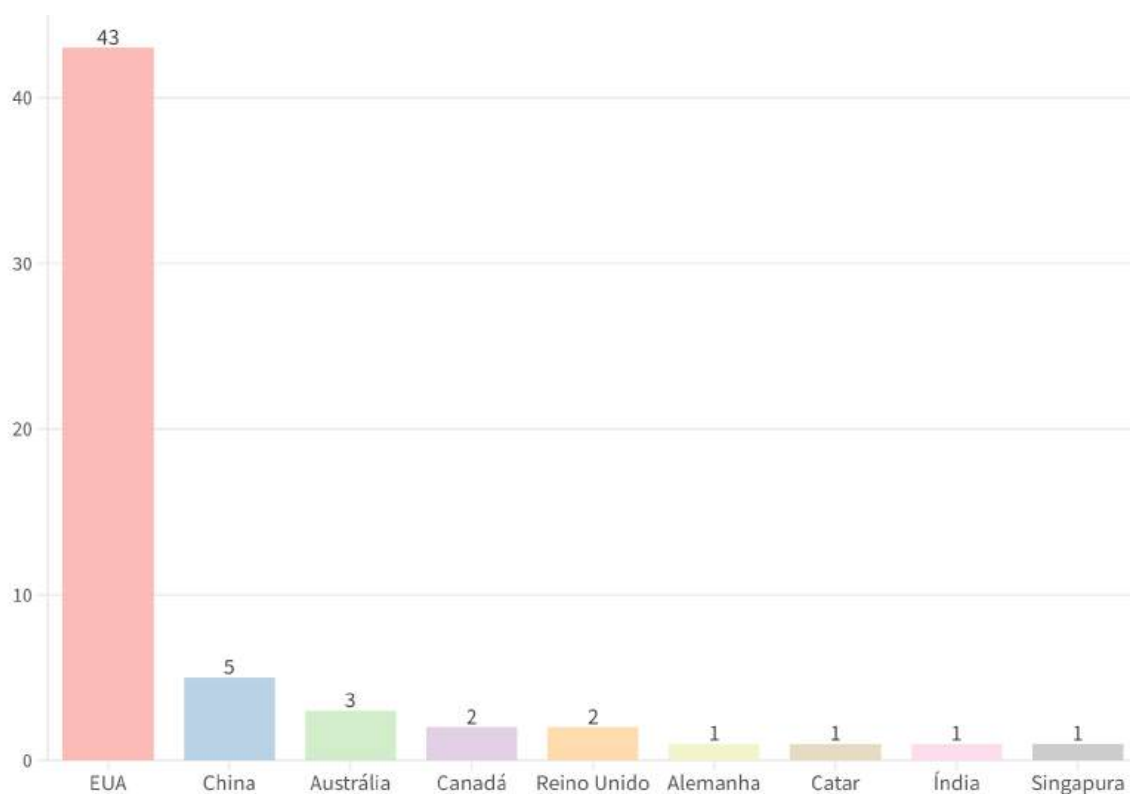
---

<sup>18</sup>Uma lista com as referências das 26 publicações foi disponibilizada no Apêndice B.

*Librarianship*, o *Journal of the Medical Library Association* e o *Library Hi Tech*, tendo cada um deles colaborado com três, três e dois artigos respectivamente. Vale notar que do total de artigos recuperados, 13 deles — a metade — consistem em estudos de caso que relatam experiências e descrevem o funcionamento e o desenvolvimento de atividades realizadas por bibliotecas que oferecem serviços de visualização de dados.

A partir das publicações levantadas no âmbito da RSL, foram identificadas 59 instituições cujas bibliotecas oferecem serviços de visualização de dados à sua comunidade acadêmica. No Apêndice C estão listadas essas organizações em conjunto com informações acerca de sua localização, especialidade, tipo e frequência de citação na literatura levantada. Com fins analíticos, na figura 17, é apresentado um panorama territorial dos países nos quais as bibliotecas citadas em cada um dos 26 estudos estão alocadas.

**Figura 17** — País onde estão localizadas as 59 instituições mencionadas na RSL.



**Fonte:** Elaborado pela autora.

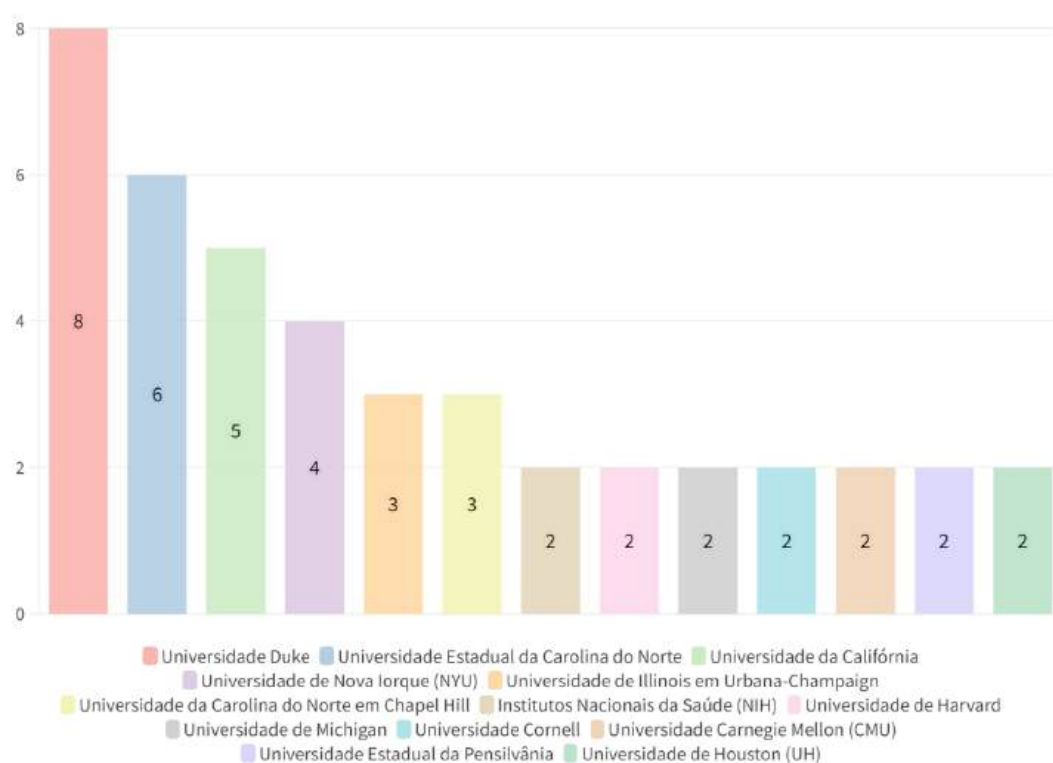
O país a que as bibliotecas pertencem chama a atenção visto que é considerado inesperado os EUA serem, de longe, o local com mais bibliotecas ofertando serviços de

visualização de dados, com 43 instituições, enquanto os demais oito países juntos apresentam 16 organizações do montante total de 59 organizações. Esperava-se que os Países Baixos tivessem uma participação expressiva nesses dados, uma vez que se pode considerar esse país como um dos pioneiros a integrar o desenvolvimento de padrões e critérios que inovaram as atividades executadas por instituições tradicionais, tais como o gerenciamento de dados de pesquisa por bibliotecas.

Das 26 pesquisas analisadas, 18 delas citam instituições localizadas nos EUA; dois mencionam organizações localizadas na China e Reino Unido; instituições estabelecidas em países como Índia, Catar, Austrália, Canadá, Cingapura e Alemanha são citadas por um artigo cada uma; enquanto outros cinco estudos tratam do tema de maneira generalizada, não especificando país ou instituição.

Na figura 18 estão elencadas as principais instituições mencionadas nas publicações recuperadas pela RSL. Devido ao grande número de organizações e à impossibilidade de demonstrar essa totalidade maneira gráfica, foram enumeradas apenas as instituições nomeadas mais de uma vez em meio aos 26 estudos analisados. Assim, a listagem completa com o nome de todas as 59 instituições foi disponibilizada no Apêndice C.

**Figura 18** — Instituições mencionadas mais de uma vez na RSL.



Fonte: Elaborado pela autora.

Conforme representado na figura 18, as instituições mais citadas na literatura são, respectivamente, a Universidade Duke, a Universidade Estadual da Carolina do Norte e a Universidade da Califórnia. Chama atenção o fato de todas as instituições apresentadas no gráfico, as principais, estarem todas alocadas nos EUA. Além disso, outro ponto que também merece destaque é o fato de um número considerável dessas instituições serem localizadas no Estado da Carolina do Norte.

Majoritariamente, as bibliotecas que oferecem serviços de visualização de dados são acadêmicas. Essa circunstância demonstra que esse tipo de serviço advém da necessidade de pesquisadores, professores e alunos associados a atividades de pesquisa voltadas para desenvolver competências relacionadas ao tratamento, análise e visualização tanto para entender e manusear melhor os dados resultantes de suas investigações quanto para comunicá-los com mais clareza e eficiência.

A especialidade das bibliotecas estudadas é outro ponto que vale a pena ser mencionado. As instituições cujos serviços são voltados para a área da Saúde são maioria dentre as organizações levantadas na RSL. Sendo esse campo de pesquisa fortemente conhecido pelo seu vasto desenvolvimento científico, pelo usufruto de financiamento para as pesquisas e pela relação de proximidade dos pesquisadores com suas respectivas bibliotecas, fica evidente o porquê do serviço de visualização de dados, ainda tão incipiente nos ambientes informacionais, ser presente e próspero nas unidades de informação que apoiam as Ciências da Saúde. Além disso, bibliotecas de pesquisa especializadas em outras áreas, tal como as demais Ciências da Natureza e Exatas também demonstraram aderência significativa ao oferecimento de serviços voltados para a visualização de dados de pesquisa.

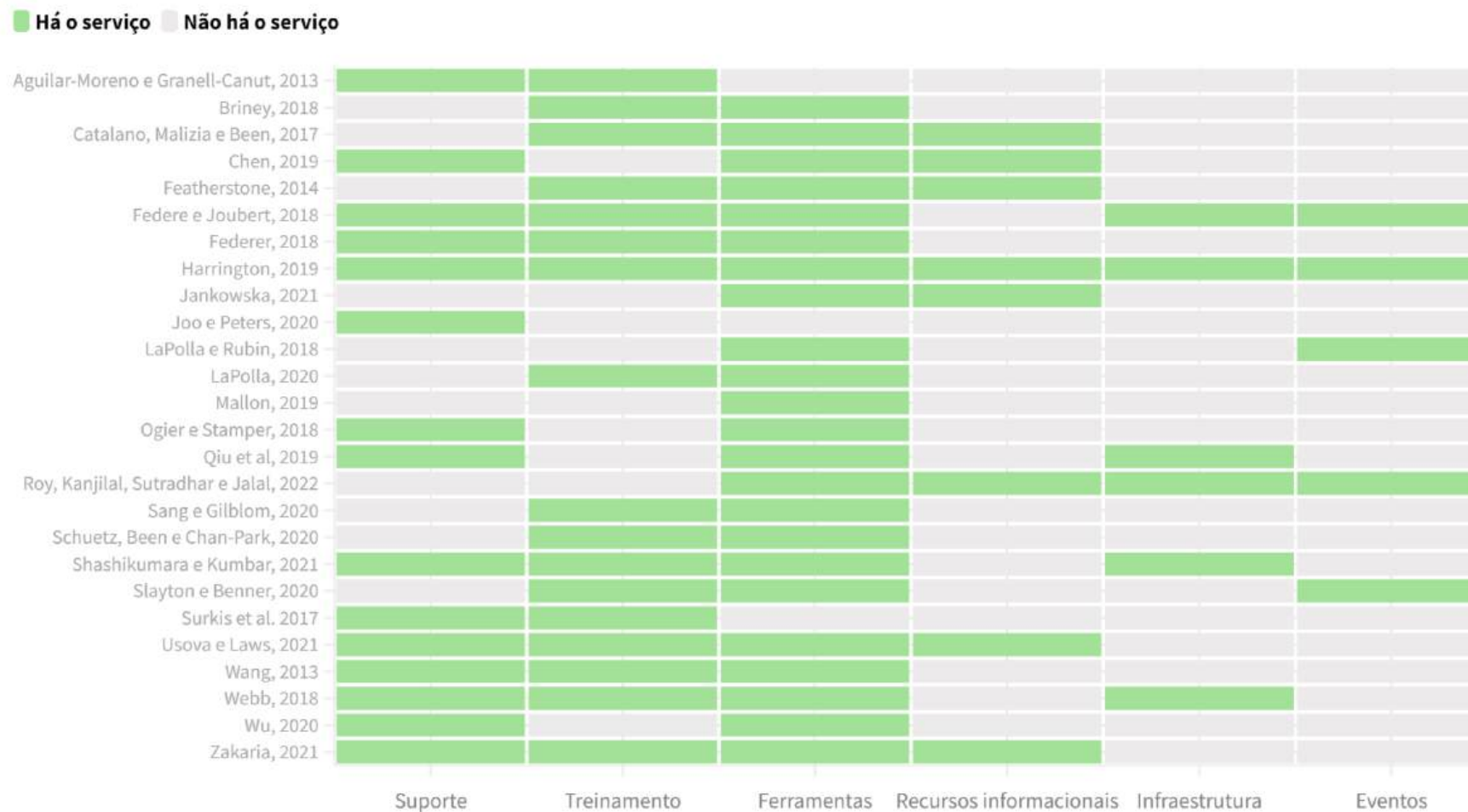
Após vislumbrar uma perspectiva geral dos estudos selecionados e com vistas a responder à questão da revisão sistemática que consiste em identificar os tipos de serviços de visualização oferecidos por bibliotecas que lidam com dados de pesquisa, foram criadas categorias para cada tipo de serviço. São eles:

- a) Suporte** — se refere ao serviço de referência, à assistência prestada pelos bibliotecários no que tange o desenvolvimento de competências pelos usuários via consultas, orientação e auxílio na resolução de problemas, elucidação de dúvidas e prática do gerenciamento e da visualização de dados;

- b) Treinamento** — se refere ao oferecimento de cursos, oficinas e *workshops* sobre os princípios da visualização, manuseio de dados e uso de ferramentas específicas;
- c) Ferramentas** — trata das ferramentas, linguagens de programação e softwares utilizados e disponibilizados nos computadores das bibliotecas para que visualizações de dados possam ser construídas;
- d) Recursos informacionais** — se refere a documentos e materiais presentes nos mais diversos suportes que trazem informações e orientações sobre visualizações. Esses recursos podem vir na forma de livros, guias, blogs, entre outros, que versam desde princípios do design até o passo a passo sobre como representar graficamente um determinado conjunto de dados. Também se refere à utilização de recursos gráficos para ampliar as funcionalidades de busca e consulta ao acervo da biblioteca, facilitando o acesso e a disseminação da informação.
- e) Infraestrutura** — trata da parte física da biblioteca que é modificada para agregar elementos que favoreçam a realização dos demais serviços, tal como adoção de painéis *touchscreen*, a inauguração de um laboratório de visualização e a incorporação de monitores dos mais diversos tamanhos seja para uso dos usuários no dia a dia ou para exposição de informações em uma parede de visualização;
- f) Eventos** — se refere a eventos organizados pela biblioteca para estimular a integração de seus usuários com a prática da visualização e disseminação dos demais serviços disponibilizados. Pode se manifestar na forma de concurso, seminário, sessões em grupo, entre outras atividades voltadas para a temática da visualização.

Na figura 19, é demonstrado de maneira consolidada a menção de cada uma dessas categorias de serviços em cada um dos 26 estudos selecionados no âmbito da RSL.

**Figura 19** — Visão consolidada das categorias de serviços de visualização de dados mencionados por cada estudo selecionado pela RSL.



Fonte: Elaborado pela autora.

Na figura 19, o serviço que apresentou maior menção pela literatura foi o de Ferramentas, não sendo mencionado em apenas três dos estudos. Já o serviço de Treinamento foi o segundo mais mencionado, estando presente em 17 estudos, seguido pelo serviço de Suporte que se fez presente em 15 das 26 pesquisas analisadas. Credita-se a alta menção desses serviços ao fato dos três equivalerem a atividades cuja demanda pelos usuários se mostre mais latente, uma vez que pesquisadores, professores e alunos têm se deparado, cada vez mais, com a inabilidade de lidar com os recursos e inovações propostos pela emergente eScience<sup>19</sup>.

Esses usuários carecem desenvolver competências que os permitam explorar e visualizar dados oriundos de suas pesquisas. Também precisam de treinamento e assistência especializada que os direcionam e os auxiliam no entendimento do significado presente em seus dados, nas possíveis formas de manipulá-los e representá-los graficamente.

No Apêndice D, foi inserida uma tabela que reflete a figura 19 e descreve de maneira mais detalhada quais foram os serviços mencionados por cada um dos estudos analisados. Optou-se por alocar a tabela no final do trabalho com o intuito de otimizar a apresentação dos resultados e, ao mesmo tempo, proporcionar uma visão integral do que foi encontrado a respeito de cada serviço. Nas subseções a seguir serão descritos, de forma geral, os serviços identificados na literatura a partir das categorias previamente apresentadas.

#### **a) Suporte**

Os serviços relacionados ao suporte oferecido por bibliotecas aos seus usuários no que tange a visualização foram mencionados por 15 dos 26 estudos selecionados e analisados na RSL. Os autores apresentam, majoritariamente, atividades referentes à assistência e consultoria, individual ou em grupo, sobre a visualização de dados feita por um bibliotecário especializado no assunto. Nessa categoria também podem ser encontradas práticas que fazem referência aos tradicionais serviços de referência e disseminação seletiva da informação. A título de ilustração, tem-se o relato de Federer e Joubert (2018) acerca da Comunidade de

---

<sup>19</sup> Para Jankowski (2007), a eScience consiste em um termo utilizado para descrever mudanças ocorridas nas atividades científicas referentes à incorporação de computadores em seus métodos e disciplinas. A visualização de dados é um dos recursos incorporados pela ciência mediante o advento da popularização do uso de tecnologias.



Prática de Visualização de Dados (COP), na qual a lista de e-mail do grupo funciona como um meio para que seus membros possam se comunicar, fazer perguntas e compartilhar informações.

Alguns estudos vão além da simples descrição mais generalista desse tipo de serviço e apresentam exemplos mais práticos sobre o suporte oferecido por bibliotecas. Por exemplo, Aguilar-Moreno e Granell-Canut (2013) trazem reflexões acerca da assistência no uso, localização e ensino do uso de dados GIS (Sistema de Informação Geográfica, *Geographic Information System*) para os usuários de uma unidade de informação. Chen (2019) também foca em um tipo de área do conhecimento e seu foco de pesquisa trata do suporte a pesquisadores das Humanidades Digitais e suas necessidades específicas.

Autores como Qiu *et al.* (2019), Surkis *et al.* (2017), Wang (2013), Webb (2018) e Zakaria (2021) trazem a perspectiva do bibliotecário auxiliando não apenas com seus conhecimentos sobre recursos visuais, mas também como orientadores sobre os processos de pesquisa, coleta, limpeza, seleção, preparo e gerenciamento dos dados para que esses possam ser visualizados de maneira apropriada.

Além disso, Qiu *et al.* (2019) exploram outra vertente do suporte realizado por bibliotecários e mencionam o aconselhamento básico e orientação sobre bibliometria enquanto Wang (2013) se volta para a análise estatística, por meio da assistência na reestruturação de dados e geração de novas variáveis, introdução de novos softwares estatísticos, localização da sintaxe correta do programa e realização de uma análise estatística em uma plataforma específica.

Zakaria (2021) ainda acrescenta ao serviço de suporte o auxílio para determinar o melhor formato para apresentação de dados, selecionar o tipo apropriado de visualização e identificar as ferramentas de visualização adequadas para cada tipo de projeto. O autor também cita um serviço específico oferecido por bibliotecas chamado “Pergunte ao bibliotecário de dados” no qual são disponibilizados os canais de e-mail, formulários web ou chat online para o usuário poder apresentar as adversidades encontradas no decorrer de sua pesquisa, buscar orientação e sanar suas dúvidas.

Em mais de um estudo aqui apresentado foi reforçada a função do bibliotecário de orientar e apresentar os passos para os usuários desenvolverem habilidades e serem competentes em obter, de maneira autônoma, os resultados desejados com seus dados. Desse modo, os bibliotecários não realizam o trabalho para alguém, eles trabalham em

conjunto com os usuários que, por sua vez, ganham conhecimento e experiência que lhes servirão ao longo de suas carreiras.

## **b) Treinamento**

O serviço de treinamento foi mencionado por 17 dos estudos selecionados e se manifesta, principalmente, mediante oficinas e *workshops* que abordam tópicos práticos referentes ao uso de ferramentas que geram visualizações, tais como Tableau, R Studio, Excel, ArcGIS, Gephi, entre outros.

Muitos dos treinamentos também incluem tópicos cujo principal propósito consiste em nivelar os alunos e lhes dar arcabouço teórico na temática da visualização de dados. Sendo assim, são oferecidos *workshops* que trazem aspectos como a introdução à visualização de dados, os princípios de design voltados para a construção de uma visualização e o pensamento crítico sobre os dados.

Federer (2018b) afirma que os treinamentos oferecidos por bibliotecas sempre devem refletir as necessidades de seus usuários. Vê-se a confirmação dessa alegação no estudo de Catalano, Vaughn e Been (2017) que relatam a promoção de aulas cujos tópicos versam sobre visão geral de dados, que incluiu a identificação e avaliação de fontes, a diferença entre grupos de blocos e códigos postais e a importância de se ponderar sobre variáveis de dados.

Da mesma forma, observa-se semelhança a essa afirmação nas pesquisas de Harrington (2019) e Zakaria (2021) que citam o oferecimento de *workshops* sobre diferentes tópicos, incluindo a utilização de diferentes softwares voltados para a atividades de mineração, limpeza, análise, visualização de dados, redação de plano de gestão de dados, melhores práticas de gerenciamento de dados, avaliação e interpretação de visualizações e melhores práticas de visualização, além de oficinas de alfabetização de dados e *workshops* relacionados a análises geoespaciais, incluindo GIS, GPS e sensoriamento remoto. Sendo esse último tópico também abordado por Aguilar-Moreno e Granell-Canut (2013).

Os treinamentos são oferecidos por bibliotecas e ministrados por bibliotecários especializados em dados em muitas ocasiões, fato esse que não impede que sejam convidados especialistas para lecionar também. Buscar pessoas de fora para ministrar sobre tópicos que não são de domínio do bibliotecário responsável agrega na diversidade de cursos oferecidos, auxilia no tratamento das necessidades dos usuários e também aproxima a biblioteca de

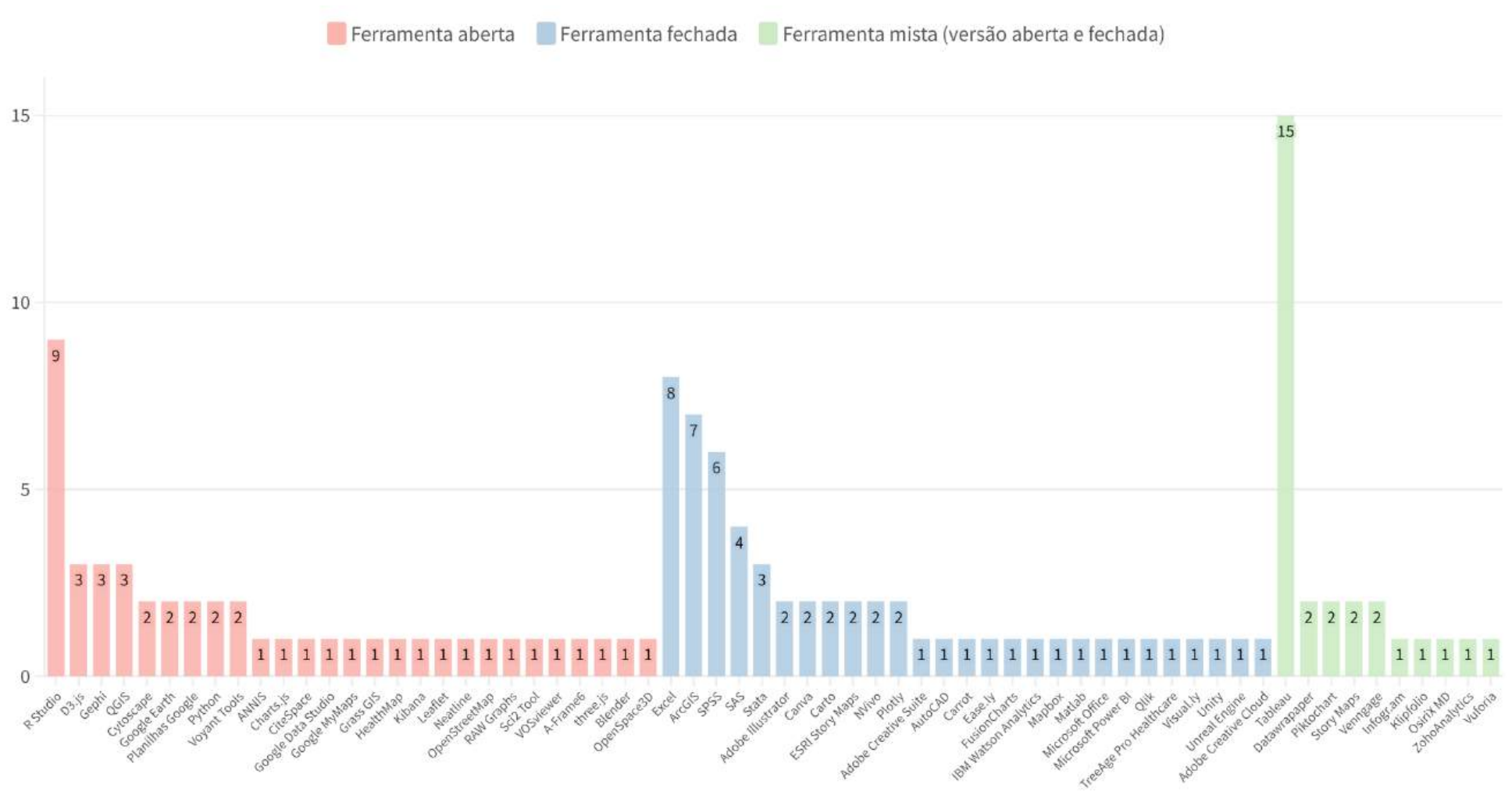
departamentos da instituição na qual está alocada, pois o convidado pode ser um professor ou pesquisador de uma universidade a qual a biblioteca serve.

### **c) Ferramentas**

O serviço de ferramentas foi mencionado por 23 estudos, nos quais foram citados 64 tipos de instrumentos que podem ser oferecidos por bibliotecas para que seus usuários criem suas próprias visualizações e, conseqüentemente, sejam encorajados a realizar a gestão de seus dados. Por uma questão de síntese e praticidade, optou-se por denominar essa categoria como *Ferramentas*. Entretanto, esse grupo abarca também softwares e linguagens de programação. No Apêndice D é possível verificar quais foram as ferramentas citadas em cada um dos estudos analisados na RSL.

Na figura 20 é apresentado um gráfico de barras para quantificar o número de vezes em que determinada ferramenta foi citada na literatura. Diferentes cores foram utilizadas para classificar a licença de uso de cada instrumento em aberto, fechado ou misto. Esse último tipo de licenciamento foi utilizado por existirem ferramentas que oferecem versões gratuitas dotadas de limitações no fornecimento de serviços e recursos, ao passo que também oferecem versões pagas e mais completas.

**Figura 20** — Ferramentas oferecidas por bibliotecas de pesquisa para usuários na geração de visualização de dados.



Fonte: Elaborado pela autora.

Segundo as menções realizadas no âmbito da RSL, o Tableau é a ferramenta voltada para visualização de dados que detém o maior número de indicações de uso por bibliotecas de pesquisa. O Tableau é um software de licença mista e que, além de criar visualizações interativas e *dashboards*, facilita a análise e promove o gerenciamento dos dados que nele são colocados.

De acordo com Federer e Joubert (2018), a versão gratuita desta ferramenta difere pouco da paga no quesito funcionalidade. Credita-se a ampla utilização da ferramenta por bibliotecas de pesquisa justamente pelo fato de a maior diferença entre as duas versões residir em como e onde as visualizações serão exibidas. Além disso, os autores também enfatizam o fato de as visualizações geradas pelo Tableau Public (gratuito) apenas poderem ser salvas e visualizadas no próprio site da ferramenta. Apesar dessa possibilidade ser até mesmo desejada por usuários que não possuem um servidor próprio, o uso da versão gratuita pode representar um obstáculo para pesquisadores que precisam manter a privacidade de seus dados.

A segunda ferramenta com maior número de menções se refere ao R Studio que consiste em um ambiente de desenvolvimento integrado, livre e de código aberto para a linguagem de programação R. Essa, por sua vez, é comumente utilizada no processo de análise de dados, atuando diretamente na coleta, manipulação, apresentação gráfica e interpretação de *datasets*.

Logo em seguida, no contexto das ferramentas mais citadas na RSL, emergem três softwares de licença fechada. São eles: o Microsoft Excel, que dentro de suas planilhas eletrônicas, permite a criação de tabelas, realização de cálculos e representação gráfica de dados; o ArcGis, que cria mapas interativos e amplia as possibilidades de exploração de dados georreferenciais por meio do auxílio na sua captura, gerenciamento, análise e compartilhamento; e o SPSS da IBM, que trabalha com análise de dados estatísticos de modo avançado, usando algoritmos provenientes de aprendizado de máquina e *big data*.

É interessante notar que existe uma similaridade na quantidade de ferramentas abertas e fechadas citadas na literatura. No primeiro gráfico apresentado na figura 21, é possível perceber que ferramentas dotadas de licença aberta representam 42,2% total de softwares, montante esse idêntico às de licença fechada. Por sua vez, as ferramentas de licença mista representam 15,6% do total.

Esses dados, entretanto, podem causar imprecisão caso não sejam analisados com cautela. Apesar de os softwares de licença aberta e fechada terem tido a mesma porcentagem

em relação à variedade de ferramentas, o número de citações recebido pelas ferramentas de cada tipo de licença apresenta uma perspectiva diferente — demonstrada no segundo gráfico de pizza. Nesse outro ângulo, as ferramentas de acesso fechado tiveram uma diferença percentual de menções maior que as demais — 43,1%, sendo seguida pela licença aberta com 35,4% e a mista com 21,5%.

**Figura 21** — Número de ferramentas por licença x número de citações de ferramentas por licença.



Fonte: Elaborado pela autora.

Considerando que as bibliotecas estudadas são, majoritariamente, estadunidenses, é possível que a preferência por tais recursos possa partir de um viés cultural. Abordamos essa hipótese justamente pelo fato de os EUA ser fortemente caracterizado pelo desenvolvimento de diversos programas de computador cuja licença de uso é comumente fechada. Essa perspectiva cultural também pode ser levada para o âmbito do investimento em entidades informacionais, a partir da disposição de recursos financeiros necessários para pagar por

pacotes de licenças que permitam a instalação de ferramentas e softwares em diversos computadores de um mesmo local. Tal realidade difere em demasia da brasileira, onde as bibliotecas, em geral, usam softwares livres devido aos seus escassos investimentos que, em algumas vezes, não cobrem nem ao menos a compra ou a manutenção de seus computadores.

#### **d) Recursos informacionais**

O serviço de recursos informacionais foi mencionado por oito dos 26 estudos selecionados e traz consigo documentos e materiais ofertados pela biblioteca que carregam informações que agregam à temática da visualização de dados. Esses recursos podem ser vislumbrados em livros que versam sobre os princípios do design e até em tutoriais em vídeo que contenham o passo a passo sobre como criar uma visualização de dados a partir de uma ferramenta específica.

Além disso, esse serviço também pode se manifestar através da junção de bibliotecários e pesquisadores no desenvolvimento e implementação de projetos que visam a facilitação do acesso e disseminação de informações presentes nas bibliotecas. Jankowska (2021) menciona uma dessas parcerias com a participação da biblioteca em um projeto de Humanidades Digitais no qual foram utilizadas ferramentas de mapeamento digital para contextualizar o texto no espaço e no tempo e facilitar o acesso aos recursos cartográficos. A partir dessa iniciativa foi possível preservar eventos históricos relevantes e capacitar os usuários a fornecer ferramentas de autoatendimento para acessar recursos cartográficos.

Seguindo essa mesma linha, Roy *et al.* (2022) falam de três projetos que visam a ampliação do acesso ao acervo da biblioteca via realidade aumentada e realidade virtual: o ShelvAR que exibe informações bibliográficas dos livros presentes na estante; o SCARLET (Special Collections using Augmented Reality to Enhance Learning and Teaching), um aplicativo de realidade aumentada que utiliza códigos QR (*QR codes*) e capas de livros para consultar livros raros, manuscritos históricos e arquivos; e o myLibrARy, um aplicativo também de realidade aumentada que é usado para encontrar informações sobre livros e sua localização em uma biblioteca.

Chen (2019) menciona a disponibilização de LibGuides por bibliotecas dotadas de serviços de visualização de dados. Esse tipo de documento consiste em guias que incluem

informações adicionais sobre visualizações de dados cujas seções fornecem manuais de diversos softwares e formatos para representação gráfica.

Harrington (2019), por sua vez, aborda os recursos visuais a partir de tutoriais em vídeo e da disponibilização online das gravações dos *workshops* presenciais ocorridos na biblioteca. Enquanto isso, Zakaria (2021) cita diversas manifestações nas quais os recursos informacionais podem ser vislumbrados. São elas: livros didáticos, fontes de dados, links externos para recursos eletrônicos, blogs, periódicos, artigos, mídias sociais, sites, recursos de conferências, pesquisas de catálogo por assunto e conjunto de fontes de dados.

#### **e) Infraestrutura**

O serviço de infraestrutura foi abordado em seis dos estudos selecionados e trata de modificações realizadas na própria edificação da biblioteca ou da adoção de equipamentos que permitam ou melhorem o processo de criação e exibição de visualizações de dados pela própria biblioteca ou pela comunidade de usuários atendida.

Federer e Joubert (2018) descrevem a incorporação de uma grande tela com recurso de *touchscreen* para a visualização de dados em um espaço próprio da biblioteca voltado para a realização de reuniões e apresentação de novas tecnologias feitas pelos usuários. Webb (2018) descreve um recurso semelhante chamado “Paredes de visualização”, no qual são instalados diversos monitores de grande escala de uma determinada parede da biblioteca. Essas telas são programadas para mostrar visualizações de dados ou histórias construídas com dados para participantes de um curso, ou apenas para pessoas que estejam de passagem pelo local.

Roy *et al.* (2022) falam de um espaço na biblioteca dedicado à realidade aumentada e à realidade virtual. Os autores descrevem a infraestrutura de um Centro de aprendizagem virtual no qual são oferecidos serviços imersivos de visualização de dados a partir de recursos tais como *joystick*, mouse, monitor, teclado, fones de ouvido como o sistema HTC VIVE, Oculus Go e Rift, Gear VR e Google Cardboard.

Já na visão de Shashikumara e Kumbar (2021) esse tipo de serviço inclui o fornecimento de espaço de visualização de dados na biblioteca para exploração de pesquisa de recuperação e visualização de dados, mapeamento e análise com GIS e o uso de gestos para manipular imagens com assistência.



O estudo de Harrington (2019) foi o que mais se desenvolveu no serviço de infraestrutura. No que tange às modificações estruturais da biblioteca, o autor mencionou a presença de uma parede de visualização multitoque em grande escala; de uma sala que possui projeção de 270° em três paredes com cinco telas para um total de 94 pés lineares (26,65 metros); capacidade para projeção 3D estereoscópica e som *surround*; de um estúdio de visualização que consiste em uma sala com projeção 360° por meio de 12 projetores (três por parede) sendo todos conectados a um computador Windows; e, por fim, do *The iPearl Immersion Theatre*, sendo esse um teatro aberto que apresenta uma tela de vídeo curvada Christie MicroTiles® de 21 por 7 pés (2,13 metros).

Em relação aos equipamentos incorporados pela biblioteca para melhorar seus demais serviços de visualização de dados, o autor cita a instalação de monitores maiores e duplos em cada estação de trabalho para permitir que os usuários vejam os conjuntos de dados originais e suas análises ou visualizações ao mesmo tempo. Também são mencionadas a instalação de monitores de TV de tela grande espalhados pela sala para fins de ensino e/ou exibição de trabalhos de alunos e professores, a aquisição de *scanners* e impressoras 3D disponíveis para check-out, impressão 3D sob demanda e a incorporação de fones de ouvido e software de realidade virtual e aumentada.

Todo esse rol de recursos e equipamentos mostram como as bibliotecas que estão atentas às necessidades de seus usuários podem promover modificações, mesmo que pequenas, como a instalação de monitores duplos, para melhorar a experiência de seus usuários. A apreensão do conteúdo oferecido nos treinamentos e o aprendizado também podem ser facilitados a partir da disponibilização de melhores computadores que sejam equipados com programas próprios para construir visualizações, com salas voltadas para a realização de *workshops* e com o uso de grandes telas que permitem que os alunos vejam e interajam com o conteúdo visual ministrado.

#### **f) Eventos**

O serviço de eventos foi mencionado por cinco dos 26 estudos analisados na RSL. Esse tipo de serviço se refere aos eventos promovidos por bibliotecas com o intuito de divulgar os demais serviços de visualização de dados disponíveis e estimular seus usuários a colocar em

prática os conhecimentos adquiridos a partir dos treinamentos e do suporte dos bibliotecários.

Harrington (2019) conta sobre um concurso chamado *Code+Art* realizado na Universidade Estadual da Carolina do Norte. Nesse evento as visualizações são exibidas na entrada do local em suas paredes de vídeo. Os alunos inscritos podem enviar inscrições em uma das quatro categorias: visualização de dados, arte generativa, ambientes gerados processualmente (como ambientes de videogame) e experiências de realidade virtual ou aumentada e os vencedores recebem prêmios em dinheiro. Slayton e Benner (2020) também citam a modalidade concurso na biblioteca da Universidade de Carnegie Mellon (CMU) no qual os alunos concorrem a prêmios em dinheiro nas modalidades de melhor mapa da história geral, melhor visualização e melhor narrativa. Já Roy *et al.* (2022) mencionam os programas de extensão baseados em realidade virtual organizados pela Biblioteca de Ciências da Universidade de Binghamton.

Federer e Joubert (2018) iniciam a discussão de um tipo de evento mais formal: as reuniões trimestrais. Esses encontros contam com participação presencial e/ou remota oferecem palestras sobre ferramentas e aplicativos, bem como discussões de visualizações exemplares. Os participantes dessas reuniões são incentivados a apresentar seus próprios projetos de visualização de dados.

Já LaPolla e Rubin (2018) relatam as experiências da Universidade de Nova Iorque com a *Clínica de Visualização de Dados* cujo formato é baseado em um *workshop* orientado à discussão, no qual os usuários apresentam e recebem *feedback* e críticas sobre visualizações e figuras para artigos científicos e pôsteres. Antes do início da sessão, os usuários que se registram on-line são perguntados no formulário de inscrição se enviarão uma visualização para *feedback*, e aqueles que concordam são contatados pela biblioteca para enviar um projeto. Os participantes que enviaram imagens são convidados a mostrar suas visualizações, explicar seus objetivos, explicar o contexto geral do projeto (por exemplo, seu tópico, se a visualização está relacionada a um trabalho de pesquisa), discutir o formato e o público pretendidos e apontar áreas para as quais eles gostariam de *feedback*. Então o público da clínica pode fazer perguntas e fornecer pareceres sobre o que eles acham que funciona bem e o que pode ser melhorado no projeto apresentado.

Os autores também citam mais duas experiências proporcionadas no âmbito acadêmico. A primeira é realizada na biblioteca da Universidade de Duke, o *Duke Visualization*

*Forum*, às sexta-feiras, a partir de palestras ministradas por membros da comunidade Duke sobre seu desenvolvimento de visualização de dados e pesquisa de aplicativos. Já a segunda é realizada pela Universidade Estadual da Carolina do Norte (NCSU), o *Coffee and Viz*, no qual especialistas de sua instituição falam sobre um determinado tópico relacionado à visualização. Segundo Harrington (2019), essas reuniões promovidas pela NCSU sempre são realizadas em espaços de visualização de alta tecnologia e destacam o trabalho de visualização realizado por membros do corpo docente e alunos da durante os semestres de outono e primavera.

No presente capítulo, foi explorada de maneira detalhada as diversas opções de serviços de visualização de dados que podem ser oferecidos por bibliotecas de pesquisa. Essa análise proporcionou *insights* valiosos sobre esse tipo de serviço na adaptação dessas bibliotecas às transformações ocorridas no âmbito informacional influenciado pela massiva geração de dados.

Após a identificação e categorização dos tipos de serviços de visualização de dados em bibliotecas de pesquisa, o capítulo a seguir avança para uma análise prática e detalhada, examinando como essas categorias se manifestam no contexto real das bibliotecas estadunidenses.

## 7 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Este capítulo é voltado para a análise dos resultados obtidos a partir da coleta de dados em campo, nos EUA, e nos currículos acadêmicos nos cursos de Biblioteconomia brasileiros. Na subseção 7.1 explora-se o *modus operandi* dos bibliotecários e bibliotecas estadunidenses, detalhando as funções, competências e estruturas organizacionais observadas.

A subseção 7.2 discute como a visualização de dados tem sido integrada na formação dos bibliotecários brasileiros, analisando o currículo e as competências desenvolvidas nas instituições de ensino no país. Esse capítulo visa oferecer uma visão crítica sobre as práticas internacionais e nacionais, oferecendo arcabouço para as diretrizes apresentadas no capítulo seguinte.

### 7.1 *MODUS OPERANDI* DOS BIBLIOTECÁRIOS E BIBLIOTECAS ESTADUNIDENSES

Nos últimos anos, as bibliotecas estadunidenses universitárias passaram por transformações significativas, impulsionadas pelo avanço das tecnologias digitais e pela crescente demanda por serviços especializados que vão além das funções tradicionais de gerenciamento da informação bibliográfica. Nesse cenário, a visualização de dados emerge como uma prática imprescindível, facilitando a análise e comunicação de informações complexas de forma acessível e interativa a partir de conjuntos de dados. Esta subseção explora o *modus operandi* dos bibliotecários e das bibliotecas acadêmicas que atuam com visualização de dados nos Estados Unidos.

Aqui são abordados a estrutura organizacional e os papéis desempenhados por bibliotecários especializados e, com base em dados coletados por meio de entrevistas e questionários, analisou-se a diversificação dos cargos, a formação acadêmica, as habilidades exigidas e as metodologias de trabalho adotadas por esses profissionais.

Para preservar a identidade dos entrevistados, conforme previsto pelo RCLE, foi desenvolvido um esquema de codificação<sup>20</sup> que permite associar informações sobre a formação e o cargo dos bibliotecários a perfis individuais, mantendo-os anônimos. A figura 22

---

<sup>20</sup> Entrevistado 1 é representado por E1.

representa graficamente o perfil de cada um dos 11 entrevistados, destacando suas qualificações e funções específicas.

**Figura 22** — Perfil de cada um dos bibliotecários entrevistados.

|                    | Entrevistado 1                    | Entrevistado 2                         | Entrevistado 3                    | Entrevistado 4                    | Entrevistado 5                          | Entrevistado 6                 |
|--------------------|-----------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------|
| <b>Instituição</b> | Universidade do Tennessee         | Universidade do Tennessee              | Universidade de Duke              | Universidade de Duke              | Universidade de Nova York               | Universidade Northwestern      |
| <b>Cargo</b>       | Bibliotecário de Ciência de Dados | Coordenador - Dados e Pesquisa Digital | Analista de Visualização de Dados | Analista de Visualização de Dados | Coordenador - Serviços de Dados         | Coordenador - Pesquisa Digital |
| <b>Graduação</b>   | Física                            | Inglês - Literatura                    | Biologia                          | Física                            | História - História Irlandesa           | Política Ambiental             |
| <b>Mestrado</b>    | Ciência da Informação             | Ciência da Informação                  | Biologia                          | ---                               | Biblioteconomia e Ciência da Informação | Ciência Política               |
| <b>Doutorado</b>   | ---                               | ---                                    | ---                               | Física aplicada                   | História                                | Administração Pública          |

|                    | Entrevistado 7                             | Entrevistado 8                             | Entrevistado 9                                | Entrevistado 10                                    | Entrevistado 11                                |
|--------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| <b>Instituição</b> | Universidade da Carolina do Norte          | Universidade da Carolina do Norte          | Universidade da Carolina do Norte             | Universidade da Carolina do Norte                  | Universidade Estadual da Carolina do Norte     |
| <b>Cargo</b>       | Coordenador - Serviços de Pesquisa digital | Especialista em Suporte a Pesquisa digital | Bibliotecário de Dados em Humanidades         | Bibliotecário de Serviços de Visualização de Dados | Coordenador - Serviços de Dados e Visualização |
| <b>Graduação</b>   | Geografia                                  | Antropologia                               | Estudos Bíblicos e Teológicos                 | Artes Computacionais                               | Ciências Sociais e Alemão                      |
| <b>Mestrado</b>    | Geografia                                  | Antropologia                               | Ciência da Informação   Filosofia da Religião | Ciência da Informação                              | Ciência da Informação                          |
| <b>Doutorado</b>   | ---                                        | Antropologia (em andamento)                | ---                                           | ---                                                | ---                                            |

**Fonte:** Elaborado pela autora.

A seguir, serão apresentados os resultados da análise das entrevistas e questionários aplicados, que buscam compreender o funcionamento dos serviços de visualização de dados em bibliotecas universitárias. A análise foi organizada em três seções principais, cada uma com um enfoque específico: os bibliotecários, as instituições e os serviços de visualização de dados. Essa estrutura permitirá uma compreensão abrangente das dinâmicas que moldam o *modus*

*operandi* dos bibliotecários, das bibliotecas e dos serviços de visualização de dados, oferecendo uma visão detalhada das práticas atuais e das possibilidades de inovação no campo.

### **7.1.1 Dos bibliotecários**

Esta seção trata da diversificação e especialização dos profissionais que atuam com visualização de dados em bibliotecas universitárias. Esses bibliotecários desempenham funções que vão além do tradicional gerenciamento de informação, oferecendo suporte técnico em áreas como ciência de dados, visualização e análise espacial. Com formações acadêmicas variadas que incluem desde biblioteconomia até ciências exatas e sociais, esses profissionais trazem uma combinação de habilidades técnicas, analíticas e humanísticas que enriquecem suas práticas.

A crescente demanda por serviços de visualização de dados nas bibliotecas exige desses bibliotecários uma constante atualização, e muitos contam com o apoio institucional para participação em workshops, cursos e conferências, a fim de desenvolver suas competências e se manterem alinhados às tendências emergentes do campo. Assim, esses bibliotecários não só gerenciam informações, mas também desempenham um papel fundamental no apoio à pesquisa e ao ensino no ambiente acadêmico.

#### **7.1.1.1 Cargo**

Os cargos dos bibliotecários analisados por meio das entrevistas e questionários demonstram a diversificação e a especialização das funções nas bibliotecas universitárias, com foco no apoio às atividades de pesquisa, ensino e uso de tecnologias digitais. Esses profissionais desempenham papéis que vão além das funções tradicionais de gestão de informações, oferecendo suporte à análise, visualização e gestão de dados das diversas áreas do conhecimento presentes no meio acadêmico. Em prol de sintetizar a diversidade de cargos identificados nas entrevistas e respostas do *survey*, no quadro 10, foram elencados os termos originais e o termo traduzido escolhido para representar cada um deles.

**Quadro 10** - Tradução dos nomes dos cargos dos bibliotecários que lidam com visualização de dados.

| TERMO TRADUZIDO                                                                         | TERMO ORIGINAL                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Bibliotecários de Ciência de Dados</b>                                               | Data Science Librarian<br>Applied Data Science Librarian                                                                         |
| <b>Especialistas em Visualização de Dados e GIS</b>                                     | Data Visualization and GIS Specialist<br>GIS Librarian                                                                           |
| <b>Coordenador de Dados e Pesquisa Digital</b>                                          | Director of Data & Digital Scholarship<br>Head of Digital Scholarship<br>Head of Digital Research Services                       |
| <b>Coordenador de Serviços Digitais e de Dados</b>                                      | Digital Research Support Specialist<br>Head of Data Services                                                                     |
| <b>Bibliotecários de Visualização de Dados</b>                                          | Visualization Specialist<br>Data Visualization Services Librarian<br>Data Visualization Specialist<br>Data Visualization Analyst |
| <b>Especialistas em Design de Visualização de Dados e Consultores de Artes Digitais</b> | Data Visualization and Information Designer<br>and Consultant for the Digital Arts                                               |
| <b>Bibliotecários de Dados nas Humanidades</b>                                          | Humanities Data Librarian                                                                                                        |
| <b>Head Data and Specialized Services</b>                                               | Coordenador de Dados e Serviços Especializados                                                                                   |
| <b>Head Data Management Services</b>                                                    | Coordenador de Serviços de Gerenciamento de Dados                                                                                |
| <b>Data Librarian</b>                                                                   | Bibliotecário de dados                                                                                                           |

Fonte: Elaborado pela autora.

De maneira geral, os bibliotecários atuam em cargos especializados como “**Bibliotecários de Ciência de Dados**” e “**Especialistas em Visualização de Dados e GIS**” (*Geographic Information System* / *Sistemas de Informação Geográfica*), oferecendo suporte técnico e consultoria na análise, visualização e gestão de dados. Esses profissionais colaboram

com docentes, alunos e funcionários universitários por meio de consultas individuais, *workshops* e desenvolvimento de guias sobre a temática da visualização e ciência de dados.

Cargos como **“Coordenador de Dados e Pesquisa Digital”**, **“Coordenador de Serviços Digitais e de Dados”**, **“Coordenador de Dados e Serviços Especializados”** e **“Coordenador de Serviços de Gerenciamento de Dados”** são responsáveis pela liderança de iniciativas de pesquisa digital, gestão de recursos tecnológicos e desenvolvimento de suporte para o uso de softwares especializados. Em seu fazer estão, entre outras atividades, o auxílio à análise e visualização de dados, publicação e preservação de dados em repositórios. Estes profissionais, frequentemente, coordenam equipes e gerenciam projetos que envolvem a integração de tecnologias emergentes ao ambiente acadêmico.

Os **“Bibliotecários de Visualização de Dados”** desempenham papéis essenciais no suporte às necessidades de visualização e análise espacial, ajudando a traduzir dados complexos em representações visuais acessíveis e informativas. Outros cargos encontrados incluem **“Especialistas em Design de Visualização de Dados e Consultores de Artes Digitais”**, que combinam habilidades técnicas e artísticas para criar visualizações que comunicam dados de maneira eficiente e criativa.

Os **“Bibliotecários de Dados nas Humanidades”** atuam na interface entre tecnologia e pesquisa em Ciências Humanas e Sociais, oferecendo suporte em projetos que utilizam análise de texto, processamento de linguagem natural e outras metodologias digitais. Esses profissionais colaboram com na execução de disseminação dos resultados de pesquisas desenvolvidas em projetos que envolvem dados textuais, visuais e audiovisuais.

No questionário, foi identificada uma única ocorrência do cargo **“Bibliotecário de dados”**. De acordo com as demais respostas do participante, apesar da nomenclatura generalista de sua função, que pode indicar uma atuação mais voltada para a curadoria e gestão de dados, as principais demandas recebidas por ele são referentes ao auxílio à análise e visualização de dados.

A análise dos cargos identificados ao longo da coleta de dados demonstra a importância dos bibliotecários especializados como facilitadores do uso de tecnologias digitais no meio acadêmico. A criação de novas funções nas bibliotecas permite o avanço da pesquisa e desenvolvimento de competências nos usuários por meio da criação de novas soluções e atenção à demanda das novas gerações que compõem as universidades.



Christine Borgman (2010), ao discutir a gestão de dados científicos e o papel das bibliotecas na era digital, reforça a relevância dos bibliotecários como mediadores no uso dessas tecnologias, facilitando o acesso e a compreensão de ferramentas complexas. Jim Gray e sua proposta do "quarto paradigma", como citado por Hey, Tansley e Tolle (2009), salienta a necessidade de especialistas que possam gerenciar grandes volumes de dados científicos, um papel que os bibliotecários especializados desempenham ao adaptar-se às demandas tecnológicas emergentes.

Além disso, Federer (2018) explora as competências exigidas dos bibliotecários na era digital, particularmente no gerenciamento de dados e na oferta de serviços como a visualização de dados, o que está diretamente relacionado à criação de novas funções e serviços bibliotecários. Complementando essa visão, Schwartz (2018) enfatiza como a adoção de novas tecnologias redefine os papéis tradicionais dos bibliotecários, exigindo o desenvolvimento de novas competências para atender à evolução do meio acadêmico.

O tempo de trabalho dos bibliotecários em seus respectivos cargos varia amplamente, refletindo diferentes fases de carreira e níveis de experiência. Conforme os dados do *survey*, os bibliotecários têm atuado em suas posições atuais de visualização de dados por períodos que vão desde alguns meses até mais de duas décadas. Alguns profissionais estão em suas funções atuais há menos de dois anos, enquanto outros acumulam de cinco a nove anos de experiência na mesma posição. Destacam-se também aqueles com longas carreiras na área, como um bibliotecário com 16 anos no cargo atual e 25 anos de experiência geral em bibliotecas, além de outro com 11 anos na posição atual e 21 anos no setor de bibliotecas.

As entrevistas reforçam essa variação, com alguns bibliotecários iniciando recentemente em suas bibliotecas, como aqueles que começaram em 2023 ou assumiram funções em tempo integral apenas em 2024. Em contraste, há profissionais que trabalham na mesma instituição há décadas, como um entrevistado que atua desde 2002, totalizando 22 anos de experiência na biblioteca. Outros começaram em 2015 ou 2016, acumulando cerca de oito a nove anos em suas bibliotecas, com trajetórias que incluem transições de cargos de meio período para posições em tempo integral.

Essas carreiras evidenciam tanto a consolidação de conhecimento quanto a adaptação contínua dos bibliotecários às demandas emergentes do campo da visualização e gestão de dados acadêmicos, refletindo não apenas a evolução contínua das carreiras dos bibliotecários, mas também a adaptação desses profissionais às demandas dinâmicas das bibliotecas

universitárias, especialmente no campo da visualização de dados e no suporte à pesquisa acadêmica.

Reis (2019) destaca que essa evolução requer uma formação gradual e escalonada dos bibliotecários, começando pela aquisição de habilidades básicas em gestão e curadoria de dados, progredindo para a oferta de treinamentos, e culminando no domínio de ferramentas de análise de dados. A necessidade de adaptação também é enfatizada por Koltay (2019), que argumenta que, embora as bibliotecas precisem de profissionais com habilidades técnicas, os bibliotecários não precisam se tornar programadores, mas devem desenvolver competências ligadas à ciência de dados, especialmente para apoiar a curadoria e a alfabetização informacional.

Esse processo também se reflete na função dos bibliotecários como mediadores tecnológicos, uma vez que esses profissionais são parceiros fundamentais na pesquisa, especialmente em áreas como bibliotecas digitais e humanidades digitais, ampliando seu papel de prestadores de serviços para agentes ativos no desenvolvimento de soluções tecnológicas e no aprimoramento das competências dos usuários.

Em relação aos cargos anteriores, os entrevistados possuem uma trajetória diversificada, ocupando posições em áreas variadas antes de assumirem seus cargos atuais nas bibliotecas. Alguns começaram em funções relacionadas ao ambiente acadêmico, como o trabalho como assistente de pesquisa, estagiário em bibliotecas ou em cargos de arquivista, como no caso de um entrevistado que trabalhou processando documentos governamentais. Outros tinham carreiras como membros do corpo docente em áreas como história, antes de migrarem para funções em bibliotecas.

Há também exemplos de profissionais com experiências no setor privado, como em design gráfico e publicidade, que influenciaram suas habilidades em visualização de dados. Por exemplo, um dos entrevistados atuou por 10 anos na indústria de publicidade como designer gráfico antes de se interessar por bibliotecas e visualização de dados. Alguns profissionais também passaram por cargos técnicos e científicos, como climatologista e mapeamento computacional, funções que proporcionaram uma base sólida em análise e visualização de dados geoespaciais.

Essas experiências anteriores não apenas moldaram suas competências técnicas, mas também ampliaram suas habilidades em dados, ensino e comunicação, preparando-os para os desafios multifacetados de suas atuais funções nas bibliotecas acadêmicas.

#### 7.1.1.2 Formação acadêmica

A formação educacional dos bibliotecários que trabalham com visualização de dados é marcada por uma ampla diversidade de trajetórias acadêmicas, que vão além dos cursos tradicionais relacionados à Biblioteconomia e Ciências da Informação. Muitos profissionais possuem diplomas em áreas como Ciência de Dados, Administração Pública, História, Geografia, Biologia, Física e Ciências Sociais, o que demonstra a natureza interdisciplinar das funções de visualização de dados nas bibliotecas, nas quais conhecimentos técnicos e teóricos são aplicados para apoiar a pesquisa e a análise de dados em diversas áreas do conhecimento.

Os dados obtidos através do *survey* indicam que muitos dos bibliotecários possuem formação em Ciência da Informação, com alguns possuindo diploma de mestrado na área. Ficou demonstrado que essa formação é frequentemente complementada por cursos especializados em visualização de dados, programação (como Python e R), gestão de dados e análise estatística. Em alguns casos, os bibliotecários destacam que esses cursos foram relevantes para a adaptação ao trabalho com visualização de dados, permitindo-lhes adquirir habilidades práticas em áreas como análise de texto e imagem, além de técnicas de curação de dados.

As entrevistas com os bibliotecários que trabalham com visualização de dados mostram que esses profissionais possuem formações acadêmicas amplas e diversificadas, refletindo a natureza interdisciplinar de suas funções. Os entrevistados possuem graduação em áreas variadas, como Física, História com especialização em História Irlandesa, Política Ambiental, Artes Computacionais, Estudos Bíblicos e Teológicos, Antropologia, Geografia, Ciências Sociais, Biologia, e Inglês/Literatura. Essas formações trazem uma combinação de conhecimentos técnicos, analíticos e humanísticos, que enriquecem a prática desses profissionais na gestão e visualização de dados.

No nível de pós-graduação, muitos dos entrevistados possuem mestrado em Ciência da Informação ou Biblioteconomia e Ciência da Informação, formações que proporcionam uma base sólida para a gestão e análise de dados em bibliotecas. Além disso, há mestrados em áreas como Ciência Política, Filosofia da Religião, Antropologia e Biologia, que

complementam as habilidades dos bibliotecários, agregando competências específicas e uma visão interdisciplinar ao trabalho com dados.

Alguns bibliotecários também possuem doutorado em áreas como História, Administração Pública e Física Aplicada. Esses títulos de doutorado oferecem uma formação acadêmica avançada, contribuindo para uma visão holística, crítica e aprofundada dos processos que envolvem a pesquisa científica. Essa combinação de formações diversificadas e avançadas permite que os bibliotecários se adaptem às demandas complexas do ambiente acadêmico, oferecendo suporte especializado em pesquisa, ensino e tecnologias digitais nas bibliotecas universitárias.

Além disso, foi possível perceber que as bibliotecas têm proporcionado diversas oportunidades para o desenvolvimento de competências em visualização de dados, como apoio para participação em conferências, *workshops* e cursos externos, além de incentivar o envolvimento em grupos de trabalho profissionais relacionados a esses serviços. Essas oportunidades têm sido essenciais para o crescimento profissional contínuo dos bibliotecários, permitindo-lhes se manter atualizados com as últimas tendências e práticas na área de visualização de dados.

A formação educacional dos bibliotecários que trabalham com visualização de dados é variada e muitas vezes combina educação formal em Biblioteconomia e Ciência da Informação com experiências em outras disciplinas e oportunidades de aprendizagem contínua. Essa combinação de conhecimentos torna esses profissionais aptos a enfrentar os desafios complexos da visualização de dados no ambiente acadêmico, apoiando efetivamente as atividades de pesquisa e ensino nas bibliotecas acadêmicas.

Além das formações acadêmicas diversificadas e especializadas, os bibliotecários que trabalham com visualização de dados também enfrentam diferentes níveis de incentivo para se envolverem com trabalho acadêmico por meio de publicações e participação em conferências. Os dados do *survey* revelam que uma parte significativa dos bibliotecários recebe incentivo para serem ativos academicamente, com oportunidades para publicar artigos ou participar de conferências.

Aproximadamente metade dos entrevistados relatou que suas instituições oferecem suporte para tais atividades, evidenciando um reconhecimento institucional da importância da produção acadêmica e da disseminação de conhecimentos adquiridos no exercício de suas funções. Esses incentivos para publicar e participar de eventos são fundamentais para o

desenvolvimento contínuo dos bibliotecários, fortalecendo suas redes profissionais e se mantendo atualizados com as tendências e avanços do campo. Esse incentivo também permite que os bibliotecários compartilhem suas experiências e inovações na área de visualização de dados, o que pode ser um dos motivos de se identificar tanta produção empírica estadunidense na literatura científica.

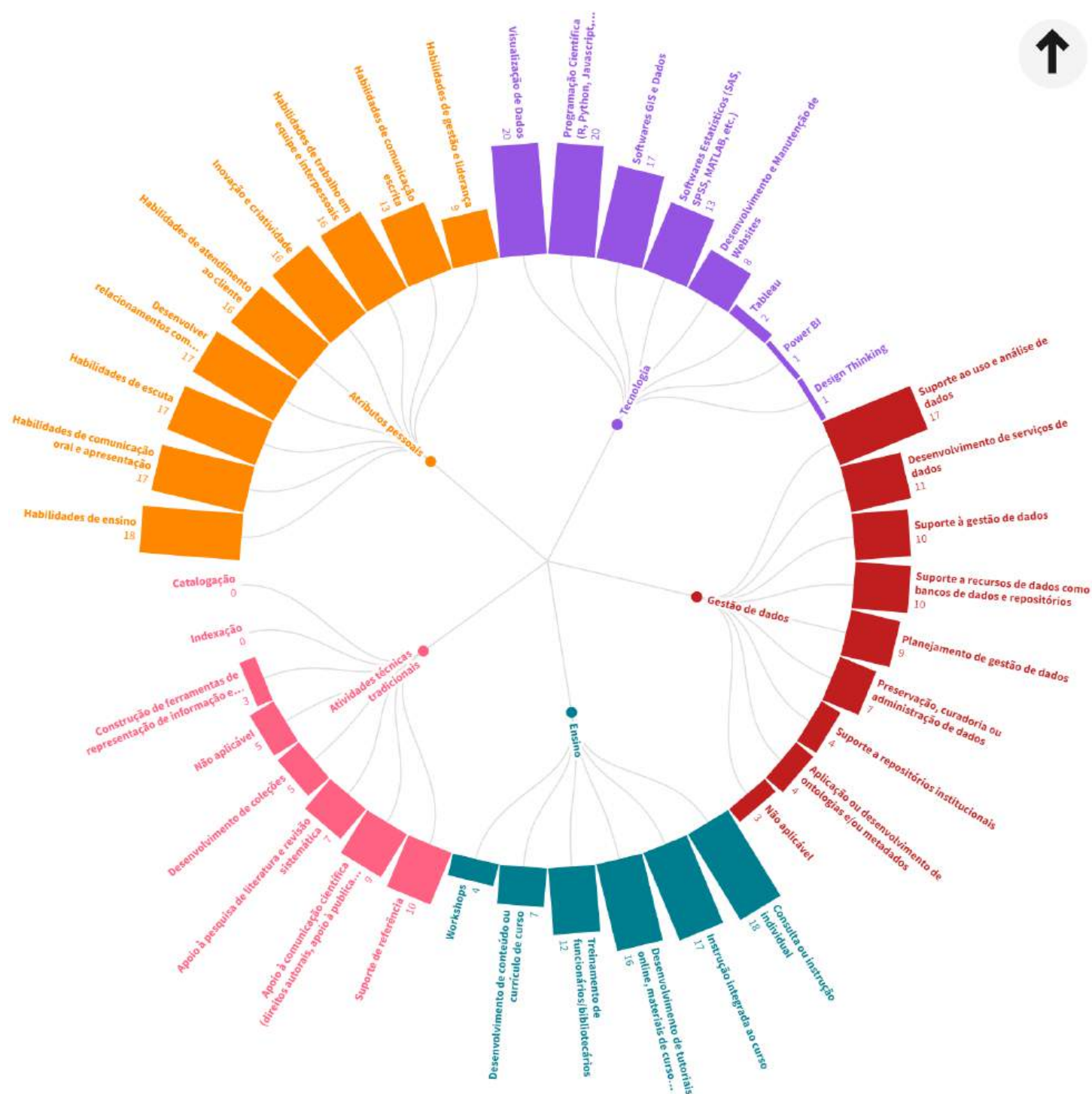
A formação acadêmica dos bibliotecários contemporâneos, embora diversificada e abrangente, não é suficiente para suprir todas as demandas tecnológicas e metodológicas que surgem com o avanço da ciência de dados. Conforme discutido por Andrade e Fonseca (2016), a formação continuada é essencial para que esses profissionais acompanhem as rápidas mudanças no campo da informação e das tecnologias digitais.

O aprimoramento constante, por meio de cursos, *workshops* e certificações, permite que os bibliotecários desenvolvam competências técnicas avançadas e mantenham-se atualizados com as melhores práticas no uso de ferramentas e métodos de visualização de dados. Além disso, a formação continuada também fomenta a capacidade de inovação e adaptação, habilidades cruciais para que esses profissionais ofereçam serviços cada vez mais alinhados às necessidades da comunidade acadêmica e científica. Dessa forma, a educação continuada não apenas complementa a formação inicial, mas se torna uma estratégia central para a evolução profissional no cenário contemporâneo.

#### 7.1.1.3 Habilidades

Em relação às habilidades, os bibliotecários que trabalham com visualização de dados destacaram, através do *survey*, as habilidades que consideram essenciais para o seu trabalho em cinco diferentes categorias: Gestão de Dados, Tecnologia, Ensino, Atividades Técnicas Tradicionais e Atributos Pessoais. Na figura 23, são apresentadas as respostas mediante um gráfico radial, no qual cada segmento demonstra a frequência com que cada habilidade foi mencionada.

**Figura 23** — Habilidades mais valorizadas por bibliotecários que atuam com visualização de dados.<sup>21</sup>



Fonte: Dados de pesquisa.

<sup>21</sup> Versão interativa do gráfico radial disponível em: <https://public.flourish.studio/visualisation/19278192/>

As habilidades consideradas mais importantes pelos bibliotecários que trabalham com visualização de dados, conforme os dados do *survey*, abrangem uma combinação de competências técnicas, gerenciais e interpessoais.

As **Competências Tecnológicas** foram mencionadas por aproximadamente **90%** dos bibliotecários, destacando-se as habilidades em visualização de dados e programação científica (R, Python, Javascript, etc.), ambas com 20 ocorrências cada. Além disso, o uso de softwares GIS (n=17, 85%), estatísticos (n=13, 65%), desenvolvimento e manutenção de websites (n=8, 40%). A ocorrência de ferramentas específicas como Power BI e Tableau (n=1, 5% e n=2, 10%, respectivamente) foram cotadas pelos próprios respondentes e evidenciam o papel crucial das tecnologias no suporte à análise e visualização de dados. Os entrevistados 3 e 4, ambos atuantes na Universidade de Duke, compartilharam suas perspectivas sobre a relevância das competências tecnológicas no contexto de seu trabalho como bibliotecários especializados.

Priorizei a contratação de pessoas com conhecimentos de programação, como Python, e de uso de softwares que permitem realizar análises complexas de dados. Como membro do comitê de contratação do primeiro especialista em visualização de dados, tivemos que decidir entre candidatos com diferentes perfis: um deles possuía um forte conhecimento de Excel e habilidades didáticas, mas conhecimento limitado em codificação; o outro tinha experiência em programação, embora suas habilidades de ensino fossem menos desenvolvidas. Dada a diversidade de problemas e a complexidade das demandas que surgem, considero essencial que as pessoas que trabalham aqui possuam um conhecimento abrangente e sejam capazes de lidar com tarefas complexas, mesmo que tenhamos limitações em áreas específicas, como estatística (E4, Universidade de Duke, Universidade de Duke).

Eu programo principalmente em R e sou capaz de escrever códigos para análises estatísticas, mas muitas vezes não tenho certeza se a análise é a mais adequada para a situação. Por isso, trabalho em conjunto com cientistas de dados que têm um conhecimento mais profundo sobre os testes apropriados e suas interpretações. Mesmo tendo habilidades de codificação, reconheço que há limites no entendimento de modelos estatísticos específicos e na adequação de sua aplicação em diferentes contextos (E3, Universidade de Duke).

Além disso, uma outra habilidade trazida pelos participantes foi o design e o *design thinking* (n=1, 5%). Em uma nota deixada no formulário, o bibliotecário destacou que embora as habilidades técnicas relacionadas a softwares de visualização de dados, como programação científica e uso de ferramentas estatísticas, sejam essenciais, há uma lacuna relacionada aos aspectos de design para visualização de dados. Ele enfatiza que o uso de software, por si só, não garante a criação de visualizações eficazes ou significativas para o público. Qualquer

pessoa pode usar esses softwares para gerar gráficos ou representações visuais, mas isso não assegura que as visualizações sejam esteticamente agradáveis ou que comuniquem as informações de forma clara e impactante. Esse é o ponto no qual ele, como profissional, se destaca, contribuindo com suas habilidades de design para melhorar a qualidade e a eficácia das visualizações de dados, garantindo que sejam não apenas tecnicamente corretas, mas também visualmente atraentes e compreensíveis para o público.

Essa perspectiva ilustra de forma prática as observações de Womack (2014), que enfatizam a importância da competência em visualização de dados na atual era informacional. Womack argumenta que, diante do crescente volume e complexidade dos dados, a visualização se torna uma habilidade essencial para transformar informações complexas em *insights* acessíveis e compreensíveis. Essa abordagem contribui para formar uma geração de profissionais mais preparada para um mercado de trabalho cada vez mais orientado por dados.

Cerca de **85%** dos respondentes destacaram **Gestão de Dados** como uma área central, tendo ênfase em suporte ao uso e análise de dados (n=17, 85%), desenvolvimento de serviços de dados (n=11, 55%) e suporte à gestão de dados (n=10, 50%). Outras atividades como suporte a recursos de dados (n=10, 50%), planejamento de gestão de dados (n=9, 45%), preservação, curadoria ou administração de dados (n=7, 35%), o suporte a repositórios institucionais e a aplicação ou desenvolvimento de ontologias e/ou metadados (n=4, 20%) também foram contabilizados, o que demonstra a importância da organização, preservação e acesso aos dados em ambientes acadêmicos. Apesar disso, três dos respondentes consideraram as habilidades relacionadas à gestão de dados como não relevantes para seu trabalho com visualização.

**Atributos Pessoais** foram citados como essenciais por **80%** dos bibliotecários, incluindo habilidades de ensino (n=18, 90%), comunicação oral e apresentação (n=17, 85%), escuta (n=17, 85%) e desenvolvimento de relacionamentos com pesquisadores e professores (n=17, 85%). Habilidades de atendimento ao cliente, inovação e criatividade, e habilidades de trabalho em equipe também foram frequentemente mencionadas (n=16, 80%), junto à comunicação escrita (n=13, 65%) e habilidades de gestão e liderança (n=9, 45%), demonstrando a importância de uma abordagem colaborativa e multifacetada. A importância do desenvolvimento dessas habilidades vai ao encontro da fala do bibliotecário E8 ao



comentar sobre sua relação com os usuários da biblioteca da Universidade da Carolina do Norte.

Além de fornecer as habilidades técnicas necessárias, um aspecto fundamental do meu trabalho é manter os alunos motivados e confiantes em suas capacidades. Gosto de pensar em mim como um "treinador de dados", oferecendo suporte contínuo e ajudando a superar obstáculos. Às vezes, é mais rápido realizar a tarefa eu mesmo, mas acredito que o verdadeiro valor está em ensinar, orientando os alunos para que desenvolvam suas próprias habilidades. Acredito que a parte mais interessante do trabalho é ver os diferentes desafios que as pessoas trazem e ajudá-las a elevar seu trabalho para o próximo nível. O lado técnico do suporte é apenas uma parte do processo; estar presente, ser positivo e oferecer um bom atendimento são igualmente essenciais. Embora o atendimento ao cliente seja uma parte fundamental do nosso trabalho, isso vai além do que se imagina em um serviço comum. Trata-se de criar um ambiente onde as pessoas se sintam confortáveis para fazer perguntas difíceis, expor suas vulnerabilidades e reconhecer suas limitações. Esse tipo de apoio é essencial para o sucesso dos usuários em suas jornadas acadêmicas (E8, Universidade da Carolina do Norte).

Assim como as *soft skills* discutidas por Henderson (2020) que tornam as atividades desempenhadas pelos profissionais da informação distintas das exercidas pelos cientistas de dados, o aspecto emocional da interação com os usuários também foi enfatizado nas entrevistas. Os bibliotecários frequentemente encontram usuários frustrados com dificuldades em suas pesquisas ou projetos e trabalham para aumentar a confiança desses usuários, orientando-os e, por vezes, compartilhando a carga de trabalho. Esse apoio emocional e técnico é visto como um diferencial do serviço oferecido, tornando a experiência dos bibliotecários não só uma prestação de serviços, mas também uma oportunidade de mentoria e orientação.

As **Atividades Técnicas Tradicionais**, como a construção de ferramentas de representação da informação, foram apontadas como importantes por **65%** dos respondentes, especialmente o suporte de referência (n=10, 50%), apoio à comunicação científica (n=9, 45%) e apoio à pesquisa de literatura e revisão sistemática (n=7, 35%). O Desenvolvimento de coleções (n=5, 25%) e construção de ferramentas de representação de informação e conhecimento (n=3, 15%) também aparecem, demonstrando uma certa adaptação do papel tradicional do bibliotecário em prol do suprimento de demandas modernas. Apesar disso, as atividades de indexação e catalogação não foram contabilizadas e 5 respondentes consideraram as atividades técnicas tradicionais como irrelevantes para o seu trabalho com visualização de dados.

**Habilidades de Ensino** são valorizadas por cerca de **75%** dos participantes, frequentemente envolvidos com atividades consulta ou instrução individual (n=18, 90%), instrução integrada ao curso (n=17, 85%) e desenvolvimento de tutoriais online, materiais de curso ou guias de instrução (n=16, 80%). Treinamentos de funcionários/bibliotecários (n=12, 60%) e desenvolvimento de conteúdo ou currículo de curso (n=7, 35%) mostram a relevância do papel educativo desses profissionais. Alguns bibliotecários respondentes ainda trouxeram os *workshops* (n=4, 20%) como habilidade essencial para o seu trabalho. Esse tipo de atividades de ensino demonstra a capacidade dos bibliotecários de disseminar conhecimento e contribuir para o desenvolvimento de competências em visualização de dados e métodos analíticos em seus usuários.

Em resumo, a combinação de habilidades técnicas, educacionais, de gestão de dados e atributos pessoais faz dos bibliotecários que atuam com visualização de dados uma peça essencial para o suporte à pesquisa, ao ensino e ao desenvolvimento de serviços de dados em bibliotecas que lidam com pesquisa.

Embora as competências tecnológicas liderem em importância, habilidades interpessoais e estratégicas são igualmente valorizadas, mostrando que os bibliotecários precisam de uma combinação de habilidades técnicas, educacionais e sociais para serem eficazes em suas funções. Essa integração de competências torna os bibliotecários essenciais para o apoio à pesquisa, ao ensino e à inovação nas bibliotecas universitárias.

Com base nos dados coletados, evidencia-se a argumentação de Mackey e Jacobson (2011) que afirmam que diversos tipos de competências devem convergir na competência em informação. Para esses autores, essa competência precisa ser reestruturada como uma metacompetência, que sustenta e integra as múltiplas habilidades emergentes decorrentes das mudanças no ambiente informacional e da crescente utilização de tecnologias. Eles enfatizam que, à medida que o cenário informacional se torna mais complexo e tecnologicamente orientado, a competência em informação deve evoluir para abarcar novas dimensões, proporcionando uma base sólida para o desenvolvimento de outras habilidades críticas necessárias no contexto acadêmico e profissional.

### **7.1.2 Da instituição**

Essa seção que trata do teor institucional das bibliotecas aborda os aspectos relacionados à infraestrutura, parcerias e perfil dos usuários das bibliotecas universitárias, com foco nas práticas das bibliotecas estadunidenses. Este contexto é fundamental para entender como as bibliotecas organizam e otimizam seus recursos para atender às demandas acadêmicas, especialmente no campo da visualização de dados.

As entrevistas e dados coletados apontam que a infraestrutura tecnológica, embora desafiadora, tem sido um ponto central, com o uso de equipamentos avançados e parcerias internas que fortalecem as capacidades institucionais. Adicionalmente, o perfil dos usuários, predominantemente composto por professores, pesquisadores e estudantes de pós-graduação, revela a necessidade crescente por suporte em ferramentas e métodos de visualização de dados. Dessa forma, a análise desta subseção permite identificar as estratégias e desafios enfrentados pelas bibliotecas para integrar esses serviços de forma eficiente ao seu *modus operandi*.

#### 7.1.2.1 Infraestrutura

Os bibliotecários entrevistados percebem o desenvolvimento tecnológico na biblioteca como um processo essencial, mas que possui grandes desafios. Em geral, há uma visão positiva sobre a integração de novas tecnologias, como computadores de alto desempenho, softwares especializados para análise de dados e visualização de dados, além de parcerias com departamentos e seus respectivos laboratórios na universidade.

Eles reconhecem que a presença de tecnologia avançada, como estações de trabalho dotada de computadores poderosos e acesso a softwares específicos, é crucial para apoiar tanto os estudantes quanto os pesquisadores, especialmente em tarefas que envolvem grandes conjuntos de dados e exigem mais capacidade computacional do que um laptop comum poderia oferecer.

[...] observei que, apesar do acesso às novas tecnologias, os alunos ainda precisavam de ajuda para usá-las corretamente. Eles precisavam de apoio para entender e utilizar ferramentas como o Google. Para mim, ser bibliotecário sempre foi sobre facilitar o acesso à informação, independentemente da forma que essa informação assumisse—seja um livro, um artigo, um conjunto de dados ou algo viral. Nosso trabalho continua sendo o de apoiar os usuários na compreensão e no acesso à

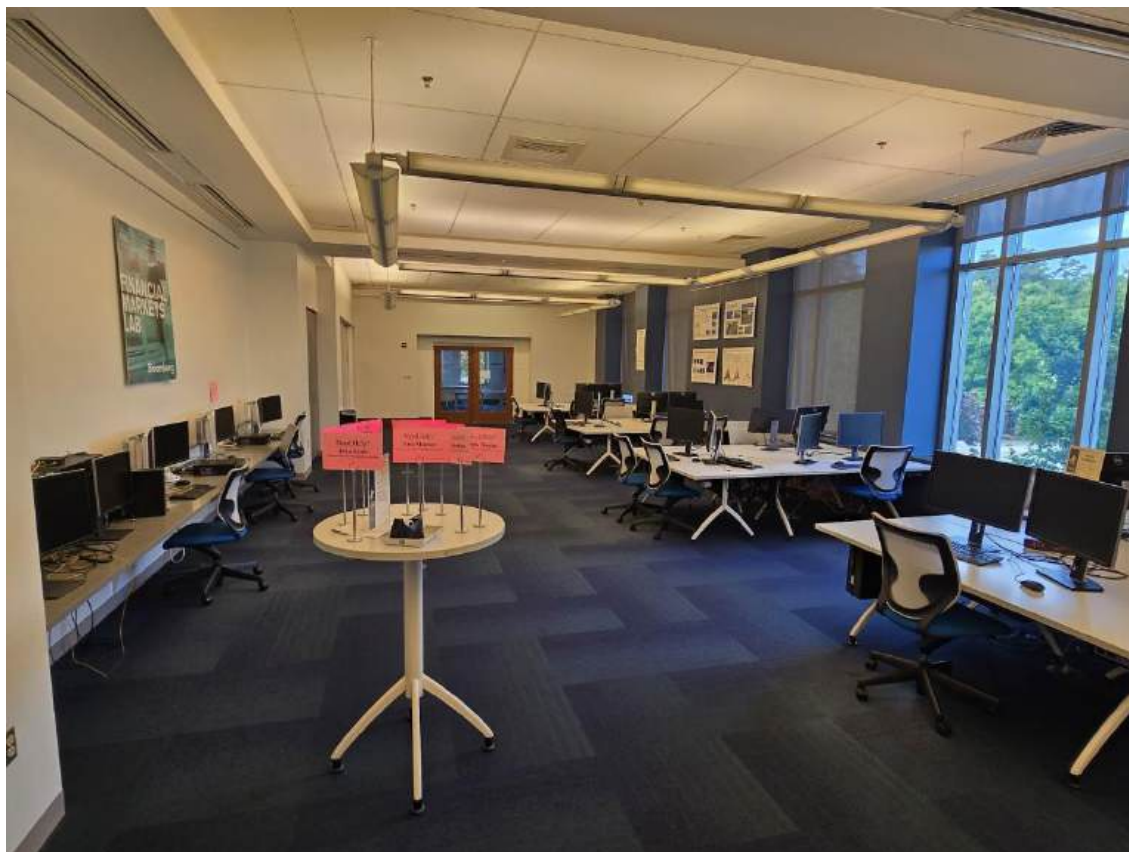
informação, muitas vezes ensinando novas habilidades no processo. Concordo que houve uma mudança significativa e abrupta, mas às vezes me decepção com a reação de alguns bibliotecários a essas mudanças. Em algumas instituições, percebo uma resistência, mas também vejo um crescente interesse em novas tecnologias. Existe ceticismo, o que é positivo, pois devemos avançar com cautela, mas também há uma grande curiosidade, o que é fundamental para a inovação. Para ser inovador e progressista, é necessário ter curiosidade sobre o futuro e não se deixar dominar pelo medo das mudanças. A curiosidade é o que impulsiona a descoberta e a adaptação a novas realidades (E10, Universidade da Carolina do Norte).

Muitos bibliotecários mencionam que, apesar dos avanços, a infraestrutura tecnológica nem sempre é prioritária nos orçamentos das bibliotecas em comparação com a aquisição de livros e manutenção de bancos de dados. A colaboração com departamentos de Tecnologia da Informação (TI) é muitas vezes necessária para manter o funcionamento adequado dos serviços tecnológicos, e existe uma percepção de que as bibliotecas precisam continuar adaptando-se rapidamente às mudanças tecnológicas e às novas demandas dos usuários.

Alguns entrevistados — especialmente os da Universidade de Duke — destacaram que, embora a tecnologia seja um recurso importante, o verdadeiro valor da biblioteca reside no apoio humano e na capacidade dos bibliotecários de ensinar, orientar e facilitar o acesso à informação, independentemente do formato. Essa combinação de tecnologia com suporte humano é vista como fundamental para a evolução dos serviços de biblioteca no ambiente acadêmico moderno.

Essa afirmativa se faz condizente com a infraestrutura identificada na universidade. Existe um laboratório de dados e visualização na biblioteca voltado totalmente para o suporte aos usuários. São disponibilizadas poucas estações de trabalho dotadas de computadores poderosos. Como reforçado por outros entrevistados, praticamente todos os usuários utilizam seus laptops pessoais e optam por usar os computadores da biblioteca apenas quando precisam fazer uso de softwares específicos cuja licença é paga pela universidade. Na Figura 24 é apresentada a sala de computadores do laboratório de dados e visualização da Duke.

**Figura 24** — Laboratório de dados da Universidade de Duke.



**Fonte:** Dados da pesquisa.

É interessante notar que apesar do laboratório, que pode remeter a uma infraestrutura altamente tecnológica, a biblioteca da Duke foi a que mais se assemelhou a um modelo tradicional de biblioteca presente no senso comum. A biblioteca possui estações de trabalho, sendo algumas com computadores e outras sem, voltadas para uso de computadores pessoais. São encontradas diversas estantes com livros e poltronas de leitura, que podem ser utilizadas individualmente ou para discussões em grupo (figura 25).

**Figura 25** — Interior da biblioteca da Universidade de Duke 1/2.



**Fonte:** Dados da pesquisa.

Segundo um dos entrevistados, apesar de ter sido fundada em 1924, tendo acabado de completar 100 anos, a universidade foi projetada para parecer uma antiga universidade inglesa. Devido a isso, a biblioteca segue o mesmo conceito arquitetônico gótico (figura 26) encontrado nos edifícios universitários e na capela — maior símbolo da universidade, estando localizada no meio do *campus* (figura 27).



*Figura 26 — Interior da biblioteca da Universidade de Duke 2/2.*



**Fonte:** Dados da pesquisa.

*Figura 27 — Capela da Universidade de Duke.*

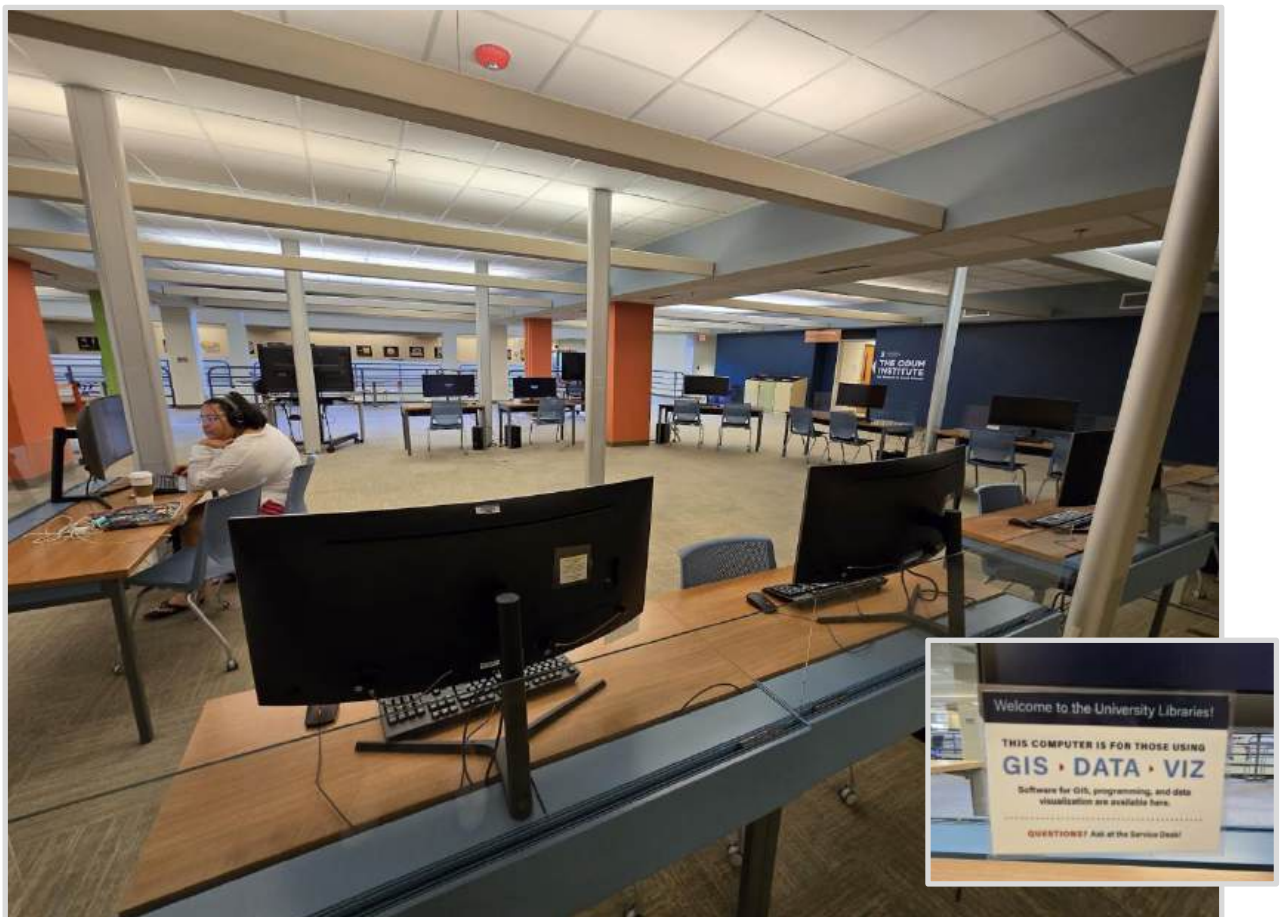


**Fonte:** Dados da pesquisa.

Em um momento de descontração, durante a visita à biblioteca, os bibliotecários entrevistados contaram que a biblioteca é bastante frequentada por alunos e visitantes devido à sua arquitetura e aparência remeterem à Escola de Hogwarts, da saga de Harry Potter. Apesar de não ser convencional, esse fato é utilizado como estratégia para que novos usuários sintam-se à vontade em adentrar as instalações da biblioteca e assim conhecer os serviços oferecidos por ela.

Ainda no quesito infraestrutura, a biblioteca Davis Library da UNC possui uma parte do segundo andar dedicada exclusivamente aos serviços relacionados a dados. Assim como em Duke, os computadores são utilizados apenas para esse tipo de serviço (figura 28).

**Figura 28** — Laboratório de dados da Davis Library (UNC).



**Fonte:** Dados da pesquisa.



De acordo com o relato de um dos bibliotecários da UNC, o setor dedicado aos dados foi totalmente reformado de modo a dar conta das demandas dos usuários relacionadas a *workshops*, treinamentos e utilização do espaço. Assim, os livros foram retirados do espaço para dar lugar às estações de trabalho com computadores e foi criada uma sala para realização das atividades de ensino e reunião dos usuários (figura 29).

**Figura 29** — Sala de ensino localizada na Davis Library (UNC).



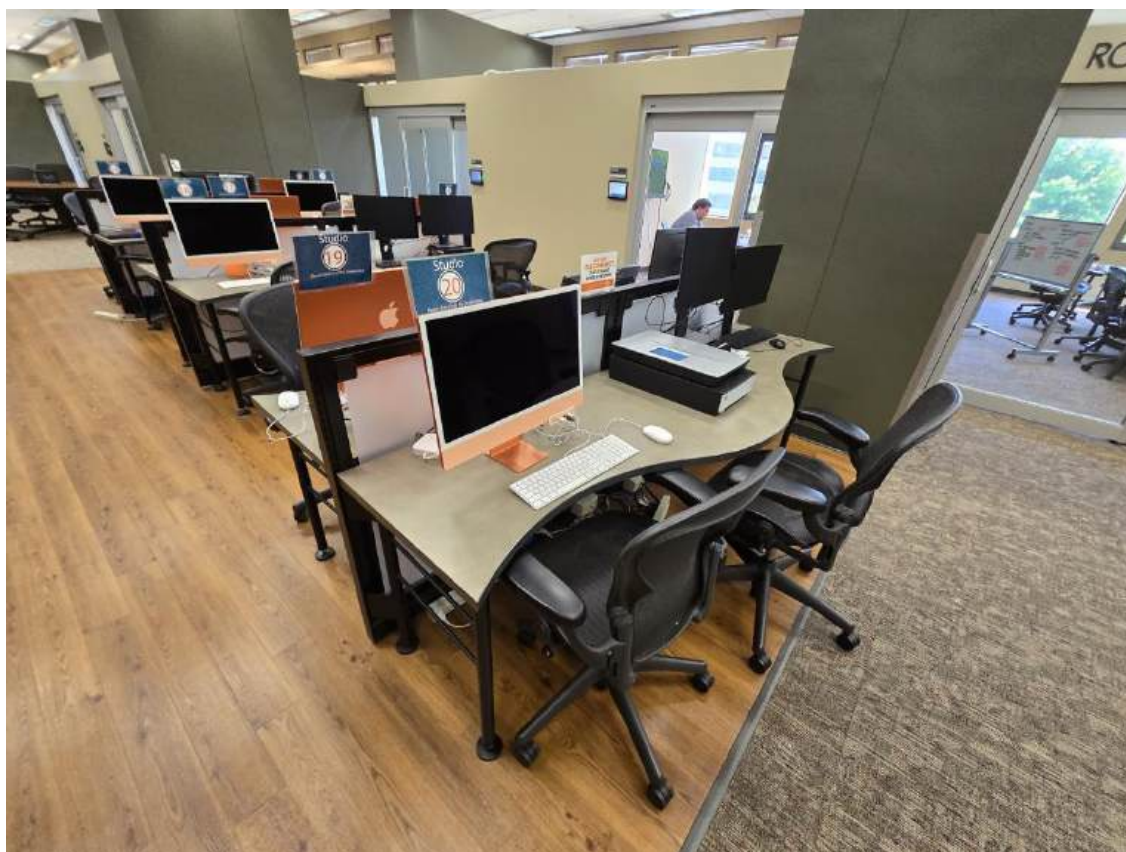
**Fonte:** Dados da pesquisa.

Logo após o período de reforma do andar direcionado para os serviços de dados da biblioteca, a pandemia de Covid-19 e o consequente *lockdown* fizeram com que os serviços passassem a serem oferecidos de maneira remota até que fosse seguro as pessoas estarem aglomeradas em uma sala fechada. Com pesar, o bibliotecário entrevistado contou que o espaço não voltou a ser utilizado como era antes da pandemia, assim como esperado. Os usuários demonstraram bastante resistência para retornar às atividades presenciais e sua demanda se solidificou no âmbito virtual. Assim, o andar recém-reformado voltado para serviços de dados se tornou sem propósito para a Davis Library.

Foi na UTK onde a observação não participante mais ocorreu, uma vez que foi o ambiente onde a autora desta tese mais utilizou para escrever seu trabalho durante o período de seu doutorado sanduíche. A Hodges Library é a principal biblioteca da universidade e conta com diversos andares que alternam entre salas de reunião, computadores para uso livre dos alunos e estantes de livros cujo espaço é voltado ora para estudo individual, ora para estudo em grupo.

Nessa biblioteca não existe um laboratório voltado exclusivamente para os serviços de dados. Apesar de ser um desejo de implementação dos bibliotecários de lá, a maioria das demandas ocorre de modo online. Ainda assim, existe um espaço onde os computadores possuem configurações mais avançadas e licenças pagas para softwares específicos (figura 30). Além disso, é na Hodges Library que o time de *e-sports* possui seu espaço de treinamento e, em contrapartida, os poderosos computadores voltados para jogos podem ser utilizados para coleta, tratamento e análise de grandes montantes de dados (figura 31).

**Figura 30** — Computadores voltados para serviços de dados na Hodges Library (UTK).



**Fonte:** Dados da pesquisa.

**Figura 31** — Sala voltada para a prática de e-sports na Hodges Library (UTK).



**Fonte:** Dados da pesquisa.

A NCSU conta com duas bibliotecas que oferecem serviços de visualização de dados, a D. H. Hill Jr. Library e a B. Hunt Jr. Library. A infraestrutura de ambas as bibliotecas impressiona não por sua arquitetura, mas pela infraestrutura tecnológica disponibilizada para seus usuários.

A Hill Library, como é conhecida pela comunidade acadêmica da universidade, possui uma infraestrutura mais tradicional, tendo estações de trabalho com ou sem computadores, livros e poltronas de leitura em seu primeiro andar (figura 32).



**Figura 32** — Primeiro andar da D. H. Hill Jr. Library (NCSU).



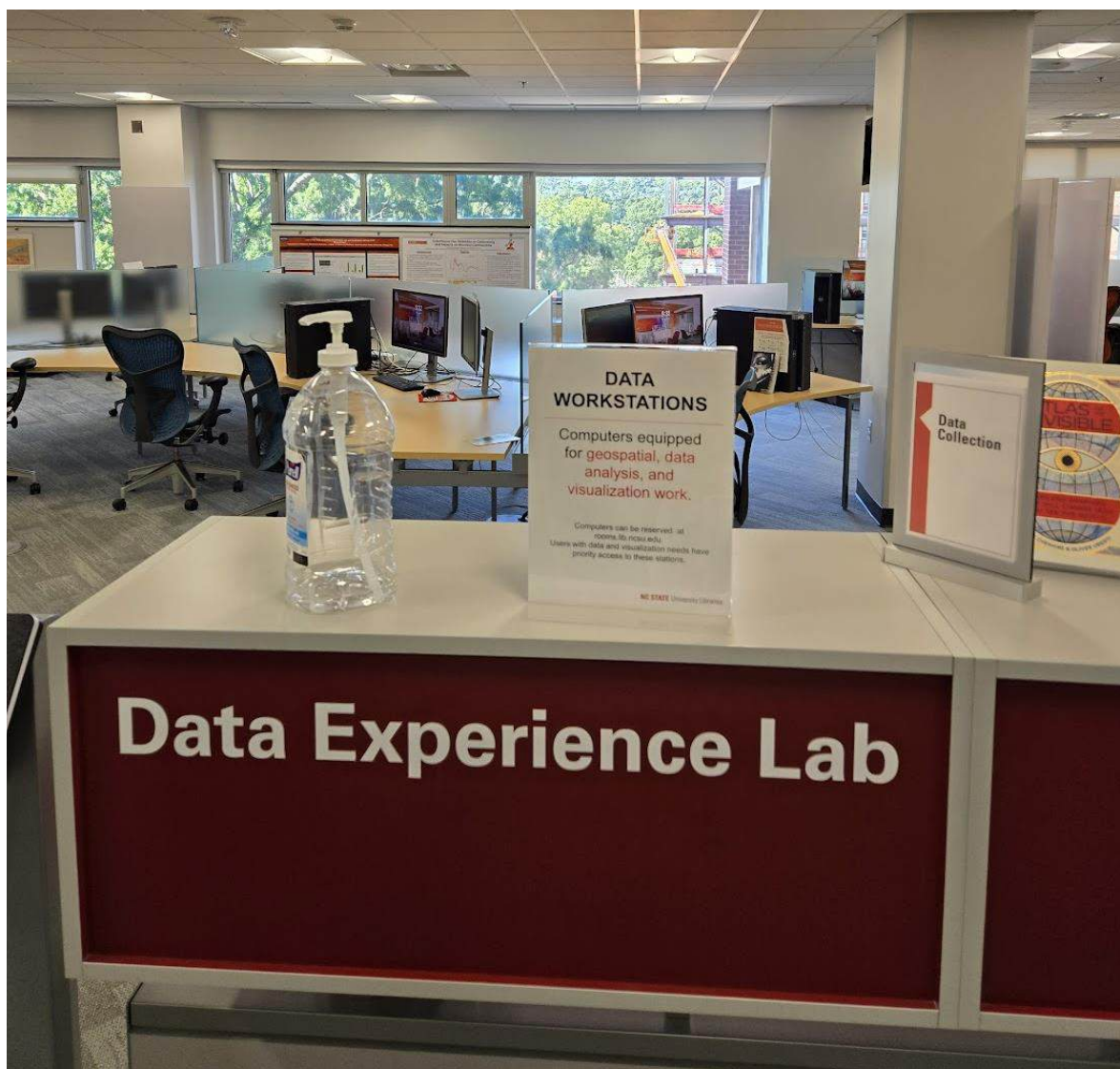
**Fonte:** Dados da pesquisa.

No segundo andar da biblioteca, estão localizados ambientes voltados para experiência com dados. Na Hill Library, existem espaços específicos para cada tipo de atividade. Nela há:

- Data Experience Lab, um local com várias estações de trabalho dotadas super computadores e softwares pagos voltados para o trabalho com Ciência de Dados, visualização e pesquisa digital (figura 33);

- iPearl Innovation Studio, uma sala com projeção interativa voltada para eventos e *workshops* na biblioteca (figura 34). São quatro mesas e cada uma possui um projetor 4K e câmeras 3D detectam os movimentos das mãos dos usuários para interação direta com o conteúdo projetado;
- Laboratório de ensino para ministração de cursos e *workshops* sobre dados (figura 35) e;
- Cyma Rubin Visualization Gallery, auditório com espaço para imersão visual e auditiva com projeção em 360º (figura 36).

**Figura 33** — *Data Experience Lab* localizado na D. H. Hill Jr. Library (NCSU).



**Fonte:** Dados da pesquisa.

**Figura 34** — *iPearl Innovation Studio* localizado na *D. H. Hill Jr. Library* (NCSU).



**Fonte:** NCSU (2024).



**Figura 35** — Laboratório de ensino de dados localizado na D. H. Hill Jr. Library (NCSU).



**Fonte:** Dados da pesquisa.

**Figura 36** — *Cyma Rubin Visualization Gallery localizada na D. H. Hill Jr. Library (NCSU).*



**Fonte:** Dados da pesquisa.

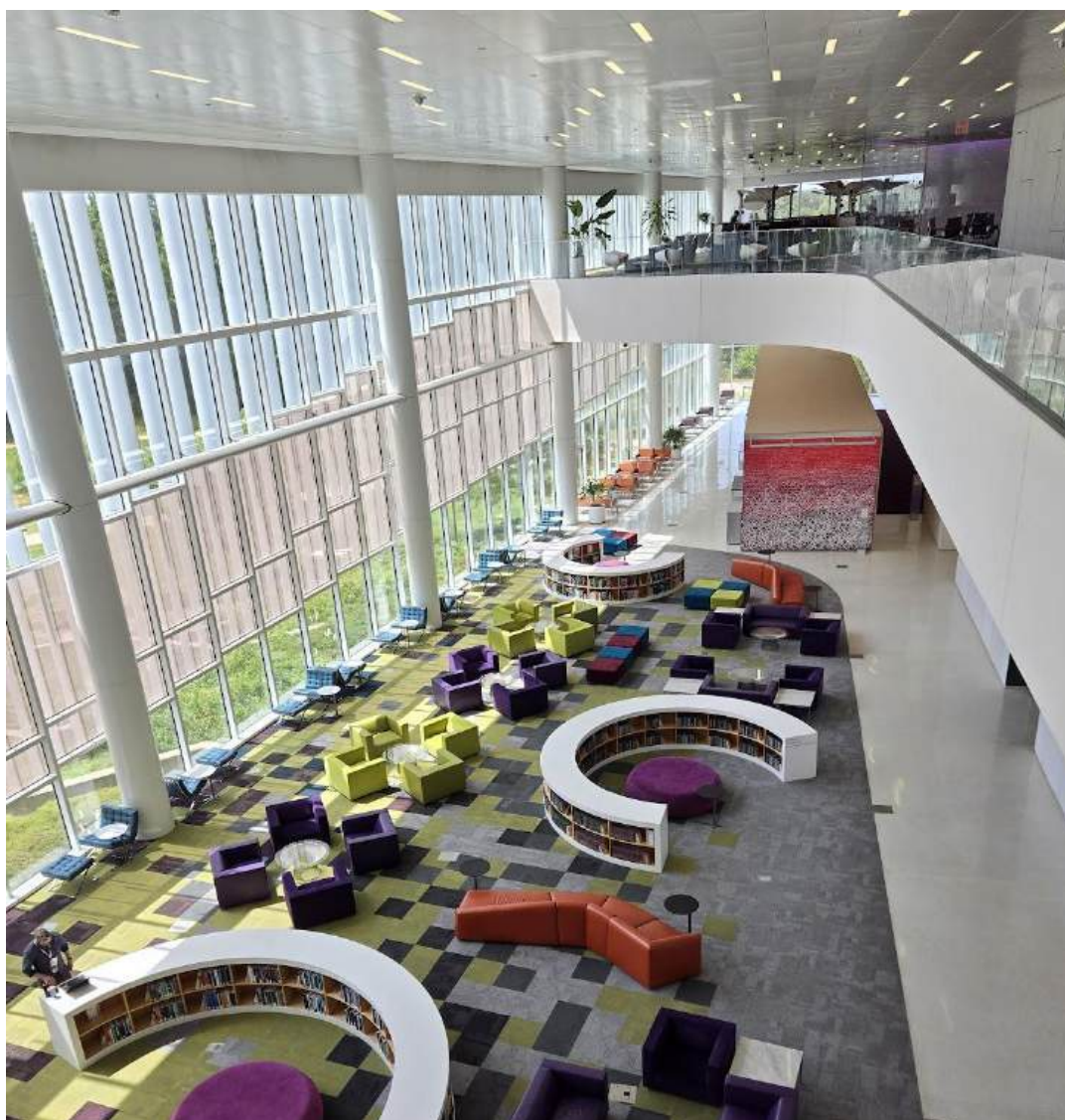
Um fato interessante presente na infraestrutura da Hill Library é que, no andar onde os serviços de dados são oferecidos, a grande maioria das mesas é feita do mesmo material de um quadro branco escolar. Ao longo do andar também é possível identificar quadros brancos fixos e móveis, bem como pilotos das mais diversas cores. Segundo a bibliotecária que guiou a visita pela biblioteca, essa foi uma demanda dos usuários que costumam utilizar esse recurso para fazer anotações em grupo ou individualmente, mapas mentais e cálculos durante a permanência nas instalações da biblioteca.

A segunda biblioteca da NCSU que oferece serviços de visualização de dados é a Hunt Library, tendo uma infraestrutura ainda mais diferente do que a outra biblioteca da mesma universidade. Para sua construção foram realizados diversos estudos de usuário para entender as necessidades e vontades da comunidade acadêmica. Assim, foi projetado um espaço de convivência social em que quase não há livros expostos (figura 37). Os livros ficam em um depósito e podem ser utilizados pelos usuários que os solicitarem ao *BookBot*, robôs que



recuperam materiais em grandes estantes de livros localizadas em diversos corredores (tal como um depósito varejista). É possível ver os robôs em ação por meio de uma parede de vidro presente na entrada da biblioteca, o que já causa certo espanto e admiração numa primeira visita ao espaço.

**Figura 37** — Lounge de estudos localizado na B. Hunt Jr. Library (NCSU).



**Fonte:** Dados da pesquisa.

Dentre os demais espaços voltados para a oferta de serviços de dados e visualização de dados, a Hunt Library oferece aos seus usuários:

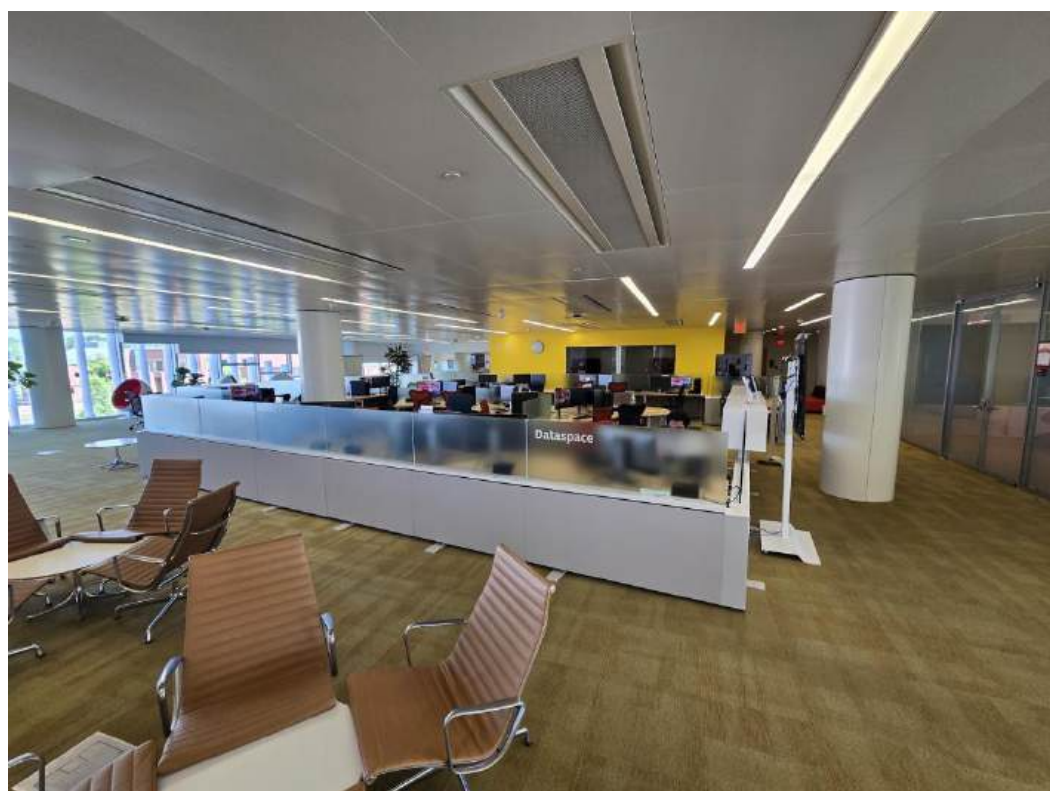
- iPearl Immersion Theater, uma tela que preenche uma parede curva, localizada ao lado do balcão de serviço de referência, onde são expostos os trabalhos da comunidade acadêmica da NCSU e também são ministradas aulas e *workshops* (figura 38);
- Dataspace, espaço com estações de trabalho dotadas de computadores equipados com softwares adequados e uma equipe disponível para consulta (figura 39);
- Laboratório de *e-sports*, dotado de 35 computadores voltados para treinamento do time da universidade, mas que também oferecem infraestrutura para pesquisa, ensino e aprendizagem para os demais usuários da biblioteca (figura 40);
- Laboratório de Ensino e Visualização, semelhante ao pertencente à Hill Library, é uma sala de projeção imersiva equipada com uma tela curva de 217° ideal para diversas atividades acadêmicas, tal como apresentações imersivas, instruções interativas com tecnologia avançada, exibições de mídia digital, colaboração e exibição de múltiplos dispositivos, apresentações de visualizações e simulações em larga escala, entre outras (figura 41).

**Figura 38** — *iPearl Immersion Theater* localizado na *B. Hunt Jr. Library* (NCSU).



**Fonte:** Dados da pesquisa.

**Figura 39** — *Dataspace* da *B. Hunt Jr. Library* (NCSU).





Fonte: Dados da pesquisa.

*Figura 40 — Laboratório de e-sports da B. Hunt Jr. Library (NCSSU).*



Fonte: Dados da pesquisa.

**Figura 41** — Laboratório de Ensino e Visualização da B. Hunt Jr. Library (NCSU).



**Fonte:** Dados da pesquisa.

As bibliotecas da NCSU são extensas e oferecem diversos tipos de atividades, além de possuírem os mais diferentes espaços para utilização. Por isso, foi criado um diretório<sup>22</sup> no site das bibliotecas onde o usuário pode, por meio de filtros, escolher onde ficar ou reservar um espaço a partir de características como localização, tipo de espaço, luminosidade, nível de ruído, equipamentos, entre outros.

No geral, essas bibliotecas são bastante modernas e possuem poucos computadores, pois os alunos costumam utilizar seus próprios dispositivos. O foco maior está na diversificação dos espaços, criando ambientes que possibilitem um uso real e efetivo por parte da comunidade acadêmica. Esse modelo visa atender às diferentes necessidades dos usuários, promovendo um ambiente colaborativo, dinâmico e adaptável às variadas formas de aprendizado e pesquisa, valorizando o uso inteligente do espaço para maximizar a experiência dos estudantes e pesquisadores.

---

<sup>22</sup> Disponível em: <https://www.lib.ncsu.edu/spaces>. Acesso em: 21 set. 2024.

Além disso, Ascoli e Galindo (2021) contam que a adaptação contínua às demandas tecnológicas e informacionais da sociedade é essencial. Eles argumentam que os investimentos em infraestrutura tecnológica são cruciais para inovar os serviços das bibliotecas, principalmente em apoio ao ensino e à pesquisa. Essa perspectiva está alinhada com o modelo de bibliotecas modernas que priorizam a diversificação dos espaços para maximizar o uso e a experiência dos estudantes. Paletta (2016) complementa essa visão ao enfatizar que a criação de espaços que promovem um aprendizado colaborativo e adaptável é vital para garantir a relevância das bibliotecas no cenário acadêmico contemporâneo.

Garoufali e Garoufallou (2022) destacam a implementação do modelo de "Learning Commons", que transforma as bibliotecas em *hubs* colaborativos, oferecendo espaços flexíveis que atendem a uma ampla gama de estilos de aprendizagem. Esse modelo, ao promover um ambiente de colaboração ativa entre estudantes e pesquisadores, apoia a ideia de que a biblioteca moderna vai além de ser um simples repositório de livros, tornando-se um espaço dinâmico e central para a aprendizagem. Freeman (2005) também corrobora essa ideia ao afirmar que o design das bibliotecas deve focar na criação de espaços que favoreçam a interação social e o aprendizado coletivo, integrando tecnologias e layouts flexíveis que estimulem a participação ativa dos estudantes.

Por fim, a ACRL (2020) destaca o papel crescente das bibliotecas na criação de ambientes projetados para apoiar o aprendizado colaborativo e a inovação. As mudanças no design físico das bibliotecas, como a criação de áreas para trabalho em grupo e espaços dinâmicos de aprendizado, são vistas como essenciais para maximizar o uso do espaço e atender às diversas necessidades da comunidade acadêmica.

Fotos e vídeos das dependências das 5 bibliotecas visitadas foram disponibilizadas no repositório Zenodo juntamente com os demais dados provenientes desta pesquisa de doutorado<sup>23</sup>.

Analisando por meio de outra fonte de dados, as respostas do *survey* indicam que a maioria das bibliotecas desempenha um papel significativo na gestão da infraestrutura tecnológica que apoia os serviços de visualização de dados, com um enfoque evidente em ferramentas para análise e visualização de dados. A presença dominante dessas ferramentas

---

<sup>23</sup> Disponível em: <https://doi.org/10.5281/zenodo.13824465>. Acesso em: 21 set. 2024.

sugere que as bibliotecas estão bem equipadas para suportar as necessidades técnicas dos pesquisadores em termos de manipulação e visualização de dados.

Embora as ferramentas de visualização de dados sejam amplamente presentes, apenas uma resposta mencionou o suporte a comunidades virtuais, o que pode indicar uma lacuna potencial na oferta de espaços virtuais colaborativos para o trabalho com dados. As respostas dadas ao *survey* somadas às das entrevistas revelam que as bibliotecas estão fortemente focadas na disponibilização de ferramentas específicas para análise e visualização, mas que há espaço para ampliar o suporte a comunidades virtuais e explorar mais opções de infraestrutura física dedicada à visualização de dados.

Um ponto comum apontado nas entrevistas foi o foco nos usuários e nas suas demandas, atuais e futuras. O bibliotecário entrevistado E8 contou que

[...] estamos focados em entender como os alunos estão usando as novas tecnologias, o que desejam, o que os preocupa, e como podemos apoiá-los nesse processo. A adaptação e compreensão do desenvolvimento tecnológico em nossos serviços é um aprendizado contínuo. Para nós, é essencial entender cada nova ferramenta, identificar seus usos e limitações, e ajudar as pessoas a se familiarizarem com essas tecnologias da melhor forma possível. A biblioteca é um espaço onde as pessoas vêm buscar informações, seja sobre tecnologia ou outras áreas, e nosso papel é nos familiarizarmos rapidamente com essas novas ferramentas e fornecer informações que ajudem os usuários a se sentirem mais confortáveis ao utilizá-las. Caso uma nova tecnologia não se adeque às suas necessidades, podemos orientá-los para alternativas. Apesar de alguns poderem argumentar que as bibliotecas são centros de desenvolvimento tecnológico, muito do nosso trabalho envolve compreender dados e o que pode ser feito com eles. Mesmo que o uso de softwares sofisticados seja uma realidade, muitas visualizações de dados simples podem ser realizadas de forma acessível, e isso é algo que incentivamos (E8, Universidade da Carolina do Norte).

Desenvolvendo ainda mais a fala sobre o diálogo com os usuários de sua biblioteca, o entrevistado ainda acrescenta sobre a constante busca por atualização e suporte em seu trabalho.

Não vejo a biblioteca como um lugar que determina o que as pessoas devem ou não usar, mas sim como um espaço que se adapta às necessidades e interesses dos usuários. É gratificante ver o entusiasmo quando alguém traz algo novo, algo que ninguém na equipe utilizou antes. Nós nos perguntamos: "O que é isso? Como podemos ajudar?" E, durante esse processo, não apenas ajudamos os usuários, mas também aprendemos e expandimos as capacidades que podemos oferecer. Acredito que a função da biblioteca deve ser sempre responder às necessidades tecnológicas das pessoas. Uma das questões que surgiram foi: "O que sabemos que não sabemos?" — uma pergunta intrigante e desafiadora. Saber o que ainda não sabemos é um desafio, pois implica que estamos sempre nos preparando para o próximo desenvolvimento tecnológico e procurando formas de nos adaptar (E8, Universidade da Carolina do Norte).

Ainda no quesito infraestrutura, mas agora voltado para o armazenamento de dados, as respostas ao *survey* revelam que a maioria das bibliotecas armazena dados qualitativos e quantitativos, sugerindo que elas têm capacidade e infraestrutura para lidar com diferentes formas de dados e abrangendo uma ampla gama de necessidades de pesquisa.

Entretanto, há algumas exceções. Alguns respondentes indicaram que não armazenam nenhum tipo de dado ou que sua função específica não envolve o armazenamento de dados e, portanto, não sabem a resposta. Há também menções sobre a ausência de um repositório institucional de dados, com uma dependência maior de repositórios externos para o armazenamento de dados de pesquisa. Isso evidencia que, embora muitas bibliotecas estejam equipadas para lidar com o armazenamento de dados, existem limitações estruturais e operacionais que fazem com que algumas delas dependam de soluções externas.

Além disso, algumas respostas ressaltam que o armazenamento de dados não é necessariamente uma responsabilidade direta de todos os profissionais, sugerindo que, em alguns casos, o trabalho com dados se limita à visualização e preparação dos mesmos para uso em publicações e apresentações, delegando a gestão e o armazenamento a colegas especializados ou a outras unidades na instituição.

Em resumo, enquanto muitas bibliotecas estão se adaptando para armazenar e gerenciar uma ampla variedade de dados de pesquisa, existem ainda desafios relacionados à infraestrutura e à divisão de responsabilidades, implicando na necessidade de colaboração contínua com outras unidades e repositórios externos.

#### 7.1.2.2 Parcerias

A partir das entrevistas disponibilizadas, pode-se concluir que as parcerias institucionais nas bibliotecas universitárias são predominantemente internas, envolvendo colaborações com outras unidades acadêmicas e tecnológicas da universidade, tal como departamentos de Tecnologia da Informação (TI). Esses consórcios ajudam a suprir necessidades de infraestrutura tecnológica, como a compra de licenças de software e o uso de computadores de alto rendimento para projetos de alta capacidade.



Além disso, há acordos com entidades governamentais, como a colaboração com o Laboratório Nacional de Oak Ridge, que demonstra uma conexão com instituições públicas de pesquisa. No entanto, parcerias com empresas privadas são raras e, quando existem, costumam ser específicas e limitadas, geralmente focadas em apoiar serviços específicos, sem a formação de ligações amplas ou de longo prazo.

Foi demonstrado que questões burocráticas e as restrições de financiamento público também influenciam essas colaborações, especialmente em universidades públicas, nas quais, além da divergência na legislação de cada estado estadunidense, há uma preocupação em manter a imparcialidade e evitar a percepção de favoritismo. Isso contrasta com universidades privadas, que têm mais flexibilidade para atrair investimentos e patrocínios corporativos.

Apesar das limitações, as bibliotecas buscam constantemente ampliar suas cooperações para melhor atender às necessidades tecnológicas dos seus usuários, demonstrando um esforço contínuo para adaptar-se e evoluir frente às demandas da comunidade acadêmica.

De encontro a essas informações, estão as respostas do *survey* relacionadas à pergunta sobre a origem dos recursos que sustentam a infraestrutura utilizada nos serviços de visualização de dados nas bibliotecas. Nelas, os bibliotecários respondentes indicam que o financiamento e suporte vêm de uma combinação de fontes internas da universidade. A maioria das bibliotecas depende de recursos internos para sustentar a infraestrutura de visualização de dados, como orçamentos específicos das bibliotecas, financiamento de TI da universidade, e contribuições de diversos departamentos acadêmicos.

Muitas bibliotecas mencionaram colaborações com departamentos de TI da universidade e setores de aquisição de software, o que indica que a gestão de tecnologia frequentemente envolve parceiros internos que cuidam de licenças de software e da manutenção de infraestrutura tecnológica. Algumas respostas também indicam que os recursos são compartilhados entre diferentes bibliotecas e institutos, o que sugere um modelo colaborativo na própria universidade para otimizar o uso de recursos financeiros e tecnológicos. Há também um esforço em alocar verbas específicas para ferramentas proprietárias e serviços tecnológicos, mostrando um direcionamento estratégico para apoiar as necessidades tecnológicas de visualização de dados.

Não são mencionadas parcerias com empresas privadas ou doações significativas, sugerindo que, geralmente, as bibliotecas preferem ou são limitadas a usar recursos

provenientes do próprio ecossistema universitário. Também refletem um ambiente no qual as bibliotecas universitárias procuram maximizar os recursos disponíveis internamente e colaborar entre diferentes unidades da universidade para sustentar e expandir seus serviços de visualização de dados, enfrentando desafios de financiamento via acordos internos.

Já as respostas dadas à pergunta sobre a influência das grandes empresas de tecnologia tais como Google, Apple, Facebook, Amazon e Microsoft (GAFAM) na prestação de serviços e na tomada de decisões nas bibliotecas demonstram uma percepção mista entre os respondentes. A maioria dos respondentes afirmou que o GAFAM não influencia diretamente suas bibliotecas (n=9, 45%), e outro número significativo (n=7, 35%) reconhece que essas empresas impactam de alguma forma os serviços e as decisões.

Essa divergência nas respostas pode indicar que as bibliotecas podem depender das ferramentas, softwares ou plataformas dessas grandes empresas para suas operações diárias, como uso de software proprietário, nuvem, ou plataformas de gerenciamento de dados.

A predominância de respostas negativas também sugere uma preocupação com a preservação da autonomia das bibliotecas e um esforço em minimizar a dependência de grandes corporações, possivelmente para evitar vieses comerciais ou garantir a neutralidade no acesso à informação. A negativa também pode significar pontos de vista que consideram que a influência do GAFAM se limita ao uso de produtos e não necessariamente ao envolvimento direto nas decisões estratégicas ou políticas das bibliotecas.

Anderson (2024) discute essa questão em seu trabalho sobre a neutralidade das bibliotecas, enfatizando que, apesar de as bibliotecas não serem completamente neutras em todas as áreas, há um esforço consciente para preservar a imparcialidade em decisões importantes, como o desenvolvimento de coleções e o acesso à informação. O autor argumenta que manter a neutralidade sempre que possível é essencial para evitar influências externas, especialmente de grandes corporações, que poderiam introduzir tendências comerciais na curadoria e disseminação de conteúdos.

Entre aqueles que reconhecem a influência, pode-se inferir que as bibliotecas se beneficiam de parcerias ou licenças de software que facilitam a prestação de serviços, embora isso também possa envolver desafios relacionados à privacidade e controle sobre os dados. Nesse cenário, pode-se afirmar que, apesar do uso disseminado das tecnologias de grandes empresas, há uma tentativa deliberada de manter o controle das decisões e serviços no

âmbito das próprias bibliotecas, equilibrando a necessidade de tecnologia avançada com a preservação de princípios institucionais.

Assim, uma solução parcial foi mencionada por todos os bibliotecários tanto durante as entrevistas quanto durante as visitas feitas às bibliotecas é a contratação de alunos de pós-graduação. Esse recrutamento tem como finalidade auxiliar os usuários das bibliotecas com demandas altamente especializadas que fogem à *expertise* dos bibliotecários presentes no quadro de funcionários. Nesse sentido, E4 conta que

Para suprir essas lacunas, contratamos estudantes de pós-graduação em economia para nos ajudar durante o semestre, pois possuem um conhecimento estatístico mais avançado. Queremos uma equipe capaz de enfrentar desafios diversos, mesmo sabendo que todos temos limitações em certos aspectos (E4, Universidade de Duke, Universidade de Duke).

A falta de mão de obra especializada e o alto custo na contratação de profissionais qualificados foram os principais fatores que motivaram a busca por diferentes soluções para as bibliotecas contratarem alunos de diversos programas de pós-graduação da universidade. Esses estudantes são frequentemente contratados em regime parcial para apoiar as atividades da biblioteca, mas não são vistos como substitutos ou base para a criação de novos serviços permanentes. Eles ajudam a aumentar a capacidade de atendimento, principalmente em momentos de alta demanda, como em instruções e respostas a consultas, aliviando a carga dos bibliotecários permanentes.

Trabalhar na biblioteca oferece aos alunos uma oportunidade valiosa de adquirir experiência prática que complementa suas habilidades acadêmicas. Eles desenvolvem competências adicionais, como o ensino e o apoio a usuários, o que pode ser útil para suas futuras carreiras. Essa prática é vista como uma extensão importante do aprendizado dos alunos e pode influenciar positivamente suas perspectivas de emprego, tal como ocorreu com um dos bibliotecários entrevistados que antes de integrar o quadro permanente de funcionários da biblioteca foi aluno de pós-graduação que participava da consultoria de demandas mais técnicas, tal como programação e estatística advindas dos usuários.

Em alguns casos, o trabalho dos alunos de pós-graduação levou à criação de novos serviços na biblioteca. Alunos que demonstram especialização em áreas específicas, como pesquisa qualitativa, por exemplo, podem estimular a oferta, utilização e posterior

desenvolvimento de novos serviços que, posteriormente, são consolidados com a contratação de funcionários em tempo integral.

Algumas bibliotecas possuem programas específicos para integrar alunos de pós-graduação, como o programa Carolina Academic Library Associates (CALA), que oferece uma combinação de isenção de mensalidade e trabalho remunerado na biblioteca. Esses programas são frequentemente usados como uma estratégia para aumentar a diversidade na profissão e fornecer aos alunos uma experiência completa de trabalho em uma biblioteca acadêmica.

A maioria dos alunos contratados é financiada diretamente pela biblioteca, embora alguns trabalhem em projetos específicos custeados por doações ou parcerias com fundações. Essa flexibilidade mostra a capacidade das bibliotecas em alocar recursos e buscar financiamento externo para sustentar iniciativas e apoiar o desenvolvimento de novos serviços. Mesmo que o trabalho dos alunos de pós-graduação na biblioteca não deva substituir o papel dos profissionais permanentes, ele desempenha um papel significativo no aumento da capacidade de atendimento, na criação de novos serviços especializados e na formação de novos profissionais no campo da Biblioteconomia.

#### 7.1.2.3 Perfil dos usuários

A partir das respostas do *survey*, conclui-se que os professores e pesquisadores (n=15, 75%) são os usuários que mais demandam serviços de visualização de dados, sendo mencionados na maioria das respostas. Em seguida, alunos de pós-graduação (n=14, 70%) também aparecem frequentemente como um grupo significativo que utiliza esses serviços. A universidade como instituição (n=6, 30%), os estudantes de graduação (n=5, 25%) e a administração da biblioteca (n=1, 5%) são mencionados com menor frequência, mas ainda assim são relevantes em alguns contextos.

As bibliotecas atendem principalmente a pessoas envolvidas com pesquisas avançadas, refletindo a necessidade de apoio no que tange a visualização em prol da análise e comunicação dos dados oriundos das pesquisas realizadas na instituição universitária.

Já nas entrevistas foi dito que os usuários mais comuns são estudantes de pós-graduação e, em menor escala, estudantes de graduação, especialmente em projetos finais que demandam conhecimento técnico e de visualização de dados. Os bibliotecários relatam que frequentemente ajudam os alunos a superar dificuldades com projetos de pesquisa, auxiliando na escolha e uso de softwares adequados, o que pode ir desde explicações básicas até o desenvolvimento de códigos.

Mediante os dados adquiridos com as respostas do questionário, é possível inferir o nível de envolvimento das bibliotecas com os serviços de visualização de dados em diferentes áreas do conhecimento<sup>24</sup>. A figura 42 demonstra de maneira gráfica a resposta de 19 dos 20 respondentes do questionário online.

**Figura 42** — *Nível de envolvimento do trabalho com visualização de dados com diferentes áreas do conhecimento.*

---

<sup>24</sup> A divisão das áreas do conhecimento adotadas no *survey* seguiu a classificação mais utilizada pelas universidades dos Estados Unidos.



**Fonte:** Dados da pesquisa.

Nas Ciências Humanas, a maioria dos respondentes avalia seu envolvimento como "Regular" (n=11, 55%) ou "Muito" (n=5, 25%), sugerindo haver uma participação significativa dos serviços de visualização de dados nesta área. Sendo assim, as bibliotecas parecem fornecer um apoio consistente e bem integrado para pesquisas e projetos nas humanidades.

Em relação às Ciências Sociais, o nível de envolvimento também é predominantemente "Regular" (n=9, 45%) ou "Muito" (n=8, 40%). Isso indica que as bibliotecas estão ativamente engajadas com pesquisadores sociais, fornecendo suporte para análise e visualização de dados, refletindo a crescente demanda por essas competências neste campo.

Já nas Ciências da Saúde, o envolvimento é bastante diversificado, com respostas indicando "Regular" (n=7, 35%) ou "Muito" (n=6, 30%), mas também algumas classificações "Pouco" (n=4, 20%) ou "Nenhum" (n=1, 5%). Embora haja suporte significativo para visualização de dados, ele pode ser desigual, possivelmente dependendo das especializações de cada biblioteca.

O envolvimento com as Ciências Biológicas é na maioria "Regular" (n=9, 45%), com algumas respostas indicando menor envolvimento, sendo "Pouco" (n=6, 30%) ou "Nenhum" (n=1, 5%). O que pode refletir um suporte moderado, mas não tão intenso quanto nas Ciências Humanas e Sociais.

As Ciências Agrárias apresentam de longe, menor envolvimento, sendo a maioria das respostas indicando "Pouco" (n=8, 40%) ou "Nenhum" (n=7, 35%). Isso sugere que a visualização de dados é menos frequentemente aplicada ou que há menos demanda ou suporte direcionado especificamente para as Ciências Agrárias nas bibliotecas.

Nas Engenharias e/ou Ciências da Computação o nível de envolvimento é geralmente "Pouco" (n=12, 60%) a "Regular" (n=5, 25%), demonstrando certa interação, mas não tão intensa quanto em outras áreas. Esse resultado pode refletir o uso de ferramentas mais especializadas que não são tão comumente suportadas pelas bibliotecas ou que os usuários dessas áreas do conhecimento já possuem habilidades específicas que dispensam o apoio com visualização de dados oferecido pelos bibliotecários.

O envolvimento das Ciências Exatas e da Terra é frequentemente classificado como "Regular" (n=12, 60%), sendo considerável para visualização de dados nessas áreas. Isso é consistente com a necessidade de visualizações complexas para análise de dados em pesquisas científicas e técnicas.

Essas respostas sugerem que o envolvimento das bibliotecas com os serviços de visualização de dados varia significativamente entre as áreas do conhecimento. Áreas como Ciências Humanas, Sociais, Saúde e Exatas apresentam maior envolvimento, refletindo uma oferta consistente de suporte. Em contraste, as Ciências Agrárias e Engenharia/Computação

têm menor interação, possivelmente devido a demandas específicas, recursos disponíveis e necessidades x competências de cada grupo de indivíduos.

Já as entrevistas forneceram uma visão mais detalhada e qualitativa sobre a demanda por serviços de visualização de dados. Embora os entrevistados tenham mencionado que atendem usuários de todas as áreas, a demanda é mais forte nas Ciências Exatas, Engenharias e Ciências da Saúde, especialmente em contextos que envolvem métodos quantitativos e grandes conjuntos de dados. Além disso, as Ciências Sociais, como Economia e Sociologia, são frequentemente destacadas pela necessidade de suporte em visualização de dados, refletindo o movimento dessas disciplinas em direção a métodos mais orientados por dados.

Ambas as fontes indicam um alto envolvimento com Ciências Humanas, Sociais, e Saúde, confirmando que essas áreas têm uma demanda significativa por serviços de visualização de dados. No entanto, há divergências notáveis, como o papel das Engenharias e Ciências da Computação. Enquanto o *survey* sugere um envolvimento menor dessas áreas com os serviços de visualização, as entrevistas destacam uma demanda relevante, especialmente em Engenharias e outras áreas STEM<sup>25</sup>, nas quais o uso de dados complexos e quantitativos é comum. Nas entrevistas foi possível perceber que, em universidades como Duke e NCSU, por exemplo, o foco institucional e da biblioteca recai sobre as Ciências da Saúde e Engenharias, respectivamente, o que influencia diretamente o perfil das demandas recebidas em cada contexto.

As entrevistas trouxeram à luz o papel dos estudantes de pós-graduação e pesquisadores como principais usuários desses serviços, um ponto que não é tão enfatizado nas respostas do *survey*. Essa diferença de foco sugere que as entrevistas capturam nuances do dia a dia das bibliotecas, mostrando que, embora o suporte possa estar disponível para todas as áreas, a intensidade do uso e a natureza das demandas variam amplamente de instituição para instituição.

Já em relação aos meios pelos quais as demandas desses usuários chegam às bibliotecas, os entrevistados relatam que o processo ocorre via múltiplos canais, destacando-se o uso formal de e-mails, chats on-line e formulários eletrônicos. O chat é amplamente utilizado para perguntas gerais e especializadas, funcionando como um ponto de entrada para

---

<sup>25</sup> Acrônimo em língua inglesa para Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática (Science, Technology, Engineering and Mathematics).



direcionar questões aos bibliotecários ou equipes específicas. Além disso, muitos usuários enviam e-mails diretamente para bibliotecários que acreditam ser mais adequados para responder às suas questões, frequentemente com base em recomendações anteriores.

Os formulários eletrônicos no site da biblioteca permitem aos usuários solicitar *workshops*, consultas e instruções, facilitando a coleta e análise de dados sobre as demandas recebidas. O “boca a boca” também foi destacado como uma forma poderosa de divulgação, especialmente quando um usuário recomenda os serviços a colegas após uma experiência positiva. Outros meios incluem a presença física nos espaços da biblioteca, que serve tanto como uma forma de publicidade quanto um incentivo para os usuários entrarem em contato. Além disso, o uso de listas de e-mail e campanhas de conscientização ajudam a aumentar a visibilidade dos serviços da biblioteca.

As respostas dos entrevistados indicam que o dia a dia com os usuários na biblioteca é bastante dinâmico e envolve um forte componente de consulta e suporte personalizado. O bibliotecário E8 falou um pouco da sua dinâmica de trabalho ao longo da entrevista.

Grande parte do meu trabalho envolve encorajar as pessoas a tentar novas abordagens. Passo muito tempo ajudando os usuários a entender que, quando as coisas não estão indo bem, isso é normal; o importante é continuar tentando e manter uma atitude positiva. Procuro ajudá-los a compreender o propósito do que estão fazendo para que, quando surgirem dificuldades, eles tenham motivação para seguir em frente. Trabalho frequentemente com alunos de graduação e pós-graduação que podem nunca ter utilizado certos programas ou tipos de dados antes, como, por exemplo, dados do censo. Muitas vezes, os estudantes nos procuram com pouca antecedência, poucos dias antes do prazo de entrega de seus trabalhos, sem saber como formular suas perguntas ou onde buscar a ajuda necessária. Meu objetivo não é julgar o motivo pelo qual demoraram a procurar assistência, mas sim oferecer o melhor suporte possível. Às vezes, isso significa encontrar-se com a mesma pessoa por vários dias consecutivos, onde avançamos em etapas, estabelecemos pequenas tarefas e continuamos o trabalho no dia seguinte. Para mim, é importante estar presente, tanto fisicamente quanto emocionalmente, oferecendo apoio contínuo e ajudando-os a entender que enfrentar dificuldades é parte do processo (E8, Universidade da Carolina do Norte) .

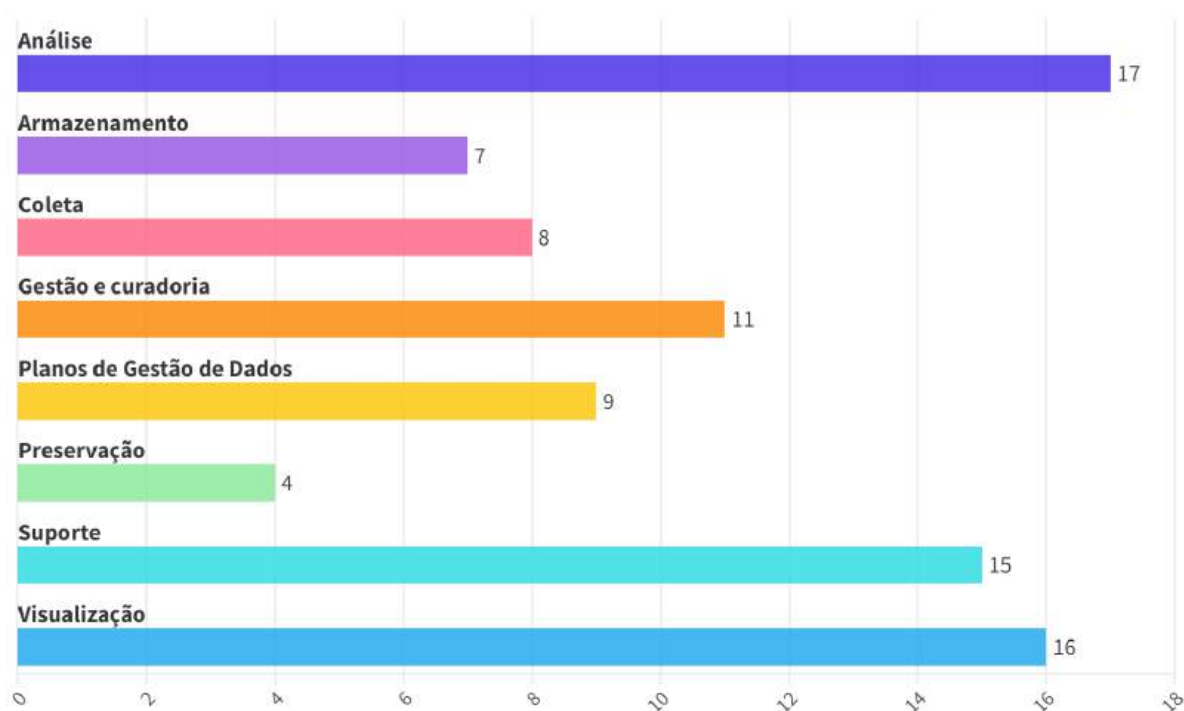
Os bibliotecários entrevistados também destacam que a interação com os usuários ocorre principalmente por meio de consultas por e-mail, agendamentos via formulários, e encontros presenciais ou virtuais. Grande parte do trabalho envolve responder a perguntas sobre pesquisa de artigos, conjuntos de dados e suporte técnico com linguagens de programação como Python e R.

Foi mencionado ainda que parte significativa do dia a dia envolve organizar e oferecer *workshops*, que servem como ponto de entrada para muitos usuários conhecerem os serviços

disponíveis na biblioteca. A visibilidade física e virtual dos serviços e a recomendação “boca a boca” são considerados elementos-chave para a crescente demanda e engajamento dos usuários com os serviços oferecidos.

Nesse sentido, as principais demandas relacionadas a dados dos usuários indicam que as bibliotecas atuam dentre uma ampla gama de necessidades, com foco em diversas etapas do ciclo de vida dos dados. Na figura 43 foram ranqueados os dados obtidos através das respostas do *survey*.

**Figura 43** — Principais demandas relacionadas a dados nas bibliotecas.



**Fonte:** Dados da pesquisa.

Por meio da figura 43, pode-se inferir que as demandas principais são relacionadas à análise de dados, suporte e visualização. A análise de dados (n=17) é a mais comum, indicando que os usuários buscam apoio em métodos, ferramentas e interpretação de dados. Isso reflete a importância crescente da análise de dados em diversas disciplinas acadêmicas.

A visualização de dados (n=16, 80%) é frequentemente mencionada, destacando a necessidade dos usuários de apresentar seus dados de maneira clara e eficaz. Isso sugere que muitos pesquisadores sabem como coletar e analisar dados, mas enfrentam desafios na comunicação visual dos resultados.

O suporte (n=15, 75%) é necessário tanto para análise quanto para visualização e indica que os usuários necessitam frequentemente de orientação para utilizar as ferramentas disponíveis de forma eficaz. Esse suporte pode incluir desde ajuda básica até a solução de problemas mais complexos.

A gestão e curadoria de dados (n=11, 55%) aparecem como uma demanda significativa, demonstrando uma preocupação com a organização e a acessibilidade de dados a longo prazo, refletindo a crescente ênfase em boas práticas de gerenciamento de dados de pesquisa.

A coleta de dados (n=8, 40%), o planejamento de gestão de dados (n=9, 45%), o armazenamento (n=7, 35%) e a preservação (n=4, 20%) aparecem com menções menos frequentes, mas que indicam que os usuários estão cada vez mais preocupados com o planejamento e salvaguarda adequados de seus dados, muitas vezes por exigências de agências de fomento ou para garantir a reprodutibilidade e integridade dos dados.

Algumas respostas, na opção "outros", mencionaram a consultoria para ajudar usuários a realizarem essas atividades por si, assim como o design gráfico e interativo, destacando a importância do apoio especializado para a apresentação de dados, especialmente para pesquisadores de STEM. Assim, as principais demandas dos usuários refletem um ciclo completo de gerenciamento de dados: desde a coleta e análise até a visualização e preservação, com um foco especial no suporte contínuo para ajudar a navegar por essas etapas e na análise dos dados de pesquisa.

Nesse sentido, Tenopir, Birch e Allard, (2012) enfatizam que o ciclo de vida dos dados inclui várias etapas, desde a coleta até a preservação, e que as bibliotecas acadêmicas desempenham um papel cada vez mais central em fornecer suporte a pesquisadores para gerenciar essas fases. Eles destacam a relevância do envolvimento das bibliotecas em todo o processo, oferecendo orientações que atendem à crescente complexidade das demandas de pesquisa.

De forma semelhante, Cox *et al.* (2019) abordam como os bibliotecários estão diretamente envolvidos no gerenciamento de dados de pesquisa, oferecendo suporte em diversas fases do ciclo de vida dos dados, incluindo coleta, análise, visualização e preservação. Esses autores ressaltam a importância do apoio contínuo das bibliotecas para auxiliar os pesquisadores a lidarem com a complexidade crescente dos dados e suas necessidades associadas.

### 7.1.3 Dos serviços

Essa seção explora as práticas associadas à oferta de serviços de visualização de dados nas bibliotecas acadêmicas, com destaque para a crescente importância desse tipo de serviço. Os dados coletados revelam que as bibliotecas buscam atender às demandas de seus usuários por meio de um conjunto diversificado de serviços que incluem treinamento, suporte especializado, acesso a ferramentas e infraestrutura adequada.

A implementação desses serviços é permeada por desafios como a escassez de recursos e a necessidade de profissionais qualificados, mas sua importância no contexto acadêmico é inegável, pois facilita a análise e a apresentação de dados de maneira acessível e interativa. As bibliotecas assumem um papel crucial ao oferecer suporte técnico e consultoria para a comunidade acadêmica, tornando-se essenciais na disseminação e aplicação de práticas avançadas de visualização de dados.

#### 7.1.3.1 Serviço de visualização de dados

Em relação aos serviços relacionados à visualização de dados, conforme as respostas dadas ao *survey*, as bibliotecas costumam oferecer diversas formas de apoio para seus usuários que podem ser oferecidos em combinações variadas, dependendo da biblioteca e dos recursos disponíveis.

Esses serviços podem incluir o **treinamento por meio de cursos e workshops** (n=19, 95%), que consistem em sessões educacionais para ensinar habilidades de visualização de dados; o **acesso a múltiplas ferramentas** (n=15, 75%), que envolve a disponibilização de software especializado e ferramentas online para criação de visualizações de dados; o **acesso e uso da infraestrutura da biblioteca** (n=17, 85%), que inclui computadores e espaços dedicados à visualização de dados, como laboratórios equipados com monitores grandes ou tecnologia de realidade virtual; os **eventos relacionados à visualização** (n=16, 80%), que envolvem seminários, palestras ou competições focadas em técnicas e inovações na visualização de dados; **suporte e referência especializada** (n=17, 85%), envolve o apoio

individualizado de bibliotecários ou especialistas em visualização de dados para auxiliar na criação e interpretação de visualizações; **recursos informativos para visualização de dados** (n=18, 90%), que trata da disponibilização de livros, artigos e guias sobre visualização de dados.

Serviços relacionados a treinamento e ferramentas aparecem em quase todas as combinações, sugerindo serem amplamente valorizados e considerados essenciais pelas bibliotecas. Há uma variação significativa nas combinações de serviços, com algumas respostas incluindo quase todos os serviços possíveis e outras focando em apenas um ou dois. Isso pode indicar diferenças nos recursos disponíveis entre as bibliotecas ou na ênfase que cada uma coloca em certos tipos de suporte.

Pode-se perceber que combinações de serviços, tais como treinamento, acesso a ferramentas, infraestrutura e suporte especializado, são comumente oferecidos pelas bibliotecas. Esses dados revelam uma gama diversificada de práticas entre as bibliotecas, refletindo tanto os recursos disponíveis quanto às demandas dos usuários.

A proximidade dos números das respostas sugere uma grande diversidade nas combinações de serviços oferecidos pelas bibliotecas, refletindo prioridades e capacidades institucionais semelhantes, assim como declarado por Schwartz (2018). A autora ressalta que a competência visual é uma habilidade fundamental e, no caso dos bibliotecários, possibilita a capacitação desses profissionais a apoiar de forma mais eficaz os pesquisadores em suas atividades. Sendo esse conhecimento essencial para orientar os usuários, ajudando-os a transformar dados em representações visuais claras e acessíveis, facilitando a tomada de decisões e a disseminação de resultados de pesquisa.

A percepção dos bibliotecários sobre os serviços de visualização de dados revela um forte senso de satisfação e compromisso com o papel que desempenham nas bibliotecas acadêmicas, especialmente no suporte direto e personalizado oferecido aos pesquisadores. Eles valorizam o ambiente colaborativo e a oportunidade de aprender continuamente através do envolvimento em projetos diversificados, sem precisar definir as questões de pesquisa, mas contribuindo de forma significativa para o avanço dos estudos.

Pessoalmente, gosto muito de trabalhar em bibliotecas e de realizar esse tipo de trabalho. Tenho interesse em computadores e em questões de pesquisa, e para mim, essa função é extremamente gratificante, pois não preciso formular as perguntas de investigação ou definir o escopo dos projetos. Essas questões são trazidas para mim, o que me permite aprender muito com cada projeto. Trabalhamos em uma

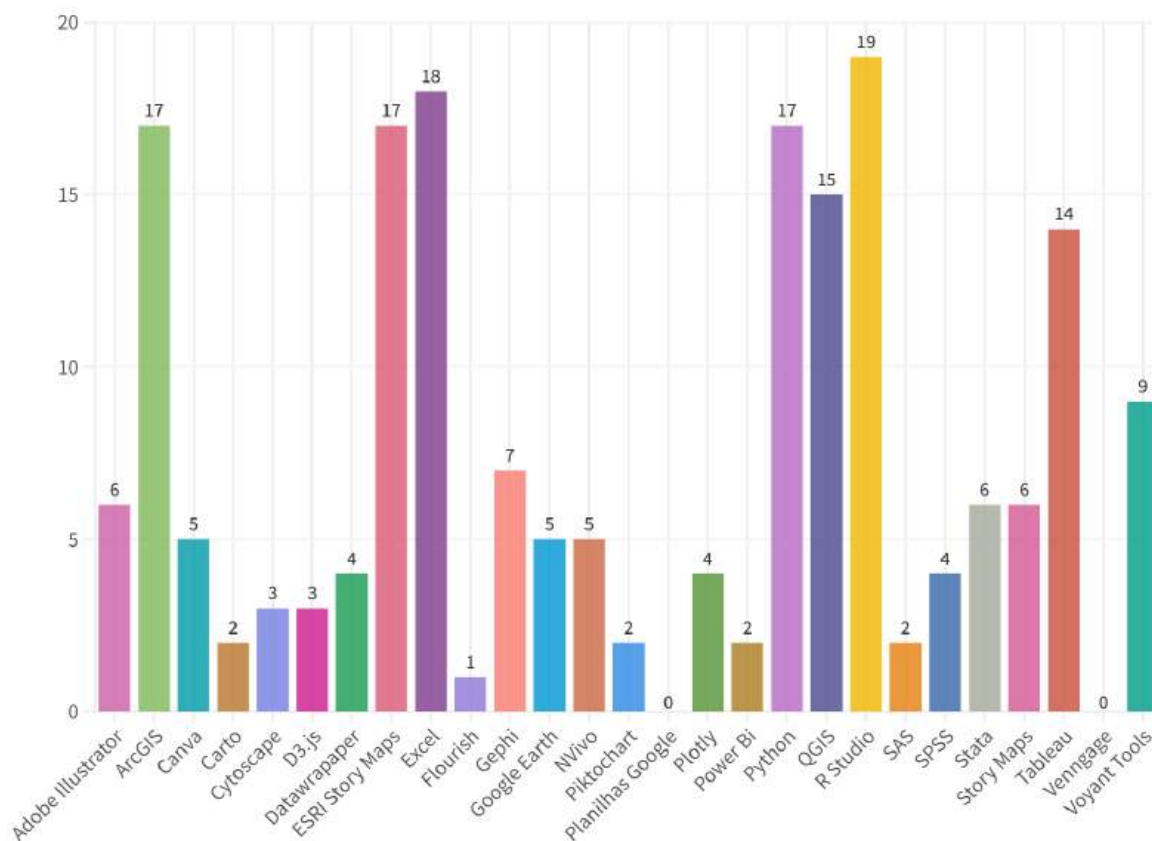
variedade de projetos interessantes, e sempre nos dedicamos a oferecer assistência e suporte. Esse ambiente colaborativo e o compromisso em ajudar os outros tornam o trabalho especialmente satisfatório (E6, Universidade de Northwestern).

Acredito que o mais importante é mostrar como nosso trabalho pode ajudar diretamente as pessoas em suas pesquisas específicas. Podemos realizar um excelente trabalho, mas o impacto real ocorre quando demonstramos como podemos apoiar de forma concreta. Espero que você tenha sucesso em se envolver com projetos de pesquisa de alto nível e em estabelecer contato com o corpo docente que realmente necessita desses serviços, pois acredito que essa é a melhor forma de promover nossos serviços e fazer as coisas avançarem (E10, Universidade da Carolina do Norte).

Em síntese, os bibliotecários veem seu trabalho como uma atividade altamente gratificante, impulsionada pelo desejo de ajudar e pela capacidade de influenciar positivamente o sucesso das pesquisas acadêmicas.

Ainda no contexto da visualização de dados, mas com uma abordagem voltada aos seus aspectos técnicos, os bibliotecários destacaram padrões e tendências em relação às ferramentas utilizadas para a criação de representações gráficas de dados. Quando questionados sobre os instrumentos que utilizam em suas rotinas, eles identificaram as ferramentas mais comuns e emergentes no campo, refletindo preferências que apontam para um alinhamento com as melhores práticas e as demandas tecnológicas atuais (figura 44).

**Figura 44** — Ferramentas mais utilizadas pelas bibliotecas participantes do survey.



**Fonte:** Dados da pesquisa.

A partir da análise da figura 44, foi percebida a popularidade de ferramentas versáteis e acessíveis, tais como Tableau, R, Excel e Python. Esses quatro itens apareceram em quase todas as respostas, indicando serem usadas extensamente devido à sua versatilidade, acessibilidade e funcionalidades voltadas não apenas para a visualização, mas também para o tratamento dos dados.

Também foi percebido um foco em ferramentas de análise espacial, tais como ArcGIS, QGIS e ESRI Story Maps. Essas ferramentas georreferenciadas são frequentemente mencionadas, sugerindo demandas especializadas em análises espaciais e mapeamento.

Ferramentas como Adobe Illustrator, Canva, e Piktochart aparecem em várias respostas, indicando uma demanda por criação de gráficos personalizados e infográficos, além das capacidades analíticas. Isso destaca a importância de ferramentas que combinam análise com habilidades de design para criar visualizações atraentes e informativas.

Algumas respostas indicam que certas ferramentas como Power BI são usadas internamente pela equipe da biblioteca, mas não são necessariamente treinadas ou oferecidas aos usuários, demonstrando uma distinção entre as necessidades operacionais da biblioteca e as demandas dos usuários. Pode-se inferir que as bibliotecas estão adaptando suas ofertas de ferramentas de visualização de dados para cobrir uma ampla gama de necessidades, desde visualizações simples em Excel até mapeamentos complexos em ArcGIS, refletindo a diversidade de demandas e perfis de usuários.

#### 7.1.3.2 Importância

Considerando a importância de serviços relacionados a dados, as respostas dos entrevistados revelam três principais perspectivas que destacam tanto os desafios quanto as prioridades na prestação desses serviços:

- **Gestão:**

- **Localização de conjuntos de dados** — o serviço de encontrar conjuntos de dados é considerado um dos mais importantes, especialmente porque é um dos serviços mais solicitados por estudantes de graduação, pós-graduação e professores. Esse serviço é amplamente utilizado e visto como essencial, por abranger um público diversificado;
- **Armazenamento e compartilhamento de dados** — alguns entrevistados ressaltam o papel crítico das bibliotecas no apoio ao armazenamento e compartilhamento de dados, alinhado com movimentos como a ciência aberta. Esse serviço ajuda os pesquisadores a navegar nas complexidades de compartilhar dados, que muitas vezes não são incentivadas no mesmo nível que a publicação de artigos.

- **Treinamento:**

- **Instrução sobre boas práticas em visualização de dados** — além de ensinar como fazer visualizações de dados, há uma ênfase significativa na educação



sobre as melhores práticas de visualização. Isso inclui o ensino sobre quais gráficos usar para diferentes tipos de dados e como evitar visualizações enganosas. Esse foco nas boas práticas é visto como crucial para auxiliar os usuários a criar visualizações eficazes e éticas;

- **Educação continuada e *workshops*** — a oferta de *workshops* regulares sobre ferramentas populares, como Python e Tableau, é considerada uma resposta às necessidades emergentes dos usuários. A adaptação desses *workshops* para formatos online é mencionada como uma prática comum, mas também um desafio, pois algumas habilidades são mais bem-ensinadas presencialmente;
- **Consultas individuais e *feedback*** — os entrevistados destacam a importância das consultas individuais e das sessões de *feedback* em pequenos grupos. Esses serviços permitem um aprendizado mais personalizado, auxiliando os usuários a superar obstáculos específicos e a obter orientações diretas sobre suas necessidades.

- **Ferramentas:**

- **Integração de ferramentas técnicas e práticas de visualização** — há um reconhecimento de que o uso eficaz de dados e visualizações exige tanto conhecimento técnico (como saber usar ferramentas de software) quanto entendimento das práticas fundamentais de visualização. A combinação desses dois aspectos é vista como essencial para a competência em visualização de dados;
- **Acesso a ferramentas e software de alto custo** — bibliotecas que oferecem acesso a softwares caros, como ArcGIS, proporcionam uma vantagem significativa aos usuários que de outra forma não poderiam pagar por essas ferramentas. Esse acesso é especialmente valorizado em instituições que enfrentam restrições orçamentárias.

Os três principais pivôs relacionados a gestão, treinamento e ferramentas mostram que as bibliotecas estão focadas não apenas em fornecer infraestrutura tecnológica, mas também em educar os usuários sobre as melhores práticas de uso e na oferta de suporte

personalizado, auxiliando os usuários no desenvolvimento de competências críticas e autônomas nos processos de criação, análise e disseminação de visualizações de dados.

Ao serem questionados **especificamente sobre a importância dos serviços de visualização** de dados em bibliotecas, os entrevistados destacam sua primordialidade, uma vez que esses ajudam a preencher lacunas educacionais, já que muitas disciplinas e cursos não oferecem treinamento específico em visualização de dados. As bibliotecas oferecem esse suporte, permitindo que estudantes, pesquisadores e até departamentos administrativos adquiram habilidades que não fazem parte de sua formação tradicional. A potencialidade da visualização de dados também foi tratada nas entrevistas. A seguir é reproduzida a percepção do bibliotecário E7 sobre o assunto.

Considero esses serviços importantes, pois podem ser aplicados em todas as disciplinas, apesar de nem todas ensinarem visualização de dados. Vejo essa questão como uma oportunidade para preencher lacunas de conhecimento. A visualização de dados representa, de fato, uma lacuna em muitas áreas do conhecimento, e essa é a principal razão pela qual acredito na importância desses serviços nas bibliotecas (E7, Universidade da Carolina do Norte).

A importância desses serviços também está na capacidade de atender a uma demanda universal e interdisciplinar, já que a necessidade de trabalhar com dados é crescente em áreas diversas, incluindo as Ciências Humanas e Sociais.

As bibliotecas são vistas como um espaço acessível no qual pessoas com diferentes níveis de habilidade técnica podem aprender e aplicar técnicas de visualização, desde usuários avançados até aqueles que necessitam de ajuda básica. Isso torna as bibliotecas um ponto de apoio crucial, auxiliando os usuários a explorar, entender e apresentar seus dados de maneira clara e eficaz. Um exemplo disso é a fala do bibliotecário E4.

Em geral, as pessoas nos procuram após obterem resultados de estudos, pesquisas ou análises, principalmente em estudos médicos, para comunicar esses resultados. Historicamente, tem sido comum apresentar grandes tabelas de números nos manuscritos e esperar que os leitores compreendam os dados, mas há um reconhecimento crescente de que existem formas mais eficazes de comunicar essas descobertas. [...] Também há uma demanda crescente de quem realiza pesquisa qualitativa, como entrevistas, que nem sempre geram muitos números, mas que ainda precisam comunicar suas descobertas em seus manuscritos, pôsteres ou palestras. Muitas vezes, esses pesquisadores buscam formas visuais de apresentar seus resultados em vez de apenas escrever longos parágrafos. Nós os apoiamos nesse processo, pois acreditamos que a comunicação visual é frequentemente mais eficaz do que apenas textos descritivos (E4, Universidade de Duke, Universidade de Duke).

Além disso, os serviços de visualização de dados fortalecem o papel das bibliotecas como centros de suporte à pesquisa, facilitando os processos de pesquisa que vão desde a coleta de informações até a análise e a apresentação dos resultados. A presença desses serviços nas bibliotecas melhora a continuidade do processo de pesquisa, tornando mais fácil para os usuários acessarem ajuda rapidamente e desenvolverem suas habilidades de forma prática. O bibliotecário E10 conta que realiza

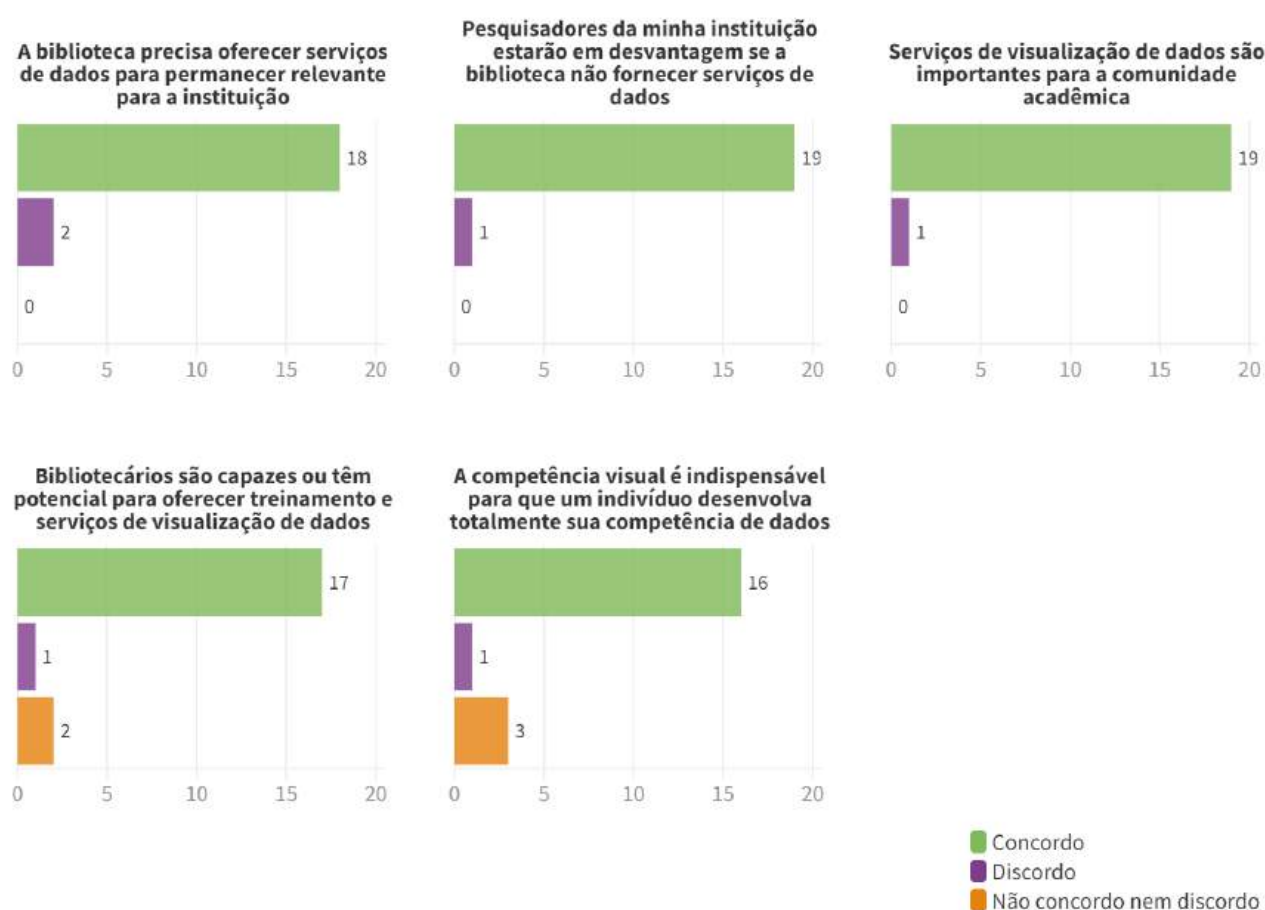
[...] um workshop para estudantes de Biblioteconomia, no qual visito as turmas e discuto com eles sobre a individualização nas bibliotecas. Muitos ainda se surpreendem com isso, e explico que a maneira como conduzimos a pesquisa hoje é muito diferente. No passado, lia-se alguns artigos, formulava-se uma hipótese e buscava-se dados que corroborassem ou refutassem essa hipótese. Hoje, o processo mudou; já temos os dados disponíveis. Temos acesso a grandes conjuntos de dados sobre praticamente qualquer tópico, frequentemente em volumes que seriam impossíveis de analisar manualmente. A obtenção desses dados é fundamental para a pesquisa, mas uma vez que temos acesso, precisamos de ferramentas para entender, explorar e comunicar esses dados. Se o centro de sua pesquisa for uma planilha com centenas de milhares de linhas, compreender as tendências e nuances se torna um desafio. Em muitos casos, a visualização de dados é a melhor forma de comunicar as informações contidas nesses conjuntos. Visualizações são frequentemente mais eficazes do que longos parágrafos de texto ou grandes tabelas de números, pois permitem uma compreensão mais rápida e intuitiva dos dados. Por isso, a visualização de dados é uma parte essencial do suporte à pesquisa nas bibliotecas. Ajudar os pesquisadores a interpretar e apresentar seus dados é fundamental, e a visualização desempenha um papel central nesse processo (E10, Universidade da Carolina do Norte).

Os entrevistados ressaltam ainda que, ao oferecer suporte em visualização de dados, as bibliotecas não apenas atendem uma necessidade acadêmica, mas também contribuem para um ambiente de aprendizado mais inclusivo e interconectado, reforçando seu papel estratégico nas instituições de ensino. A partir da conexão de diferentes métodos e técnicas de diferentes áreas, as bibliotecas são capazes de fornecer uma perspectiva única que vai além das especializações isoladas de cada departamento acadêmico, reforçando a importância dos serviços de visualização de dados como uma oferta central e indispensável nas bibliotecas universitárias.

Nesse sentido, os dados obtidos através do *survey* revelam um consenso significativo entre os respondentes sobre a importância dos serviços de dados e visualização de dados oferecidos pelas bibliotecas. A partir da análise demonstrada na figura 45, foi possível compreender como a comunidade acadêmica percebe a relevância dos serviços de dados e visualização, quais são as expectativas em relação ao papel dos bibliotecários na prestação desses serviços e quais competências são consideradas essenciais para o pleno

desenvolvimento das habilidades de dados. A análise dessas percepções fornece *insights* valiosos sobre a necessidade contínua de adaptação das bibliotecas para atender às demandas emergentes de um ambiente acadêmico orientado por dados.

**Figura 45** — Opiniões dos bibliotecários respondentes do survey acerca do envolvimento das bibliotecas com os serviços de dados.



**Fonte:** Dados da pesquisa.

Os gráficos revelam que a maioria dos participantes manifesta uma forte concordância com as afirmações, evidenciando a percepção predominante de que os serviços de dados e visualização de dados desempenham um papel crucial na manutenção da relevância das bibliotecas e são essenciais para o sucesso da comunidade acadêmica.

- **A biblioteca precisa oferecer serviços de dados para permanecer relevante para a instituição:** com 18 respondentes concordando e apenas 2 discordando, fica claro que há um consenso de que os serviços de dados são vistos como essenciais para as

bibliotecas manterem sua relevância no contexto institucional. Esse dado reflete uma visão estratégica de que a adaptação e a expansão dos serviços para incluir dados são necessárias para atender às necessidades modernas dos usuários;

- **Pesquisadores da minha instituição estarão em desvantagem se a biblioteca não fornecer serviços de dados:** a quase unanimidade de 19 concordâncias e apenas 1 discordância sublinha a percepção de que a falta de serviços de dados colocaria os pesquisadores em desvantagem competitiva. Isso reforça a ideia de que a biblioteca não é apenas um repositório de informações, mas também um facilitador do processo de pesquisa que contribui para a qualidade e a eficácia das atividades acadêmicas;
- **Serviços de visualização de dados são importantes para a comunidade acadêmica:** com 19 concordâncias e apenas 1 discordância, há uma clara valorização da visualização de dados como uma ferramenta essencial para a comunicação acadêmica. Isso reflete a compreensão de que a capacidade de transformar dados complexos em representações visuais claras e acessíveis é crucial para a disseminação e o entendimento de resultados de pesquisa;
- **Bibliotecários são capazes ou têm potencial para oferecer treinamento e serviços de visualização de dados:** essa afirmação recebeu 17 concordâncias, 1 discordância e 2 respostas neutras, sugerindo que a maioria dos respondentes acredita no potencial dos bibliotecários para fornecer serviços de visualização de dados. No entanto, as respostas neutras e a discordância indicam que ainda há desafios a serem superados, possivelmente relacionados à capacitação e desenvolvimento profissional dos bibliotecários para atender a essa demanda específica;
- **A competência visual é indispensável para um indivíduo desenvolver totalmente sua competência de dados:** com 16 concordâncias, 1 discordância e 3 respostas neutras, os dados mostram um reconhecimento generalizado de que a competência visual é uma parte importante da competência de dados. Isso sugere que a habilidade de interpretar e criar representações visuais é vista como complementar e necessária

para o domínio completo da análise de dados, embora haja um pequeno número de respondentes que não expressaram uma opinião forte sobre o assunto.

Em síntese, os dados refletem um consenso robusto sobre a importância dos serviços de dados e visualização de dados nas bibliotecas, tanto para a relevância institucional quanto para o apoio aos pesquisadores. A percepção é que esses serviços não são apenas desejáveis, mas essenciais, e que os bibliotecários têm um papel significativo a desempenhar na oferta de treinamento e suporte nessas áreas, mesmo que ainda existam desafios a serem enfrentados em termos de desenvolvimento de competências específicas.

#### 7.1.3.3 Implementação

A integração dos dados provenientes dos instrumentos de coleta revela um panorama claro sobre o motivo pelo qual e como as bibliotecas têm implementado serviços de visualização de dados. Segundo o *survey*, a maioria das bibliotecas contratou funcionários ou equipes específicas para apoiar os serviços de visualização de dados, com 15 das 20 respostas indicando a contratação de especialistas dedicados para essa função.

As entrevistas corroboram essas descobertas ao destacar que a implementação desses serviços nas bibliotecas foi impulsionada pela demanda crescente dos usuários, que buscavam suporte técnico e orientação para a criação de representações gráficas de dados. De acordo com E6 da Universidade de Northwestern, “essa demanda tem crescido além das disciplinas tradicionais, como Ciência da Computação. Pesquisadores de História, Ciência Política e outras áreas estão cada vez mais interessados em utilizar dados e métodos computacionais em suas investigações”.

Inicialmente, as bibliotecas receberam mais requisições sobre gestão de dados, mas a visualização de dados logo se tornou uma necessidade evidente, especialmente com a complexidade crescente dos dados e a importância de comunicá-los de maneira acessível e visualmente atraente.

Além disso, o aumento das exigências relacionadas à gestão, armazenamento e preservação de dados por parte das agências de fomento foi um fator significativo para o desenvolvimento desses serviços. Posteriormente, as bibliotecas passaram a oferecer apoio

não apenas na curadoria dos dados oriundos de pesquisas, mas também na criação de visualizações que passaram a integrar a comunicação dos resultados das pesquisas em apresentações acadêmicas e publicações, algo que muitas vezes não era coberto pelos departamentos acadêmicos.

A evolução dos serviços de visualização nas bibliotecas, começando frequentemente com o apoio a GIS e se expandindo para outras formas de visualização, destaca como essas instituições têm adaptado suas ofertas para acompanhar as necessidades dos usuários. A construção de representações gráficas de dados era vista como uma habilidade crítica que faltava em muitas áreas, o que levou as bibliotecas a assumirem esse papel de suporte técnico e educacional.

As bibliotecas, ao reconhecerem a visualização de dados como uma competência essencial, não apenas respondem às exigências imediatas de seus públicos, mas também se posicionam como líderes no suporte à comunicação visual de resultados de pesquisa em um ambiente acadêmico cada vez mais orientado por dados.

Embora nem sempre houvesse uma demanda massiva do serviço, como se esperava inicialmente, as respostas adquiridas em ambos métodos de investigação indicam que, apesar disso, muitas bibliotecas investiram na contratação de profissionais especializados, reforçando o papel das bibliotecas como centros de suporte informacional e refletindo o reconhecimento de que a visualização de dados era uma necessidade distinta e em crescimento.

Em suma, a necessidade de entender e comunicar dados complexos de forma visual e acessível foi um dos principais impulsionadores para a implementação desse tipo de serviço. Sua implementação foi impulsionada pela combinação de demandas específicas dos usuários, mudanças nas exigências de pesquisa e o reconhecimento da importância da visualização de dados como uma competência fundamental para a comunicação de resultados de pesquisa em um ambiente acadêmico cada vez mais orientado por dados.

#### 7.1.3.4 Dificuldades

Entendendo a relevância e a necessidade de implementação dos serviços de visualização, os bibliotecários entrevistados relataram diversas dificuldades enfrentadas no processo de desenvolvimento e prática desse tipo de serviço nas bibliotecas. As principais

dificuldades mencionadas incluem o engajamento dos usuários, a escolha, aprendizado e aperfeiçoamento das ferramentas, o licenciamento de softwares, a dificuldade em manter profissionais qualificados, a especialização e balanceamento de habilidades e a adaptação às necessidades em evolução.

Em relação ao engajamento dos usuários, uma das maiores dificuldades relatadas foi conseguir que os pesquisadores e usuários se envolvessem com os novos serviços oferecidos pela biblioteca. Apesar da demanda identificada, muitos usuários ainda não se acostumaram a buscar suporte na biblioteca para questões de dados e visualização, exigindo um esforço contínuo de marketing e construção de relacionamentos com departamentos e outros setores da universidade.

Um dos nossos maiores desafios é ajudar as pessoas a entenderem o que são dados. Temos um programa em nossas bibliotecas onde alunos de outras universidades vêm para aprender e desenvolver um projeto de pesquisa em conjunto com um membro do corpo docente do campus. Nosso objetivo é mostrar como os dados são utilizados na prática. Em uma das atividades, perguntei aos alunos que tipo de dados estavam utilizando, e alguns mencionaram que iriam analisar artigos de jornal. Expliquei que esses também são dados e que é possível explorá-los, mesmo que não se faça uma análise de texto que transforme dados qualitativos em quantitativos. É possível tratá-los como dados qualitativos e ainda encontrar maneiras de visualizar e identificar padrões. Acho que essa é uma das nossas maiores dificuldades: ajudar as pessoas a entenderem os dados e como trabalhá-los. Minha própria trajetória nesse campo foi desafiadora, e eu gostaria de ter tido mais do tipo de apoio que agora oferecemos aos outros nesse processo (E8, Universidade da Carolina do Norte).

Além disso, devido à grande variedade de ferramentas disponíveis para construção de visualização de dados, ocorreram dificuldades em decidir quais ferramentas priorizar. Algumas bibliotecas optaram por focar em um número menor de ferramentas, tais como Tableau, Python e ArcGIS para garantir um suporte de qualidade, mas isso também implica em não atender a todas as preferências dos usuários, o que pode gerar frustração.

Algumas dessas ferramentas exigem licenças pagas, o que pode se tornar uma barreira para o suporte e distribuição nas bibliotecas. Por exemplo, o Tableau é amplamente solicitado, mas as limitações de licenciamento dificultam uma oferta mais completa, contínua e gratuita para todos os usuários, levando as bibliotecas a priorizar licenças para ferramentas consideradas mais essenciais e específicas como GIS.

Já a contratação e retenção de profissionais com habilidades em dados e visualização de dados foi identificada como uma dificuldade significativa. Devido aos salários mais baixos



em comparação com o pago pelo mercado privado, as bibliotecas têm dificuldade em atrair e manter especialistas, resultando em alta rotatividade de pessoal. Isso impacta diretamente a continuidade e a qualidade do serviço prestado.

Atualmente, não temos pessoal suficiente para nos envolver profundamente em projetos de pesquisa, o que pode mudar com a expansão da equipe. Como mencionado por E3, precisamos estabelecer limites para a quantidade de assistência que oferecemos. Nosso objetivo é ajudar o máximo de pessoas possível, gratuitamente, mas isso implica que não podemos nos dedicar excessivamente a um único indivíduo ou grupo. As pessoas geralmente entendem essa limitação, embora, em alguns casos, acabemos colaborando por longos períodos de tempo. Essas decisões são feitas com base na nossa flexibilidade [...] mas estamos trabalhando na criação de uma documentação que explique esses limites. Assim, caso precisemos comunicar que uma solicitação excede o que nossos serviços podem oferecer, teremos uma base estruturada para justificar e direcionar a pessoa a recursos adicionais (E4, Universidade de Duke, Universidade de Duke).

Também há uma dificuldade em encontrar um equilíbrio entre a necessidade de habilidades especializadas e a flexibilidade para atender a diferentes áreas disciplinares. Os entrevistados mencionaram a complexidade de atender demandas que variam amplamente entre disciplinas, como Ciências Sociais, Ciências Exatas e Humanidades, sem se tornarem excessivamente especializados ao ponto de não conseguirem atender outras áreas ou se desviarem do foco principal da biblioteca.

Por fim, as necessidades dos usuários mudam rapidamente com o avanço tecnológico e a introdução de novas metodologias e ferramentas de visualização de dados. As bibliotecas enfrentam o desafio constante de adaptar seus serviços e oferecer treinamentos atualizados que acompanhem essas mudanças, sem perder a relevância.

Essas dificuldades destacam os desafios operacionais, financeiros e estratégicos envolvidos na implementação de serviços de visualização de dados nas bibliotecas, refletindo a complexidade de se adaptar a um ambiente em constante mudança e de atender a uma base de usuários diversificada com recursos limitados.

Essa perspectiva se alinha à visão de Ranganathan (1931) sobre a biblioteca como um "organismo em crescimento". Essa metáfora destaca a ideia de que as bibliotecas não são instituições estáticas, mas entidades vivas que precisam evoluir continuamente para responder às mudanças nas demandas de seus usuários e às transformações tecnológicas e sociais. Assim como um organismo vivo, as bibliotecas devem ajustar seus serviços, coleções

e estruturas para atender a essas necessidades emergentes, garantindo que continuem a desempenhar um papel essencial em suas comunidades.

No cenário contemporâneo, marcado pela era dos dados e pela crescente necessidade de gestão de informações complexas, a evolução das bibliotecas exige a incorporação de tecnologias inovadoras, como as ferramentas de visualização de dados. Essas tecnologias não apenas auxiliam os pesquisadores a compreender e comunicar dados, mas também reforçam o papel das bibliotecas como agentes de suporte ao avanço científico e à democratização do conhecimento. Esse movimento requer que as bibliotecas integrem novas soluções tecnológicas em suas práticas e reavaliem constantemente a relevância de seus serviços.

Outro aspecto fundamental desse "organismo em crescimento" é o investimento em capacitação profissional. Os bibliotecários, que também atuam como mediadores da informação, precisam adquirir novas competências, especialmente aquelas relacionadas à gestão e visualização de dados. Essas habilidades incluem não apenas o uso de ferramentas específicas, mas também a compreensão de práticas analíticas e comunicativas que facilitem a interpretação e o uso de informações por seus usuários. A formação contínua desses profissionais é essencial para que as bibliotecas possam acompanhar as rápidas mudanças do ambiente informacional.

Portanto, a capacidade de adaptação é mais do que uma resposta a desafios externos, é uma característica intrínseca da biblioteca moderna. Essa adaptabilidade permite que as bibliotecas se mantenham relevantes em um mundo em constante mudança, reforçando seu papel como centros de conhecimento e inovação. Ao incorporar tecnologias, formar bibliotecários em novas competências e reestruturar seus espaços e processos, as bibliotecas não apenas sobrevivem, mas prosperam, tornando-se indispensáveis para suas comunidades e para o avanço científico e social.

#### 7.1.3.5 Serviços de dados

As respostas do *survey* revelam uma série de *insights* sobre os serviços de dados que as bibliotecas oferecem ou planejam oferecer no futuro. Primeiramente, destaca-se que os serviços de assistência individual ou em grupo e o aconselhamento sobre visualização de

dados são amplamente oferecidos (n=19, 95%), sendo uma das atividades mais mencionadas pelos participantes.

Outro serviço frequentemente citado é o treinamento em ferramentas e métodos para visualização de dados (n=19, 95%), evidenciando a importância da capacitação técnica para estudantes e pesquisadores que buscam desenvolver habilidades nessa área. As bibliotecas também organizam eventos relacionados à visualização de dados (n=18, 90%), que não apenas disseminam conhecimento, mas também promovem a interação e o *networking* entre os participantes, fortalecendo a comunidade de prática em torno da visualização de dados.

Os serviços de suporte técnico, como a citação de dados (n=18, 90%), o aconselhamento para professores ou alunos sobre planos de gerenciamento de dados (n=18, 90%), a identificação de *datasets* e para repositórios (n=17, 85%), o treinamento de colegas em sua biblioteca ou no campus sobre serviços de dados de pesquisa (n=17, 90%) e a aconselhamento sobre padrões de metadados (n=15, 75%), também aparecem com frequência, indicando que as bibliotecas estão atentas às necessidades técnicas e de gestão de dados que surgem ao longo do ciclo de vida da pesquisa.

A colaboração com outros provedores de serviços de dados (n=17, 85%), tanto dentro quanto fora do campus, é destacada como uma prática comum, reforçando o papel das bibliotecas como facilitadoras e integradoras de recursos e *expertise* em pesquisa de dados. A participação direta em projetos de pesquisa (n=16, 80%), seja como membros da equipe, demonstra o envolvimento profundo das bibliotecas em processos de pesquisa ativa, além do apoio administrativo ou técnico.

As demais atividades relacionadas aos serviços de dados ofertados pelas bibliotecas das instituições participantes do *survey* se referem a fornecer suporte técnico para sistemas de serviços de dados de pesquisa (por exemplo, um repositório, sistemas de acesso e descoberta (n=15, 75%), preparar dados/conjuntos de dados para depósito em um repositório (n=14, 70%), envolvimento no desenvolvimento de políticas ou planejamento estratégico relacionado a serviços de dados de pesquisa (n=14, 70%), criação ou transformação de metadados para dados ou conjuntos de dados (n=12, 60%), oferta de livros didáticos, links externos para recursos eletrônicos, blogs, artigos, recursos de conferências, um conjunto de fontes de dados, entre outros recursos informativos sobre visualização de dados (n=12, 60%), identificação de dados/conjuntos de dados que podem ser candidatos para repositórios dentro ou fora do campus (n=11, 55%), o acesso e coleta de dados e conjuntos de dados para

um repositório (n=11, 55%), realização de modificações no próprio prédio da biblioteca ou adotar equipamentos que permitam ou melhorem o processo de criação e exibição de visualizações de dados pela biblioteca ou pela comunidade de usuários atendida (n=10, 50%).

Com o alto índice de oferta dos serviços citados, os bibliotecários respondentes indicaram que as bibliotecas estão se posicionando como centros de suporte abrangentes para a pesquisa de dados, com um foco claro na educação, na assistência técnica e na integração de recursos para melhor atender às demandas complexas e crescentes dos seus usuários.

Isso reflete a adaptação contínua das bibliotecas a um ambiente acadêmico cada vez mais orientado por dados, no qual a visualização e a gestão de dados são habilidades cruciais para a comunicação e a análise de resultados provenientes das pesquisas realizadas no ambiente universitário.

Os entrevistados da Universidade de Duke (E3 e E4) ressaltaram a importância de reconhecer a visualização de dados como uma especialidade distinta nas bibliotecas universitárias, enfatizando a necessidade de profissionais dedicados exclusivamente a essa função. Eles destacaram que a visualização e a comunicação visual de dados requerem um conjunto específico de habilidades e treinamento, que diferem das competências associadas ao gerenciamento de dados e outras atividades bibliotecárias.

Eu diria que a visualização de dados é uma especialidade por si só e que seria ideal ter um especialista dedicado a essa área. Visualização e comunicação visual exigem um conjunto de habilidades e treinamento específicos que são diferentes do gerenciamento de dados e outras funções. A demanda por esses serviços é significativa e crescente, e acredito que vale a pena investir em alguém que se dedique exclusivamente a isso, ao invés de sobrecarregar profissionais de outras áreas com essa função adicional (E4, Universidade de Duke, Universidade de Duke).

Concordo, e é algo que temos observado em outras universidades. Recentemente, foi criado um grupo online de bibliotecários especializados em visualização de dados de várias partes do mundo, focado em discutir problemas e compartilhar recursos. Tivemos nossa reunião inicial recentemente, e posso compartilhar o link para quem se interessar. [...] Notamos que muitas universidades estão enfrentando desafios, com apenas uma pessoa tentando cobrir todos os serviços de visualização de dados, o que demonstra a necessidade de recursos especializados. Sinto-me grato por termos uma equipe e recursos que nos permitem focar e nos especializar nessa área (E3, Universidade de Duke).

A demanda crescente por esses serviços justifica o investimento em especialistas dedicados, evitando sobrecarregar profissionais de outras áreas que podem não possuir o conhecimento técnico necessário. Além disso, foi mencionado que diversas universidades estão enfrentando desafios com a alocação de recursos insuficientes para esse tipo de serviço,

o que levou à criação de grupos de apoio entre bibliotecários especializados, nos quais compartilham experiências e soluções. Esse movimento reforça a necessidade de equipes e recursos focados exclusivamente na visualização de dados, permitindo que as bibliotecas ofereçam um suporte de alta qualidade aos seus usuários.

Ademais, os bibliotecários revelaram que suas instituições enfrentam obstáculos na implementação de novos serviços cuja necessidade já se pode perceber. Uma das principais demandas identificadas pelos entrevistados é o desenvolvimento de serviços relacionados à inteligência artificial, especialmente para atender à crescente demanda de professores e alunos por conjuntos de dados específicos para o treinamento de modelos de aprendizado de máquina.

Isso inclui não apenas o fornecimento de dados, mas também o suporte sobre como aplicar esses modelos em projetos de pesquisa, ainda em fase de desenvolvimento e longe de ser completamente atendido. O depoimento do bibliotecário E6 ecoa as demais declarações feitas nas entrevistas e demonstra, na prática, as ações realizadas para tentar suprir essa demanda.

Este ano, acrescentamos dois cientistas de dados à equipe, com habilidades para desenvolver modelos linguísticos de grande escala e trabalhar com inteligência artificial, refletindo uma nova tendência na área. A universidade também está investindo significativamente em ciência de dados e inteligência artificial, incluindo a criação de um instituto dedicado a essas áreas. Essa iniciativa representa uma atualização importante no campus e demonstra o crescente foco institucional nessas tecnologias emergentes (E6, Universidade de Northwestern).

Além disso, a necessidade de plataformas para mineração de dados e textos (*text and data mining* — TDM) foi destacada, pois essas ferramentas são caras e, embora haja interesse, as bibliotecas ainda não conseguem oferecer esse tipo de serviço de forma ampla devido a restrições orçamentárias.

Há uma percepção clara da necessidade de suporte estatístico especializado. Muitos entrevistados mencionaram a falta de especialistas em estatística que possam auxiliar pesquisadores na escolha e aplicação de técnicas apropriadas para suas análises, algo considerado complicado, e requer um nível avançado de conhecimento. Esse tipo de suporte estatístico é visto como um grande "buraco" na oferta atual de serviços de dados, e há incerteza sobre se essa responsabilidade deveria caber à biblioteca ou a outros centros especializados dentro da universidade.

Outros serviços sugeridos incluem o aumento da alfabetização em dados nas bibliotecas, como melhorar o conhecimento básico sobre formatos de dados, uso de softwares específicos e técnicas de análise de dados. A necessidade de criar laboratórios de realidade aumentada e realidade virtual também foi mencionada, ao haver um interesse crescente nessas tecnologias para visualização de dados, mas ainda faltam recursos e especialistas dedicados nessas áreas.

A proposta de criar "espaços abertos" nos quais usuários trabalhem em projetos com suporte técnico disponível também foi sugerida como uma forma de aumentar a interação e fornecer assistência direta. Esses espaços funcionariam como laboratórios colaborativos, equipados com computadores de alto desempenho, softwares especializados e acesso a especialistas em tecnologias avançadas.

A ideia é que esses ambientes não sejam apenas voltados para estudo, mas que possam ser locais voltados para inovação e experimentação, onde estudantes, professores e pesquisadores possam explorar novas ferramentas e técnicas com orientação imediata. A presença de bibliotecários capacitados nesses espaços facilita o aprendizado prático e personalizado, permitindo que os usuários superem barreiras técnicas e avancem em suas pesquisas de forma mais eficiente. Essa abordagem também promove um ambiente de troca de conhecimentos e ideias, contribuindo para a construção de uma comunidade acadêmica mais colaborativa e integrada ao uso de novas tecnologias.

Podendo ser considerado uma extensão da ideia anterior, os entrevistados mencionaram a criação de comunidades de prática para promover o aprendizado colaborativo, especialmente para iniciantes em programação e análise de dados, bem como o mapeamento dos serviços de apoio ao longo do campus para facilitar a conexão entre os usuários e os recursos disponíveis. As respostas evidenciam que, embora as bibliotecas estejam constantemente se adaptando e expandindo seus serviços, ainda há uma série de áreas críticas que precisam de atenção e desenvolvimento para melhor atender às necessidades da comunidade acadêmica.

Louque (2021) discute como essas comunidades têm demonstrado grande valor em setores público e privado, promovendo a colaboração, resolução de problemas e criação de novos conhecimentos. Em bibliotecas acadêmicas, essas comunidades têm sido eficazes em aprimorar serviços em áreas especializadas, como bioinformática, humanidades digitais e gestão de dados de pesquisa. Nesse sentido, Reale (2022) oferece um guia prático para a

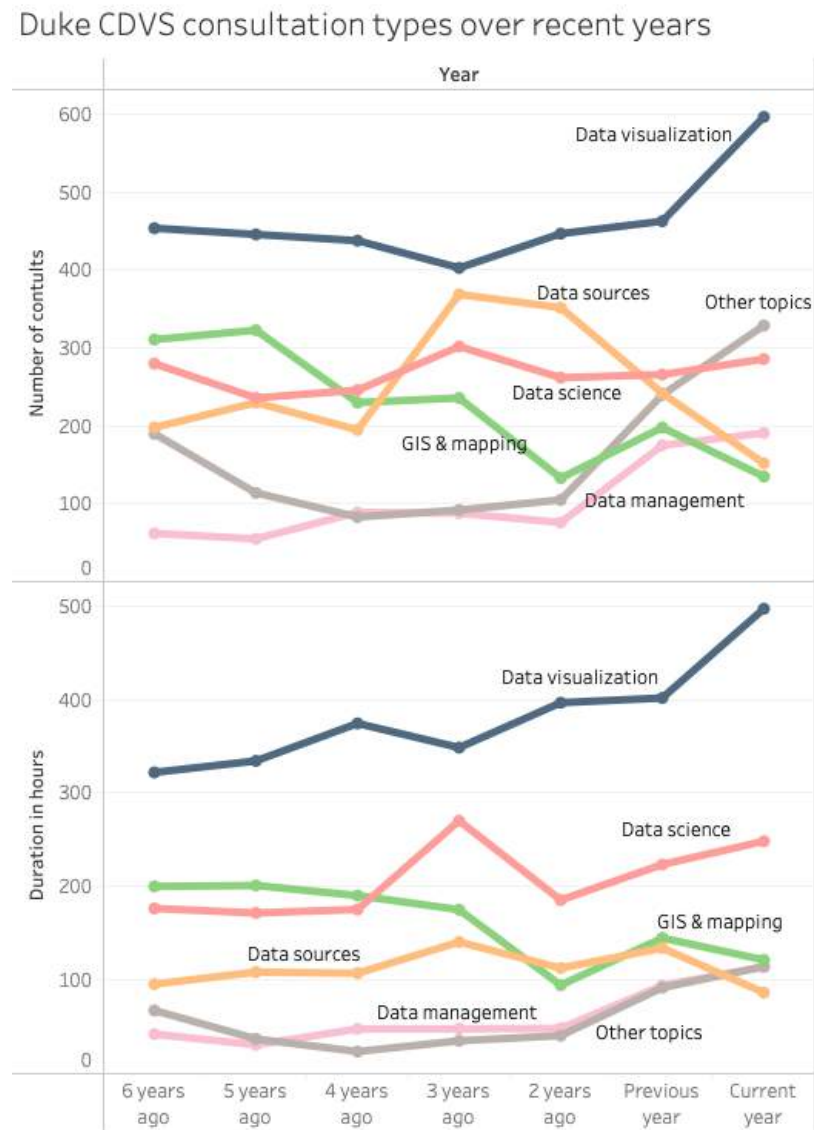
implementação de comunidades de práticas nas bibliotecas acadêmicas, destacando a importância do apoio mútuo e da reflexão colaborativa, fatores essenciais para a criação de um ambiente que responde às necessidades da comunidade e expande os serviços oferecidos.

Para finalizar a análise do *modus operandi* das bibliotecas e bibliotecários estadunidenses neste subcapítulo, é interessante narrar um diálogo específico ocorrido ao longo da entrevista realizada com os bibliotecários da Universidade de Duke. Durante a conversa foi iniciada discussão aprofundada sobre a importância e a dinâmica dos serviços de visualização de dados e do gerenciamento de dados na biblioteca. Os entrevistados relataram as diferenças e desafios de cada área, destacando que, embora ambas sejam essenciais, o tipo de trabalho, o volume de consultas e o envolvimento dos usuários variam significativamente na biblioteca a qual pertencem.

Os participantes reconhecem que o gerenciamento de dados envolve um trabalho mais focado em orientação e mentoria, com menos interações diretas e consultas em comparação com a visualização de dados, que requer um atendimento mais prático e imediato. A visualização de dados, com seu impacto direto na comunicação e análise de informações, é apontada como a área com o maior número de consultas e dedicação de horas, evidenciando sua crescente demanda, especialmente durante eventos como a pandemia, que impulsionaram a necessidade de fontes de dados acessíveis e claras.

Em um segundo momento de descontração na entrevista, o bibliotecário E4, ao ser questionado sobre qual tipo de serviço de dados ele considerava mais importante, imediatamente abriu seu laptop e mostrou à entrevistadora um *dashboard* do Tableau com diversos dados sobre as consultas realizadas na biblioteca do Centro de Ciências de Dados e Visualização ao longo dos anos. O bibliotecário em questão demonstrou muito entusiasmo e orgulho ao falar da relevância de seu trabalho para a universidade. A figura 46 apresenta um dos gráficos apresentados pelo bibliotecário.

**Figura 46** — Número de consulta e horas gastas em cada atendimento feito pela biblioteca.



**Fonte:** Gráfico enviado pelo bibliotecário da Universidade de Duke.

Ao analisar ambos os gráficos apresentados na figura 46, percebe-se uma discrepância significativa entre o número de consultas e as horas dedicadas aos serviços de visualização de dados em comparação com outros serviços de dados oferecidos pela biblioteca da Universidade de Duke. Notavelmente, o serviço de gestão de dados, o qual é amplamente valorizado no contexto acadêmico brasileiro, apresentou um uso surpreendentemente baixo ao longo dos anos, destoando das expectativas. Essa discrepância chama atenção para a predominância da visualização de dados como o serviço mais demandado, enquanto outras



áreas, como a gestão de dados, ainda enfrentam desafios para atrair e envolver os usuários de forma consistente.

Os participantes expressam uma valorização mútua do trabalho realizado nas áreas de visualização e gerenciamento de dados, reconhecendo o esforço e a dedicação dos bibliotecários que atuam nessas frentes. Eles também discutem a importância de compartilhar esses dados para demonstrar o impacto dos serviços oferecidos, reforçando que a eficácia dos serviços se reflete no retorno contínuo dos usuários e na percepção positiva do suporte recebido.

Os entrevistados também ressaltaram a importância de não avaliar o impacto desses serviços apenas pelo número de consultas, mas também pela profundidade do suporte oferecido, representada pelas horas gastas, o que muitas vezes envolve orientação especializada e detalhada.

Em suma, o diálogo reflete um reconhecimento da complexidade e do valor das áreas de visualização e gerenciamento de dados nas bibliotecas universitárias, destacando a necessidade de recursos especializados e a importância de comunicar o impacto desses serviços à comunidade acadêmica.

Diante da crescente relevância dos serviços de dados nas bibliotecas universitárias, fica claro que o sucesso dessas iniciativas depende não apenas da disponibilização de recursos técnicos, mas também da capacitação adequada dos profissionais envolvidos. A oferta de serviços eficazes de visualização e gerenciamento de dados exige que os bibliotecários desenvolvam novas habilidades para lidar com ferramentas tecnológicas avançadas, além de uma compreensão profunda das necessidades dos pesquisadores e usuários.

Considerando isso, na próxima seção será discutida a questão sobre como a formação dos bibliotecários brasileiros está respondendo a essa demanda. Trazer dados sobre a realidade do ensino de visualização de dados no Brasil é fundamental para entender se as instituições de ensino estão preparando adequadamente esses profissionais para enfrentar os desafios atuais.

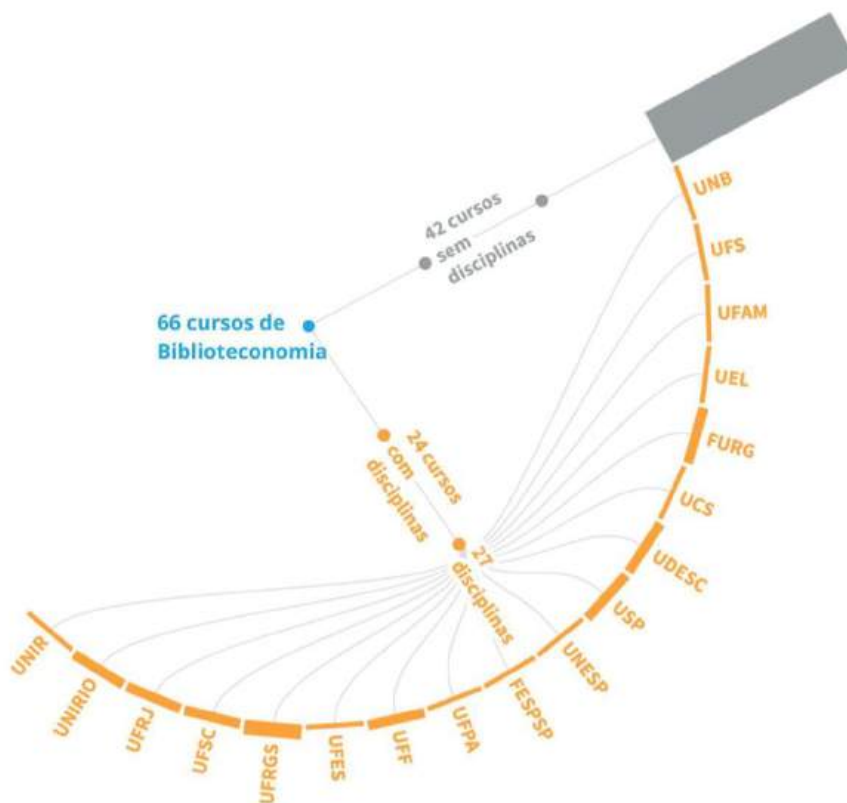
## 7.2 VISUALIZAÇÃO DE DADOS NA FORMAÇÃO DOS BIBLIOTECÁRIOS BRASILEIROS

Esta subseção possui como objetivo analisar a integração e abrangência do ensino sobre visualização de dados no currículo básico dos cursos de graduação referentes à formação de bibliotecários no contexto brasileiro, a fim de compreender a extensão desse conhecimento e identificar possíveis lacunas ou oportunidades de aprimoramento.

A partir do entendimento da relevância e aplicabilidade da instrução sobre a temática da visualização, será proposta a aplicação de um método que possibilite a compreensão e adaptação do serviço de visualização de dados nas bibliotecas acadêmicas do Brasil.

Após a realização dos procedimentos metodológicos explicitados na subseção 3.2, foram identificados 66 cursos em atividade relacionados à Biblioteconomia no Brasil. Desse total, 42 cursos não possuíam disciplinas que, ao menos, abordassem algum assunto concernente ao âmbito da visualização de dados. Por outro lado, assim como explicitado na figura 47, os demais 24 cursos tiveram, por si só, as 27 disciplinas relacionadas à visualização de dados.

**Figura 47** — Panorama dos 66 cursos relacionados à Biblioteconomia no Brasil e a presença, ou não, da temática da visualização de dados em sua grade curricular.



Fonte: Elaborado pela autora.

Na figura 47, fica evidente a conexão das disciplinas que abordam a temática da visualização de dados com os 24 cursos e as 18 universidades que os promovem. Apenas três universidades ofertam — no mesmo curso — mais de uma disciplina que trata da visualização. São elas: Universidade de São Paulo (USP), Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC).

Já as Universidade Federal do Rio Grande (FURG), Fundação Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Universidade Federal Fluminense (UFF), Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO) possuem mais de um curso de Biblioteconomia<sup>26</sup>, onde cada graduação dispõe de ao menos uma disciplina que tange a visualização de dados.

Com o intuito de pormenorizar os resultados obtidos, na figura 48 são demonstrados os principais números referentes as 27 disciplinas identificadas a partir da exploração realizada.

**Figura 48** — Cursos relacionados à Biblioteconomia que abordam a temática da visualização de dados.



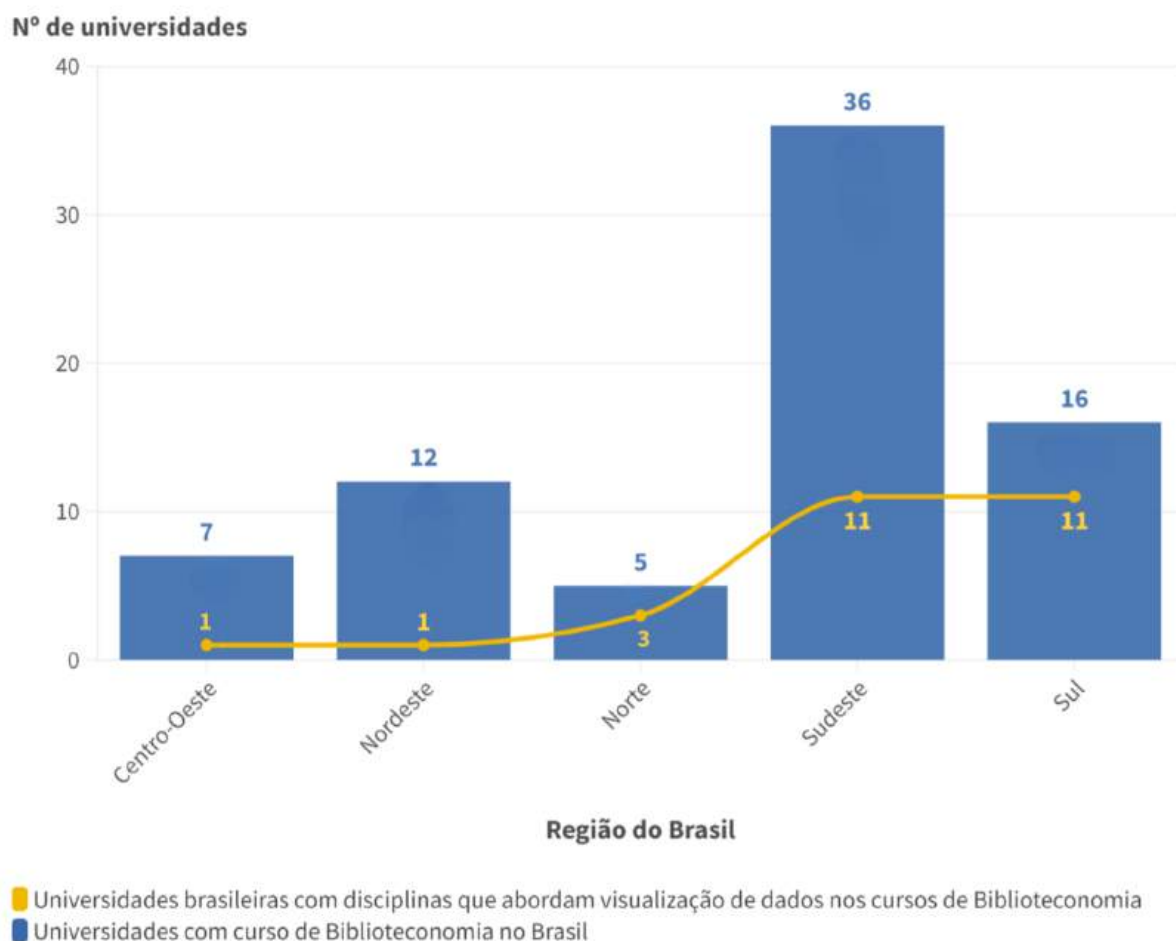
Fonte: Elaborado pela autora.

O montante de disciplinas é proveniente de um curso de Ciência da Informação, dois de Biblioteconomia e Documentação, dois de Biblioteconomia e dois de Gestão de unidades

<sup>26</sup> Muitas vezes, as universidades que oferecem mais de um curso de Biblioteconomia possuem variações relacionadas à modalidade (presencial ou à distância), ao turno (matutino ou noturno) ou a diferentes localizações de *campus*.

de Informação. Para melhor entender a distribuição das disciplinas que abordam a visualização de dados no Brasil, na figura 49 o total das universidades que ofertam o curso de Biblioteconomia foram agrupadas por região em barras azuis. Já as universidades que ofertam disciplinas de visualização nos cursos de Biblioteconomia foram representadas pela linha amarela.

**Figura 49** — *Universidades que ofertam cursos de Biblioteconomia no Brasil x universidades que ofertam disciplinas de visualização nos cursos de Biblioteconomia.*



**Fonte:** Elaborado pela autora.

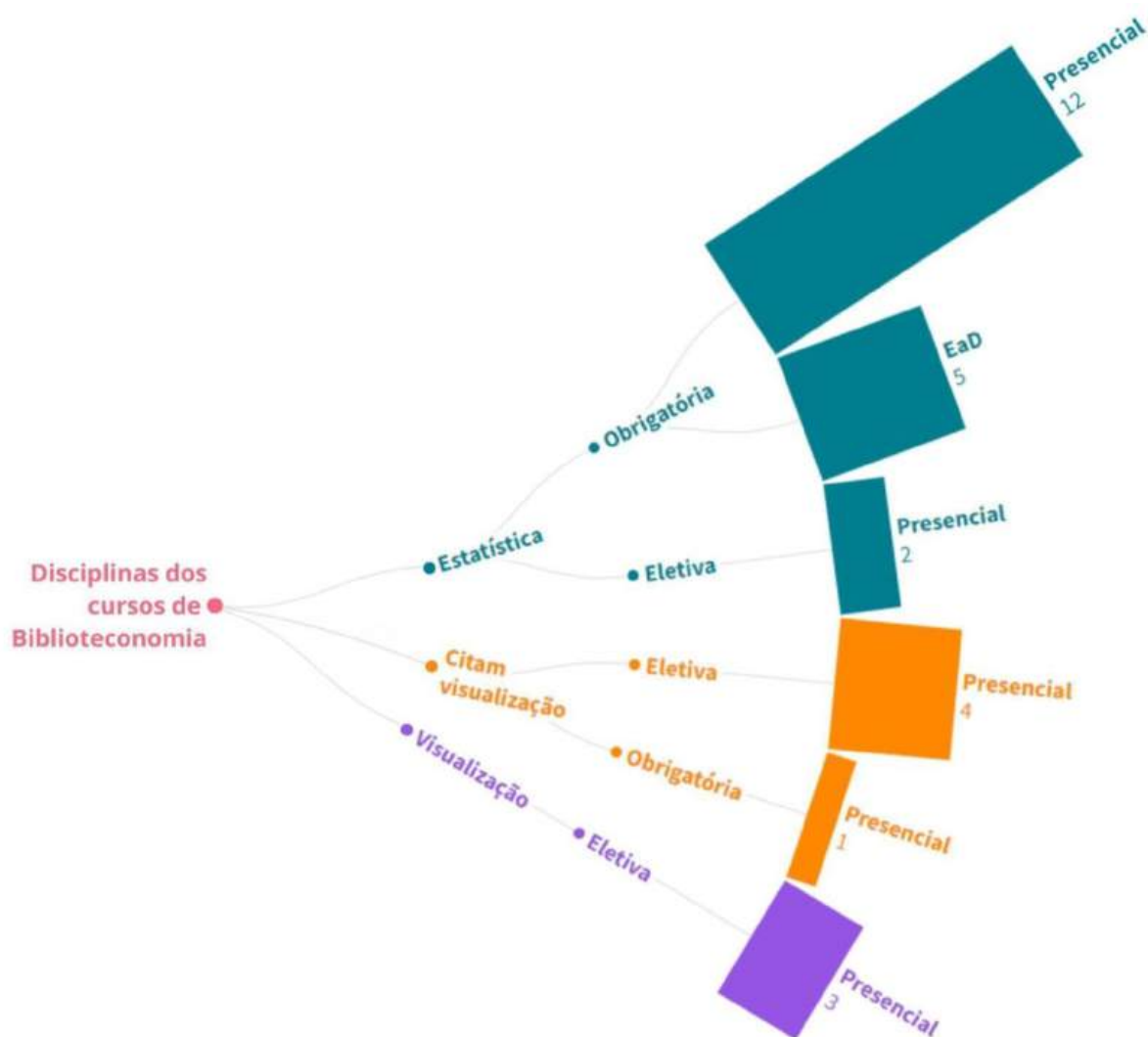
A região Sudeste aparece como a região que mais possui universidades que ofertam cursos de Biblioteconomia, sendo seguida pelas regiões Sul e Nordeste. É importante ser

considerada a densidade demográfica de cada uma dessas regiões antes que conclusões precipitadas sejam realizadas.

Proporcionalmente, vê-se que as universidades localizadas nas regiões Sul e Norte ofertam mais disciplinas que tocam o campo da visualização de dados, tendo ambas mais de 60% de seus respectivos cursos tratando da temática.

As 27 disciplinas identificadas previamente foram classificadas em três categorias segundo os tópicos apontados em suas respectivas ementas e planos de ensino. Assim, as disciplinas foram divididas em Estatística, as que citam/abordam brevemente a visualização e as que tratam especificamente da temática da visualização de dados. Essas categorias podem ser vislumbradas na figura 50.

**Figura 50** — Categorias das disciplinas e suas respectivas modalidades e tipo.



**Fonte:** Elaborado pela autora.

A partir da análise da figura 50, é interessante notar que as três disciplinas que são especificamente voltadas para a visualização de dados são eletivas. Ou seja, o estudo mais aprofundado sobre essa temática é opcional para os futuros profissionais da informação no Brasil, o que pode representar uma lacuna em suas formações em um mercado de trabalho cada vez mais amplo e exigente.

Com a crescente demanda por especialistas que dominem ferramentas de visualização de dados, tanto para a análise quanto para a apresentação de grandes volumes de informação, os bibliotecários que buscam se destacar precisam estar preparados para oferecer soluções inovadoras e eficientes, atendendo às expectativas das instituições acadêmicas e do setor privado.

Em relação às disciplinas, a soma das demais categorias demonstra que existe obrigatoriedade no que concerne o ensino de disciplinas que abordam, mesmo que minimamente, a temática visualização de dados. Embora esses números ainda sejam tímidos, diante dos dados apresentados na figura 50, é possível observar que existe uma movimentação em prol da construção das competências em visualização de dados nos bibliotecários em formação.

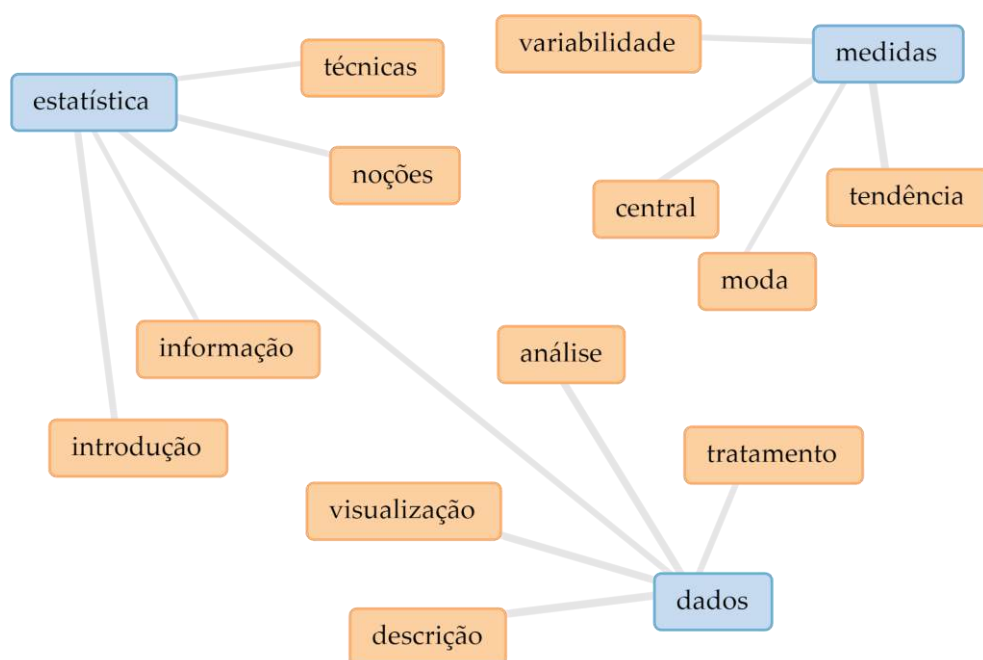
Deve-se considerar a resistência demonstrada por muitos acadêmicos de incluir na grade curricular disciplinas que fujam do caráter técnico e tradicional dos bibliotecários. Assim, vislumbrar o início de um movimento que tem se demonstrado relevante e imprescindível fora do Brasil, constata sua pertinência e potencial.

Para analisar as ementas das 27 disciplinas selecionadas, optou-se por utilizar a ferramenta Voyant Tools<sup>27</sup> empregando o conteúdo integral das ementas sem a inserção de *stopwords*. Dentre as diversas visualizações proporcionadas pelo sistema, a representação na forma de links (figura 51) foi a que melhor permitiu perceber os principais tópicos abordados nas disciplinas relacionadas à visualização de dados nos cursos de Biblioteconomia.

---

<sup>27</sup> Disponível em: <https://voyant-tools.org/>. Acesso em: 22 set. 2024.

**Figura 51** — Principais tópicos abordados pelas disciplinas que falam de visualização de dados nos cursos de Biblioteconomia do Brasil.



Fonte: Elaborado pela autora.

Como exposto na figura 51, as disciplinas abordam três assuntos fundamentais cujas derivações demonstram os tópicos básicos no que se refere o ensino da manipulação e análise de dados. Esses assuntos são:

- **Estatística:** introdução, informação, dados, noções e técnicas;
- **Medidas:** variabilidade, central, moda e tendência;
- **Dados:** descrição, visualização, estatística, análise e tratamento.

A temática da estatística é tratada de forma introdutória, na qual são discutidas as principais noções e técnicas utilizadas no tratamento de dados. Esse fato por si só demonstra o desenvolvimento de habilidades que são oriundas da competência numérica, essencial para o desenvolvimento da competência em visualização de dados, assim como demonstrado anteriormente na figura 9.

Além disso, no capítulo 4, que trata do desenvolvimento de multiliteracias no fazer dos bibliotecários, o quadro 7 traz consigo a categoria de Análise e Visualização de dados, cujo um dos exemplos práticos se refere a entender princípios básicos de Estatística para que representações visuais sejam criadas e analisadas de maneira eficiente.

O tópico Medidas demonstra um aprofundamento do ensino da disciplina Estatística. O que antes era introdutório e teórico começa a se tornar prático e essencial para a manipulação e análise de dados. Assim como o tópico anterior, a categoria Medidas vai ao encontro das análises realizadas com base na literatura e expressas através da figura 9 e quadro 7.

Já a categoria Dados traz consigo a visualização — enfoque dessa exploração — e assuntos diretamente relacionados à manipulação, tratamento e análise de dados temática. A partir da visualização da figura 51 e do referencial teórico abordado até então, é de comum consenso que a Estatística é essencial no que concerne à geração de *insights* a partir de dados. Assim, pode-se inferir que esta disciplina é essencial para serem desenvolvidas habilidades que possibilitem o crescimento e aperfeiçoamento da competência em visualização de dados dos bibliotecários.

Também entende-se que, provavelmente, assuntos relacionados ao campo da Estatística tenham vindo à luz em duas categorias na visualização da figura 51 pelo fato de que, de todas as disciplinas selecionadas, mais de 65% são especificamente voltadas para o referido campo disciplinar. Mas, apesar disso, justamente pelo fato de a literatura ter demonstrado a relevância dessa temática (quadro 7) para o desenvolvimento de habilidades relacionadas à visualização, é possível perceber que tanto a literatura quanto o empírico das disciplinas ministradas seguem constâncias similares.

Uma vez realizada uma análise geral das 27 disciplinas que abordam a temática da visualização de dados nos cursos de Biblioteconomia no Brasil, a análise foi delimitada pelas três disciplinas que tratam exclusivamente de questões relacionadas ao tema. São elas: *Visualização de dados*, da UFRGS; *Visualização da Informação*, da UFSC; e *Tópicos Especiais em Biblioteconomia e Ciência da Informação — Seminários em Visualização de Dados*, da Universidade de Brasília (UnB). A seguir, no quadro 11, foram elencados as ementas e os objetivos de cada uma das três disciplinas:



**Quadro 11** — Ementas e objetivos das disciplinas de visualização nos cursos de biblioteconomia.

| UNIVERSIDADE | DISCIPLINA                                                                                         | EMENTA                                                                                                                                                                                           | OBJETIVOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| UFRGS        | Visualização de dados                                                                              | Visualização de dados. Objetivos e regras básicas para o desenvolvimento de visualização. <i>Storytelling</i> com dados. Infografias. Lei de acesso à informação.                                | O objetivo da disciplina "Visualização de Dados" é ensinar aos alunos os fundamentos da comunicação visual por meio de gráficos estatísticos, mapas e diagramas, que podem aumentar a atratividade das histórias por trás de um conjunto de dados, capacitando-os a visualizar e comunicar informações complexas de forma clara e eficaz.                                                                    |
| UFSC         | Visualização da Informação                                                                         | Percepção visual. Técnicas de visualização de dados. Ferramentas de visualização de dados. Visualização interativa.                                                                              | Objetivo Geral: desenvolver a capacidade de elaborar projetos de visualização da informação. Objetivos Específicos: conhecer técnicas de visualização da informação; elaborar representações gráficas adequadas a partir de tipos de dados e de informações.                                                                                                                                                 |
| UnB          | Tópicos Especiais em Biblioteconomia e Ciência da Informação — Seminários em Visualização de Dados | Estudo analítico dos problemas e/ou responsabilidades das bibliotecas no mundo contemporâneo. Revisão das realizações, contribuições, limitações e tendências atuais da biblioteconomia mundial. | Ao final da disciplina, os (as) discentes estarão aptos(as) a: (a) compreender e aplicar as principais teorias, métodos e técnicas relacionadas à visualização de dados e informações, bem como elementos básicos da comunicação visual; (b) aplicar técnicas e operar ferramentas específicas para geração de visões a partir de dados estatísticos, textuais, bibliográficos, processuais e sociométricos. |

**Fonte:** Elaborado pela autora.

A partir da observação das informações dispostas no quadro 11, é possível perceber pontos em comum e divergentes entre as ementas e objetivos das três disciplinas. Em relação às ementas, o que mais chama a atenção é que a disciplina da UnB parecer demasiadamente genérica, sendo mais proveitosa para uma disciplina dotada de uma boa carga de leitura e discussão em sala de aula. Característica essa que se diferencia das demais disciplinas, cuja

principal diferença reside no emprego de temas como o *storytelling* com dados (UFRGS) e a percepção visual (UFSC).

Em relação aos objetivos dispostos nos planos de ensino das disciplinas, foram identificados três principais pontos de convergência:

- **Fundamentos da visualização de dados:** ensinar os fundamentos e as principais teorias da comunicação visual;
- **Técnicas de visualização:** capacitar os alunos a conhecer e aplicar técnicas específicas de visualização de dados, bem como a elaborar representações gráficas adequadas para diferentes tipos de dados;
- **Ferramentas de visualização:** desenvolver a capacidade de operar ferramentas específicas para criar visualizações a partir de diferentes tipos de dados;

Essa análise preliminar demonstra os primeiros avanços no que concerne ao desenvolvimento de competências relacionadas à visualização de dados em bibliotecários em formação. As três disciplinas destacadas buscam capacitar os alunos desde a teoria até a prática no que diz respeito à comunicação de informações complexas de maneira clara, eficaz e visualmente atraente.

Os aspectos comuns entre as disciplinas, juntamente com o referencial teórico sobre o desenvolvimento de competências em visualização de dados, fundamentaram o estabelecimento de categorias que permitiram um maior detalhamento na análise dos planos de ensino de cada uma das disciplinas. Assim, foram elencados sete pontos a serem analisados:

1. Aplicação e bibliografia que aborda a visualização em contextos CI;
2. Teoria da percepção visual e visualização;
3. Técnicas de visualização de dados;
4. Ferramentas;
5. Incentivo à crítica e reflexão;
6. Teoria e manipulação de dados;
7. Exercícios práticos de criação de visualizações.

Para cada um desses aspectos essenciais foram atribuídos rótulos cujo objetivo consistiu em demonstrar sua aderência e aplicação em cada plano de ensino. Os rótulos foram classificados em **inexistente**, aplicado quando não houve utilização; **breve**, para quando o tópico é abordado sucintamente, mas não suficiente; **satisfatório**, quando o aspecto é abordado de maneira adequada; e **exemplar**, utilizado quando o tópico é explorado para ser referenciado e servir como modelo para o desenvolvimento de disciplinas de visualização de dados no âmbito da biblioteconomia.

No quadro 12, é demonstrada a atribuição dos rótulos qualificadores aos sete aspectos analisados em cada uma das três disciplinas de visualização presentes nos cursos de biblioteconomia no Brasil.

**Quadro 12** — Aspectos discutidos nas três disciplinas cujo enfoque é a temática da visualização.

| CATEGORIAS                                                         | UNB   ABORDAGEM  | TÓPICOS ABORDADOS NOS PLANOS DE ENSINO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Aplicação e bibliografia que aborda a visualização em contextos CI | Breve            | Maior enfoque na bibliometria, faltam textos seminais da visu e que a relacionem com a CI.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Teoria da percepção visual e visualização                          | Satisfatória     | Elementos básicos da comunicação visual; teorias relacionadas a gráficos e visualizações de dados; conceitos sobre Business Intelligence, Analytics; criação de painéis de dados; e conceitos sobre o método de Análise de Redes Sociais (ARS).                                                                                                                                                                                        |
| Técnicas de visualização de dados                                  | Breve            | Fluxogramas e técnicas de representação gráfica de processos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Ferramentas                                                        | Satisfatória     | Excel, Planilhas do Google, Google Data Studio, UCInet, Gephi, RQDA, VOSviewer, Draw.io                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Incentivo à crítica e reflexão                                     | Breve            | Aulas que envolvem aperfeiçoamento de gráficos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Teoria e manipulação de dados                                      | Breve            | Tipos de dados, categorização e quantificação de conjuntos de dados textuais utilizando o RQDA.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Exercícios práticos de criação de visualizações                    | Satisfatória     | Criação e aperfeiçoamento gráficos no MS Excel e Planilhas do Google; criação de painel de dados com o Google Data Studio; elaboração de narrativa com base em dados do projeto de extensão FCI nos 60 anos de Brasília; e elaboração de matriz de dados e geração de visualização.                                                                                                                                                    |
| CATEGORIAS                                                         | UFSC   ABORDAGEM | TÓPICOS ABORDADOS NOS PLANOS DE ENSINO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Aplicação e bibliografia que aborda a visualização em contextos CI | Satisfatória     | Faltam autores seminais e teoria relacionada ao campo da Visualização na bibliografia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Teoria da percepção visual e visualização                          | Satisfatória     | Percepção visual, Leis da Gestalt, Visualização de estruturas e relacionamentos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Técnicas de visualização de dados                                  | Exemplar         | Técnicas de visualização de dados; Representação visual: classes e utilização; Modelos de organização da informação; Padrões: Tabelas, mapas e gráficos; Elementos: visão geral, detalhes, destaque, rearranjos, busca, filtros; Modelos de organização da informação; Mapas mentais e conceituais; Modelos de organização da informação; Tipos de gráficos; Visualização interativa; mecanismos de interação; Elementos e aplicações. |
| Ferramentas                                                        | Satisfatória     | Não descreve as ferramentas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Incentivo à crítica e reflexão                                     | Inexistente      | ----                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Teoria e manipulação de dados                                      | Inexistente      | ----                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Exercícios práticos de criação de visualizações                    | Breve            | Projeto final de visualização                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

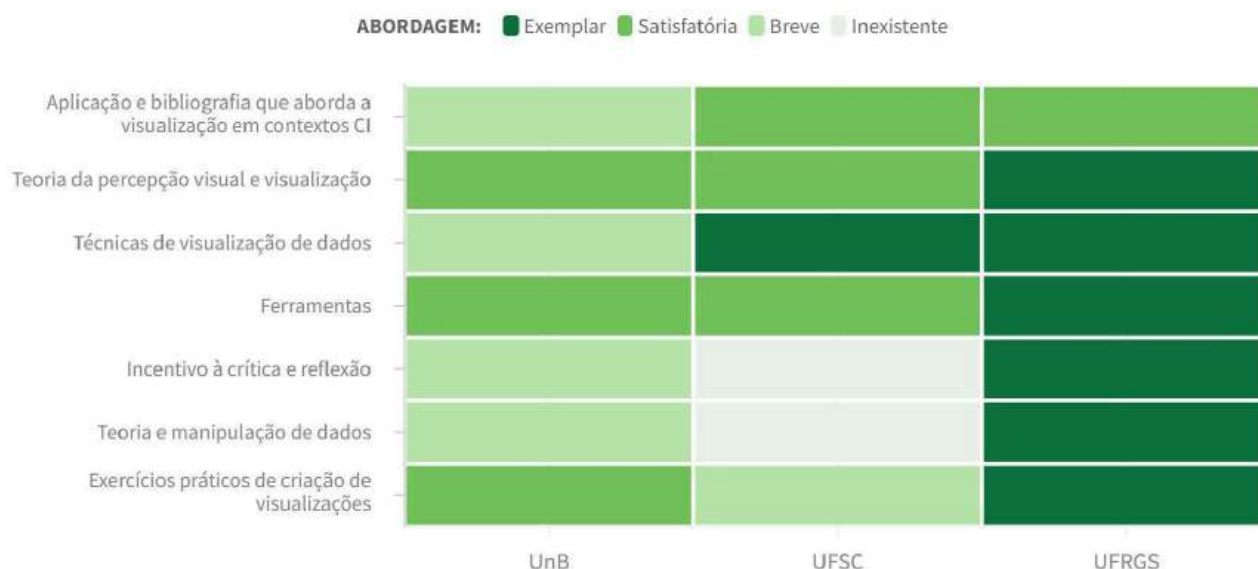
| CATEGORIAS                                                         | UFRGS   ABORDAGEM | TÓPICOS ABORDADOS NOS PLANOS DE ENSINO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Aplicação e bibliografia que aborda a visualização em contextos CI | Satisfatória      | Textos variados que fazem a relação entre as duas áreas apesar de carecer de discussões em sala; Visualização de dados em diferentes áreas: negócios e finanças, ciências sociais e humanas; ausência de autores seminais do campo da visualização.                                                                                                                                                                                                                                          |
| Teoria da percepção visual e visualização                          | Exemplar          | Princípios básicos e conceitos de visualização de dados; Importância da visualização de dados; Comunicação de dados; Técnicas de storytelling para dados; Boas práticas na apresentação de dados; O papel da clareza, precisão e simplicidade; Como evitar erros comuns de visualização. Ausência da percepção visual e ênfase na execução / prática.                                                                                                                                        |
| Técnicas de visualização de dados                                  | Exemplar          | Técnicas avançadas de visualização de dados; Visualização de dados interativos; Tipos de recursos visuais; Escolhendo o tipo de recurso visual adequado para cada tipo de dado: Gráficos de barras, colunas e linhas, Histogramas e boxplots, Gráficos de dispersão e bolhas; Como desenvolver visualizações eficazes; Como escolher o tipo certo de visualização para seus dados; Práticas recomendadas para aprimorar a eficácia da visualização; Exemplos de visualizações bem-sucedidas. |
| Ferramentas                                                        | Exemplar          | Datawrapper, Power BI, Tableau Public e Flourish - Como escolher a melhor ferramenta para suas necessidades.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Incentivo à crítica e reflexão                                     | Exemplar          | Discussão e feedback sobre os projetos finais desenvolvidos pelos alunos durante a disciplina; Exemplos de visualizações eficazes e ineficazes; Técnicas de "Refino": como melhorar a legibilidade e clareza de uma visualização, técnicas de refinamento para tornar a visualização mais eficaz.                                                                                                                                                                                            |
| Teoria e manipulação de dados                                      | Exemplar          | Coleta e análise de dados; Fontes de dados para visualização; Como limpar e preparar dados para visualização; e exercícios de coleta e análise de dados.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Exercícios práticos de criação de visualizações                    | Exemplar          | Exercícios de prototipagem; de criação de visualizações interativas; de coleta e análise de dados; de aplicação dos conceitos aprendidos; de visualização de dados; de criação de gráficos no Datawrapper.                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

**Fonte:** Elaborado pela autora.

No quadro 12, é demonstrado um comparativo no qual foi possível elencar os assuntos descritos no plano de ensino e ementa de cada disciplina de visualização. A partir da conferência de cada uma das categorias pôde-se identificar os pontos fortes e fracos das disciplinas individualmente. Assim, será possível extrair os tópicos mais pertinentes e utilizá-los como modelo para o aperfeiçoamento das disciplinas existentes ou como parâmetros de qualidade para desenvolver novos métodos de ensino de visualização.

De modo a facilitar o entendimento no que concerne a utilização de cada elemento nas três disciplinas de visualização, na figura 52 é apresentado um gráfico de calor que demonstra de maneira visual a aplicação dos rótulos em cada um dos elementos analisados nas disciplinas de visualização.

**Figura 52** — Abordagem das três disciplinas cujo enfoque é a temática da visualização.



**Fonte:** Elaborado pela autora.

A disciplina de *Visualização de dados* oferecida pela UFRGS foi a que melhor demonstrou excelência e aderência aos critérios essenciais adotados para realizar a análise nos planos de ensino. O conteúdo abordado na Universidade localizada no Rio Grande do Sul apresentou equilíbrio entre teoria e prática no que concerne a elaboração de visualizações de dados. Aulas introdutórias a cada tema eram ministradas e, em seguida, eram realizados exercícios que, além de promover a fixação do conteúdo, impulsionam a discussão mediante dúvidas que não emergiram na explanação teórica, possibilitou que os alunos praticassem.

Essa disciplina representa um modelo no que concerne ao desenvolvimento de competências em visualização de dados em futuros bibliotecários. Traz consigo a contextualização e a importância da visualização de dados na Ciência da Informação, porém sua bibliografia carece de autores seminais do campo visual para fundamentar ainda melhor as discussões e as práticas realizadas em sala de aula.

Um dos pontos mais fortes identificados nessa disciplina foi o incentivo à reflexão e crítica sobre as visualizações que eram construídas em sala de aula. Os alunos não apenas eram convidados a analisar as visualizações feitas por seus colegas, como também lhes era ensinado a como melhorar suas próprias visualizações. A demonstração de exemplos de visualizações eficazes e ineficazes também proporcionou arcabouço teórico para que os

estudantes pudessem estabelecer parâmetros que os permitiam oferecer *feedbacks* sobre visualizações de dados mesmo sem ter experiência empírica para tal.

Assim como demonstrado por Briney (2018) e Tønnessen (2020), a reflexão é um dos principais fundamentos para a construção de uma competência. Juntamente com a leitura, o reconhecimento, a prática e o aperfeiçoamento, a atividade crítica não foi abordada pelas outras duas disciplinas, porém constitui uma etapa essencial no que se refere ao processo de aprendizagem e aperfeiçoamento das habilidades relacionadas à visualização de dados.

Ainda que não se tenha notícias de serviços de visualização de dados sendo oferecidos por bibliotecas de pesquisa brasileiras, é possível notar uma movimentação que pode fundamentar o seu desenvolvimento nos próximos anos. As disciplinas relacionadas aos dados e à sua visualização poderão fazer-se presentes e ganhar destaque nas universidades e centros de pesquisa conforme o potencial e a relação desses serviços com as bibliotecas for discutido e requerido pelos usuários.

As 27 disciplinas que abordam a visualização de dados representam uma virada, mesmo que tênue, do fazer do profissional bibliotecário e demonstram a capacidade que esses profissionais possuem de se reinventar e de aderir às intempéries e mudanças no âmbito informacional.

O Brasil pode não representar a vanguarda no oferecimento de serviços de visualização de dados quando comparado à realidade dos EUA. Porém, deve-se considerar as diferenças presentes na formação dos profissionais desses dois países e a disparidade de estímulos e financiamento para a construção e desenvolvimento não só de serviços, mas também para as competências dos profissionais e usuários que carecem de habilidades para desenvolver suas pesquisas e analisar seus dados com melhor infraestrutura.

A análise dos programas de formação dos bibliotecários brasileiros evidencia uma lacuna significativa na integração de competências voltadas à visualização de dados, crucial para o desenvolvimento profissional na era digital. A escassez de disciplinas específicas e a superficialidade com que o tema é tratado nas grades curriculares indicam a necessidade de reformulação e atualização dos cursos de Biblioteconomia. Assim, torna-se imperativo não apenas reconhecer essas deficiências, mas também agir de maneira proativa para suprir essas necessidades.

Como apontado por Bawden e Robinson (2012), as demandas tecnológicas exigem a requalificação contínua dos profissionais da informação. Andrade e Fonseca (2016) reforçam

a necessidade de capacitação constante para acompanhar as mudanças no ambiente informacional. Além disso, Tenopir *et al.* (2017) destacam a crescente importância da gestão de dados, que requer uma reformulação urgente dos currículos em Biblioteconomia.

A análise da formação dos bibliotecários brasileiros no que se refere à visualização de dados, apresentada na seção 7.2, evidencia importantes lacunas e oportunidades de desenvolvimento nas práticas educacionais. Esses resultados reforçam a necessidade de adaptações curriculares e capacitações contínuas para que esses profissionais possam atender às demandas emergentes numa ciência orientada por dados.

Com base nessas reflexões, o próximo capítulo propõe diretrizes para a implementação de serviços de visualização de dados em bibliotecas brasileiras, com ênfase em estratégias que conciliam a realidade local com as melhores práticas internacionais observadas, adaptando-as às especificidades e desafios do contexto nacional.

## 8 DIRETRIZES PARA CONSTRUÇÃO DO MODELO

Este capítulo é dedicado à apresentação de diretrizes práticas voltadas para a implementação de serviços de visualização de dados em bibliotecas de pesquisa no Brasil tendo como base as análises e descobertas feitas nos capítulos anteriores. Trata-se de um esforço para construir uma ponte entre as melhores práticas internacionais e as especificidades do contexto brasileiro, buscando delinear um modelo adaptado à sua realidade e necessidades.

A elaboração dessas diretrizes não apenas sintetiza os resultados da pesquisa, mas também propõe caminhos concretos para a transformação do ambiente das bibliotecas brasileiras. Este capítulo pretende servir como um ponto de partida para a construção de soluções para o campo da visualização de dados.

Na primeira subseção, são apresentados os componentes essenciais e as recomendações para a estruturação dos serviços de visualização de dados, inspirados pelas melhores práticas identificadas internacionalmente e no referencial teórico elencado na tese. Essa abordagem inclui elementos como infraestrutura, competências técnicas e estratégias que se mostraram eficazes.

Em seguida, a subseção 8.2 aborda a adaptação dessas diretrizes ao contexto brasileiro, considerando as particularidades e desafios das bibliotecas no país e tendo como base a metodologia *design thinking*. A escolha pela abordagem supracitada se deu pela sua capacidade de promover soluções centradas no usuário, adaptando práticas e serviços às necessidades específicas de cada contexto. Ela combina empatia, colaboração interdisciplinar e experimentação para enfrentar desafios complexos, como os enfrentados pelas bibliotecas de pesquisa brasileiras. Para esta pesquisa, o *design thinking* oferece uma estrutura flexível e iterativa, que permite incorporar as melhores práticas internacionais em serviços de visualização de dados enquanto ajusta essas diretrizes às particularidades culturais, econômicas e estruturais das bibliotecas brasileiras.

Por fim, a subseção 8.3 sistematiza a estrutura de implementação, consolidando um guia que detalha as etapas essenciais para a introdução e manutenção dos serviços de visualização de dados em bibliotecas de pesquisa. Nele estão descritas as fases recomendadas para a implementação e uma análise cuidadosa dos recursos necessários, abrangendo aspectos como infraestrutura tecnológica, competências profissionais e parcerias



estratégicas. Além disso, são propostas estratégias de avaliação contínua para monitorar o desempenho dos serviços, garantindo sua relevância e eficácia ao longo do tempo. Ao integrar essas orientações práticas com as demandas específicas das instituições brasileiras, a subseção oferece diretrizes para a construção de um modelo adaptável e sustentável, que busca alinhar inovação tecnológica, viabilidade econômica e impacto positivo no suporte à pesquisa científica no país.

## 8.1 COMPONENTES E RECOMENDAÇÕES

Conforme destacado no início deste capítulo, esta subseção tem como objetivo identificar e organizar um conjunto de componentes fundamentais para a implementação de serviços de visualização de dados em bibliotecas de pesquisa. Esses componentes foram definidos com base no referencial teórico levantado ao longo desta tese e na análise dos dados coletados durante a pesquisa de campo realizada nos Estados Unidos, onde foram observadas práticas consolidadas e inovadoras em bibliotecas que já oferecem esses serviços.

A organização desses elementos visa consolidar as melhores práticas identificadas, servindo como um guia estratégico para o desenvolvimento de um plano de implementação adaptado às instituições brasileiras. Eles refletem a relevância de uma abordagem colaborativa, iterativa e focada no usuário, essencial para garantir o sucesso e a sustentabilidade dos serviços de visualização de dados. A seguir, são apresentados os principais componentes identificados:

1. Capacitação;
2. Infraestrutura;
3. Parcerias;
4. Foco no usuário;
5. Integração com a comunidade;
6. Avaliação e ajuste contínuos.

A **capacitação** também envolve o desenvolvimento de competências relacionadas à visualização de dados. As bibliotecas devem investir em capacitação contínua dos

bibliotecários, com ênfase no desenvolvimento de habilidades focadas em visualização de dados. Esse investimento pode incluir a oferta de cursos e *workshops* presenciais ou online sobre ferramentas populares de visualização de dados, como Tableau, Power BI, R e Python, essenciais para o trabalho com grandes volumes de dados e a criação de visualizações.

LaVoice (2022) destaca a importância de familiarizar os bibliotecários com essas ferramentas, relatando a implementação bem-sucedida de *workshops* de visualização de dados que utilizavam o Tableau. Nesses cursos, os participantes se beneficiaram de atividades *hands-on* (mão na massa) com *datasets* práticos, o que lhes permitiu desenvolver habilidades em tempo real.

A capacitação de bibliotecários em competências técnicas e comportamentais é uma necessidade emergente no contexto dos serviços de dados, como destaca Federer (2018). Além do domínio de ferramentas, segundo a autora, habilidades interpessoais como comunicação, curiosidade e pensamento crítico são ainda mais valorizadas para a mediação e suporte eficaz em bibliotecas. Henderson (2020) complementa essa visão ao destacar a atividade de referência e a escuta ativa, que são cruciais para atender às demandas de usuários em um ambiente orientado por dados.

Nesse contexto, Rice e Southall (2016), Koltay (2017) e Tenopir *et al.* (2017) ressaltam que a gestão, análise e visualização de dados tornaram-se competências indispensáveis para apoiar o ciclo da pesquisa científica. Essa crescente valorização dos dados como recursos estratégicos pode ser integrada em diretrizes de capacitação e parcerias. De forma complementar, Sosulski (2019) reforça a importância de treinar bibliotecários no uso prático de ferramentas de visualização, conectando essas habilidades às necessidades específicas de suporte técnico e à promoção de inovação nas bibliotecas.

Além disso, também é fundamental promover treinamentos práticos que incentivem o aprendizado *hands-on*, no qual os bibliotecários possam experimentar diferentes tipos de dados e desenvolver habilidades em tempo real. A realização de programas de capacitação em parceria com universidades, centros de pesquisa e empresas tecnológicas pode proporcionar acesso a conteúdos de ponta e facilitar a troca de experiências com profissionais do setor. LaVoice (2022) também enfatiza que a flexibilidade de aprender por meio de cursos e treinamentos online foi essencial para o sucesso do programa, permitindo que os bibliotecários se adaptassem às novas tecnologias e tendências de maneira contínua.

A criação de programas internos de mentoria, conforme observado em práticas internacionais bem-sucedidas e na literatura, permite que bibliotecários com experiência em visualização de dados compartilhem seu aprendizado com colegas menos experientes, promovendo um ambiente de colaboração e aprendizado contínuo. Além disso, a mentoria interna pode fortalecer a equipe ao reduzir lacunas de habilidades, garantindo que todos os profissionais estejam mais bem preparados para atender às demandas dos usuários.

Isso contribui para um ambiente de aprendizado colaborativo e contínuo, garantindo que a equipe de bibliotecários esteja sempre atualizada com as últimas tecnologias e tendências na área. Também é importante criar uma cultura de aprendizado contínuo, incentivando os bibliotecários a participarem de conferências, seminários e grupos de discussão, ajudando a manter o conhecimento atualizado e alinhado com as práticas internacionais de visualização de dados. Ao seguir essa perspectiva, cabe apontar que a implementação de serviços de visualização de dados não se limita apenas à capacitação da equipe, mas também exige uma infraestrutura tecnológica que sustente o funcionamento dessas iniciativas.

Nesse sentido, é essencial garantir que as condições materiais estejam alinhadas às demandas necessárias para a implementação de serviços de visualização de dados. Para tal, a **infraestrutura** tecnológica deve suportar a manipulação de grandes volumes de dados e a criação de visualizações. A infraestrutura pensada para o serviço de visualização de dados envolve o acesso a ferramentas e softwares, computadores e espaço adequado à oferta dos serviços.

Murphy (2015) destaca que o uso de ferramentas em bibliotecas acadêmicas demanda a aquisição de licenças para softwares especializados como Tableau e Power BI, além de garantir que os computadores disponíveis possuam capacidade de processamento suficiente. Ele enfatiza que isso inclui a instalação de componentes como placas gráficas de alto desempenho e memória expandida, necessárias para lidar com as demandas de usuários na criação de visualizações complexas.

Os espaços físicos desempenham um papel crucial na infraestrutura necessária para serviços de visualização de dados. Embora não sejam imprescindíveis, a criação de laboratórios de visualização pode agregar significativo valor às bibliotecas. Esses laboratórios, equipados com monitores de alta resolução e áreas de trabalho colaborativas, oferecem aos usuários a oportunidade de experimentar e interagir de forma prática com visualizações de

dados. Projetados para incentivar a colaboração, esses ambientes possibilitam que pesquisadores, bibliotecários e estudantes trabalhem em conjunto na análise, interpretação e apresentação de dados, promovendo um espaço dinâmico e integrado de aprendizado e inovação.

Tendo isso em vista, Federer (2018) também descreve inovações e ressalta a importância de uma infraestrutura flexível e adaptável às necessidades locais. Os equipamentos da biblioteca devem considerar as demandas específicas dos usuários, promovendo uma combinação equilibrada entre tecnologias avançadas e soluções de baixo custo. Espaços dedicados à visualização de dados podem ser configurados de forma modular, possibilitando a rápida adaptação para diferentes finalidades, como treinamentos, workshops e consultas individuais. Esses esforços não apenas aprimoram os serviços oferecidos pelas bibliotecas, mas também fortalecem sua posição como centros de inovação e suporte técnico, capacitando tanto pesquisadores quanto estudantes a extrair valor dos dados disponíveis de maneira eficiente e acessível.

As **parcerias** são um componente estratégico essencial para a ampliação das capacidades dos serviços de visualização de dados nas bibliotecas. Colaborações com outras bibliotecas, universidades, agências de fomento nacionais e internacionais, centros de pesquisa e empresas de tecnologia permitem a troca de conhecimentos, recursos e suporte técnico, essenciais para superar as limitações de orçamento e estrutura.

Tenopir, Birch e Allard (2012) ressaltam que parcerias entre bibliotecas e centros de pesquisa desempenham um papel fundamental no oferecimento de serviços de suporte técnico e visualização de dados. Além disso, essas colaborações representam uma oportunidade valiosa para bibliotecários e estudantes aprenderem diretamente com especialistas, aplicando esse conhecimento em suas práticas diárias, enquanto minimizam custos adicionais e maximizam o impacto das iniciativas.

Nesse contexto, Huebner *et al.* (2024) destacam que as unidades de consultoria em Ciência de Dados nas universidades dependem fortemente de colaborações para garantir sua sustentabilidade e promover seu crescimento. Essas parcerias são fundamentais para viabilizar o acesso a tecnologias avançadas e especializadas, permitindo que as bibliotecas ofereçam serviços de visualização de dados melhores e mais abrangentes, superando as limitações que enfrentariam na ausência desses recursos externos.

Parcerias com programas de pós-graduação também oferecem uma via para o desenvolvimento de projetos colaborativos. Um exemplo relevante dessa colaboração envolve acordos com programas de pós-graduação, nos quais alunos trabalham meio período na biblioteca, auxiliando no oferecimento de serviços de visualização de dados. Os estudantes trazem conhecimento atualizado em ferramentas especializadas, muitas vezes empregadas em suas respectivas pesquisas, e aplicam suas habilidades em práticas que beneficiam tanto os usuários quanto os serviços oferecidos pela biblioteca.

O **foco no usuário** se refere, principalmente, à modelagem do serviço de visualização de dados. Ao longo da pesquisa de campo realizada se tornou cada vez mais evidente que esse desígnio era, de fato, fundamental para garantir que as necessidades dos pesquisadores, professores e estudantes fossem atendidas de forma eficaz. Faz-se necessário desenvolver continuamente um entendimento profundo das demandas dos usuários por meio de estudos de usuários, sessões de *feedback* e entrevistas.

Afinal, com base nessas informações, os serviços podem ser ajustados para oferecer um atendimento mais personalizado aos usuários dos serviços atuais e potenciais. Catarci *et al.* (2010) enfatizam a relevância de uma abordagem centrada no usuário na gestão de dados e na visualização da informação, afirmando que o desenvolvimento de interfaces e sistemas que considerem as demandas e limitações dos usuários melhora significativamente a usabilidade e eficácia dos serviços. Isso é especialmente relevante no contexto da visualização de grandes volumes de dados, no qual a facilidade de uso e a adaptação às necessidades dos usuários são essenciais para garantir uma experiência positiva.

Nesse cenário, a facilidade de uso e a adaptação às necessidades individuais são essenciais para garantir uma experiência positiva e produtiva. Henderson (2020) reforça essa perspectiva ao apontar que a escuta ativa e a adaptação às demandas do público são centrais, alinhando-se à proposta do *design thinking*, que estrutura etapas como empatia e prototipagem para criar soluções adaptadas às particularidades de cada biblioteca.

Oferecer suporte técnico contínuo também é importante para auxiliar os usuários a superar desafios específicos que possam encontrar ao usar essas ferramentas. Essa abordagem abrangente garante que a biblioteca não apenas forneça os meios para a visualização de dados, mas também apoie o usuário em todo o processo, desde a aprendizagem até a aplicação prática das técnicas de visualização.

Além dos atendimentos, o amplo conjunto de serviços das bibliotecas referidos anteriormente podem incluir a criação de coleções de livros, artigos e desenvolvimento de recursos informacionais, tais como tutoriais, guias e vídeos. Materiais personalizados, que abordam problemas comuns enfrentados pelos usuários da biblioteca, ajudam a construir uma experiência de aprendizado mais acessível e eficaz. A criação de uma biblioteca digital de recursos é especialmente útil, permitindo que os usuários acessem conteúdos como manuais de software, vídeos explicativos e *webinars* a qualquer momento, facilitando o aprendizado autônomo e o aprimoramento de suas habilidades.

Outro destaque que se apresenta relevante é a **integração com a comunidade** e a promoção de eventos enquanto estratégias-chave para aumentar a visibilidade e o engajamento com os serviços de visualização de dados oferecidos pela biblioteca. Organizar seminários, *workshops*, competições de visualização e grupos de discussão não só educa os usuários sobre as ferramentas e técnicas disponíveis, mas também cria uma cultura de colaboração e inovação em torno do uso de dados.

Nesse escopo, Lankes (2011) argumenta que as bibliotecas devem se transformar em centros de conhecimento colaborativo, nos quais a interação com a comunidade e a promoção da inovação são fundamentais. Eventos como seminários e *hackathons*<sup>28</sup> são formas eficazes de realizar essa missão, pois permitem que as bibliotecas se engajem de maneira mais profunda com as necessidades da comunidade, incentivando a colaboração e a inovação.

Essas iniciativas também oferecem uma oportunidade para os bibliotecários identificarem as necessidades dos usuários em um ambiente prático e colaborativo, gerando *insights* valiosos que podem ser usados para ajustar e aprimorar os serviços disponibilizados. Casey e Savastinuk (2007) defendem que as bibliotecas modernas devem ir além dos serviços tradicionais, adotando estratégias que incentivem a participação ativa da comunidade. Eles apontam que eventos colaborativos e participativos, como *workshops* e competições, são fundamentais para manter as bibliotecas interativas e centradas nas necessidades dos usuários.

---

<sup>28</sup> Combinação entre os termos *hack* (programar) e *marathon* (maratona) que consistem em eventos que reúnem profissionais ligados ao desenvolvimento de software em um ambiente para o desenvolvimento da inovação e soluções tecnológicas.

Assim, a promoção contínua de eventos contribui para posicionar a biblioteca como um centro de referência em visualização de dados, fortalecendo sua reputação e atraindo novos usuários. A visão de uma biblioteca engajada com a inovação e participação comunitária reflete o conceito de "nova Biblioteconomia" defendido por Lankes (2011), no qual a colaboração e a inovação são os pilares para manter a relevância das bibliotecas no contexto contemporâneo.

A **avaliação e ajuste contínuos** dos serviços de visualização de dados são práticas essenciais para garantir sua eficácia e relevância ao longo do tempo. Para isso, as bibliotecas devem implementar mecanismos de coleta de *feedback*, como pesquisas de satisfação, grupos focais e entrevistas individuais com os usuários. Durrance, Fisher e Hinton (2005) exploram essa abordagem ao destacar que o retorno da comunidade é fundamental para moldar e melhorar os serviços da biblioteca. As autoras enfatizam que a coleta e análise contínua de opiniões permitem uma compreensão profunda das necessidades dos usuários, o que, por sua vez, orienta o ajuste e a evolução dos serviços de forma eficaz e responsiva.

A implementação de um canal contínuo de comunicação permite ajustes rápidos nos serviços, garantindo que as ofertas se mantenham relevantes e alinhadas com as necessidades em constante evolução da comunidade acadêmica. Matthews (2014) reforça a importância do *feedback* contínuo como uma ferramenta central para ajustar e monitorar os serviços oferecidos. Ele defende que ciclos de monitoramento e análise de dados são essenciais para garantir que as bibliotecas permaneçam dinâmicas e adaptáveis às mudanças nas demandas da comunidade.

Além disso, o monitoramento do uso das ferramentas de visualização ajuda a compreender quais funcionalidades são mais demandadas, quais precisam de melhorias ou quais necessitam suporte adicional. Poll e Boekhorst (2007) também destacam como a avaliação de desempenho pode ser usada para ajustar continuamente os serviços, com foco em métricas de qualidade, como satisfação do usuário e a eficácia dos recursos oferecidos. Eles ressaltam a necessidade de revisões periódicas e ajustes baseados em dados para garantir que os serviços de biblioteca continuem a atender às expectativas dos usuários.

O ciclo de ajuste contínuo deve ser estruturado para permitir revisões periódicas, que analisem o desempenho dos serviços e os dados das opiniões coletadas. Com base nesses dados, as bibliotecas podem fazer modificações rápidas, seja na oferta de novos recursos, na atualização de materiais educativos ou na melhoria dos processos de suporte. Esse processo

não só melhora a qualidade do serviço, mas também demonstra aos usuários que a biblioteca está comprometida em oferecer um serviço de visualização de dados que evolui para atender suas necessidades de forma dinâmica e responsiva. Poll e Boekhorst (2007) declaram que esse ciclo de ajustes, com revisões baseadas em dados, permite uma melhoria contínua e eficiente dos serviços, garantindo sua relevância ao longo do tempo.

Após a análise dos componentes e recomendações essenciais para a implementação de serviços de visualização de dados em bibliotecas, torna-se fundamental adaptar essas diretrizes às especificidades do contexto brasileiro. A próxima seção se propõe a demonstrar como contextualizar essas recomendações, considerando as particularidades econômicas, culturais e tecnológicas enfrentadas pelas bibliotecas no Brasil.

Essa adaptação requer uma abordagem personalizada, que garanta que as bibliotecas brasileiras possam adotar essas práticas de forma eficaz. A implementação de metodologias centradas no usuário, como o *design thinking*, surge como uma estratégia fundamental para alinhar as soluções às realidades locais, promovendo uma adequação mais precisa aos desafios e oportunidades existentes no Brasil.

## 8.2 ADAPTAÇÃO AO CONTEXTO BRASILEIRO

Considerando o entendimento do *modus operandi* das bibliotecas e dos bibliotecários nos Estados Unidos até o momento, e refletindo sobre o potencial identificado na formação dos bibliotecários brasileiros, torna-se possível propor a aplicação de uma metodologia que combine diagnóstico e desenvolvimento orientado de serviços no Brasil, levando em conta as especificidades de cada instituição no país. Nesse contexto, o método conhecido como *design thinking* surge como uma ferramenta estratégica para a elaboração desse diagnóstico. Caracterizado por sua abordagem criativa e aplicada, o *design thinking* prioriza soluções centradas no público-alvo – no caso, os usuários das bibliotecas –, buscando alinhar os serviços às suas necessidades de forma mais eficaz.



No guia *Design thinking for libraries: a toolkit for patron-centered design*<sup>29</sup>, publicado em 2015 pela IDEO<sup>30</sup> em parceria com a Fundação Bill & Melinda Gates, é defendido que o *design thinking* pode ser uma ferramenta poderosa para bibliotecas que desejam melhorar a experiência dos seus usuários e inovar em seus serviços.

O uso do *design thinking* em bibliotecas é defendido principalmente como uma abordagem inovadora para melhorar serviços, produtos e a experiência do usuário. Esse método promove a solução de problemas de forma colaborativa e centrada nas necessidades dos usuários, sendo amplamente aplicado para enfrentar os desafios complexos que as bibliotecas modernas enfrentam, como a adaptação às novas tecnologias, mudanças nos hábitos de leitura e demandas diversificadas de seus públicos.

Concordando com essa perspectiva, Lira *et al.* (2019) ressaltam que a aplicação do design thinking em bibliotecas tem grande potencial para ajudar essas instituições a enfrentarem os desafios da era digital, tendo foco na inovação centrada no usuário. Os autores ainda evidenciam casos de sucesso, recomendando o uso dessa metodologia para adaptar os serviços bibliotecários às demandas contemporâneas. Tal abordagem possibilita que as bibliotecas se tornem mais ágeis e proativas, desenvolvendo soluções criativas e eficientes para atender melhor às necessidades dos seus usuários.

De acordo com autores como Brown (2009) e Meinel, Leifer e Plattner (2011), o processo de *design thinking* é geralmente dividido em cinco fases interligadas: **Empatia, Definição, Ideação, Prototipagem e Teste**. Na fase de empatia, o objetivo é entender profundamente o usuário final e suas necessidades; na definição, os *insights* obtidos são usados para moldar o problema central, permitindo que a equipe tenha um foco claro e compreensível; a ideação envolve a geração de múltiplas ideias, muitas vezes sem limitações, para depois selecionar as mais promissoras; na prototipagem, as ideias são transformadas em versões simplificadas de possíveis soluções, o que permite que sejam testadas de maneira rápida e de baixo custo; e por fim, na fase de teste, os protótipos são avaliados pelos usuários, permitindo que a equipe faça ajustes e melhorias antes de desenvolver a solução final.

---

<sup>29</sup> A versão em português do guia está disponível em:

<https://designthinkingforlibraries.com/translations/2017/10/25/portuguese-translated-in-brazil>. Acesso em: 20 set. 2024.

<sup>30</sup> Comunidade multidisciplinar de criadores que alavancam a descoberta e a experimentação através do design para ajudar organizações a se manterem à frente agora e no futuro.

O *design thinking* assegura, portanto, que os serviços de visualização de dados atendam às necessidades técnicas e, ao mesmo tempo, proporcionem uma experiência enriquecedora e acessível para toda a comunidade acadêmica. Um modelo centrado nessa abordagem para a implementação de serviços de visualização de dados em bibliotecas de pesquisa brasileiras coloca os usuários no centro do processo de desenvolvimento do serviço.

Além disso, o método em questão se mostra particularmente adequado, pois a proposta aqui é realizar uma espécie de sobreposição dos elementos cardeais identificados na pesquisa de campo nos Estados Unidos, considerando suas especificidades e contextos, ao cenário brasileiro. Nesse processo, o *design thinking* surge como uma abordagem estratégica para adaptar esses elementos fundamentais ao desenvolvimento dos serviços das bibliotecas no Brasil, respeitando suas diferenças culturais e institucionais.

Importante destacar que não se trata de propor um modelo de serviço ou um guia prescritivo, já que o objetivo desta tese não é implementar soluções de caráter *top-down*<sup>31</sup>. Em vez disso, busca-se utilizar os aprendizados obtidos para promover, de maneira mais alinhada a uma perspectiva decolonial, o desenvolvimento dos serviços bibliotecários brasileiros, considerando as particularidades dos usuários e suas realidades locais.

Com o uso da metodologia *design thinking* é construído um modelo individualizado para cada biblioteca, focando na compreensão profunda das suas necessidades para desenvolver soluções criativas e eficazes que consideram a sua realidade e se inspirando na realidade estadunidense descrita na seção 7.1.

A seguir, são elencadas as etapas necessárias para elaboração de um modelo individualizado para cada instituição, considerando as cinco etapas presentes na metodologia do *design thinking*. Na descrição de cada item, são propostos um conjunto de ações baseadas no que foi observado durante a execução da observação não participante nas bibliotecas dos EUA.

A etapa da **empatia** é fundamental no *design thinking*, pois permite que os profissionais compreendam os usuários de maneira profunda e significativa. Esse processo envolve a identificação das necessidades, desafios, expectativas e comportamentos dos usuários, criando um entendimento que vai além dos dados superficiais. Ao adotar essa

---

<sup>31</sup> Abordagem que parte de decisões centralizadas, onde as diretrizes são definidas por autoridades ou especialistas e implementadas de maneira uniforme, muitas vezes desconsiderando as particularidades e necessidades locais.

abordagem, as bibliotecas podem alinhar seus serviços às demandas reais do público, promovendo soluções que atendam diretamente às suas necessidades.

Meinel, Leifer e Plattner (2011) declaram que a empatia é a base do *design thinking*, uma vez que envolve a capacidade de enxergar o mundo a partir da perspectiva dos do outro, o que possibilita identificar não apenas problemas evidentes, mas também demandas que podem ser transformadas em oportunidades de inovação.

Ao aplicar a empatia, os bibliotecários podem construir experiências mais humanizadas e inclusivas, considerando as diferentes realidades e expectativas de seus usuários. Esse entendimento não apenas facilita a criação de serviços mais relevantes, como também fortalece o vínculo entre a biblioteca e sua comunidade.

Algumas ações que podem ser realizadas na etapa de empatia, de acordo com Kolko (2011) e Brown (2009), incluem a realização de entrevistas, grupos focais e observações para captar as experiências e os problemas enfrentados pelos usuários ao lidar com dados. Essas práticas destacam a importância da pesquisa qualitativa como ferramenta indispensável para obter *insights*, permitindo uma compreensão das necessidades e desafios do público. Além disso, mapear as jornadas dos usuários na biblioteca é outra ação essencial, pois ajuda a identificar pontos de dor e oportunidades de melhoria ao longo de sua interação com os serviços.

Essa compreensão detalhada do percurso do usuário é crucial para inovar e oferecer soluções que realmente atendam às suas expectativas e dificuldades, tornando os serviços da biblioteca mais eficientes e relevantes. A partir disso, por exemplo, é possível desenvolver interfaces acessíveis, tutoriais direcionados e ferramentas intuitivas que realmente fazem a diferença em suas jornadas informacionais. Assim, a empatia não é apenas uma etapa do processo de design, mas um princípio norteador que promove a personalização, a inovação e o impacto social dos serviços oferecidos pelas bibliotecas.

A etapa de **definição** no *design thinking* é fundamental para transformar o entendimento adquirido na fase de empatia em um problema claramente delineado. Após compreender o contexto e as necessidades dos usuários, é necessário organizar e priorizar os *insights* coletados para identificar os principais desafios a serem enfrentados. Esse processo exige análise e reflexão, pois um problema bem definido serve como um norte para todo o desenvolvimento subsequente. Dam e Siang (2024) destacam que a etapa de definição atua como um elo entre a exploração e a criação de soluções, ajudando a transformar os dados

coletados em uma formulação clara e estruturada, que orienta de maneira eficiente as próximas fases do design.

Além de proporcionar um direcionamento claro, a definição do problema ajuda a alinhar os objetivos do projeto às expectativas dos usuários e às capacidades da equipe envolvida. Uma boa definição não apenas delimita os desafios, mas também abre espaço para inovação, permitindo que soluções criativas e eficazes sejam desenvolvidas com foco nas necessidades reais. Por exemplo, ao identificar que os usuários de uma biblioteca enfrentam dificuldades em interpretar dados, a etapa de definição pode estabelecer como problema central a necessidade de ferramentas mais acessíveis e intuitivas para visualização de dados. Assim, essa etapa não apenas organiza o trabalho, mas também impulsiona a criação de soluções que fazem a diferença na vida dos usuários.

Segundo Brown (2009), Goodwin (2009) e Meinel, Leifer e Plattner (2011), a etapa de definição no *design thinking* envolve atividades fundamentais para organizar e direcionar os próximos passos do processo. Entre essas atividades está a síntese dos *insights* coletados durante a etapa de empatia, que permite identificar os principais problemas que afetam os usuários. Essa análise detalhada fornece uma base sólida para entender as reais necessidades do público. Além disso, criar *personas* que representem diferentes perfis de usuários e suas necessidades específicas é uma estratégia essencial para manter o foco no usuário ao longo do processo de design, assegurando que as soluções desenvolvidas sejam relevantes e alinhadas às expectativas do público.

Outro aspecto dessa etapa é a formulação de um problema central que orientará o desenvolvimento do serviço. Um exemplo seria: "Como podemos facilitar a visualização de dados complexos para pesquisadores com pouca experiência em ferramentas de visualização?" Essa abordagem promove a criação de desafios claros e bem definidos, que estimulam a equipe de design a buscar soluções eficazes e inovadoras, sempre com foco na experiência e nos resultados esperados pelos usuários. Assim, a etapa de definição atua como um alicerce, garantindo que o processo de design seja conduzido de maneira estruturada e focada nas reais demandas dos usuários.

A fase de **ideação** no *design thinking* consiste na geração de soluções criativas com o intuito de resolver o problema previamente definido. O objetivo principal dessa etapa é explorar ao máximo o potencial criativo da equipe, gerando uma ampla gama de ideias sem julgamentos iniciais. Brown (2009) destaca que a diversidade de ideias é essencial para o

processo de inovação, pois amplia as possibilidades de encontrar soluções que sejam verdadeiramente impactantes e relevantes para o problema identificado.

Ao permitir que perspectivas variadas sejam consideradas, essa fase fomenta a inclusão de abordagens originais e, muitas vezes, inesperadas, que podem fazer a diferença na resolução dos desafios. Além disso, a ideação não se limita à geração de ideias, ela também envolve o uso de técnicas específicas, como *brainstorming*, mapas mentais e prototipagem rápida, para estimular a criatividade e a colaboração. Essas práticas ajudam a equipe a explorar soluções que vão além do óbvio, abordando o problema sob diferentes ângulos.

A diversidade de vivências e conhecimentos dos participantes é um elemento chave para o sucesso dessa fase, pois contribui para a criação de propostas mais completas e inovadoras. Assim, a ideação atua como uma ponte entre a definição do problema e o desenvolvimento das soluções, garantindo que o processo de design seja dinâmico e focado em resultados criativos e eficazes.

Autores como Liedtka e Ogilvie (2011) afirmam que, na fase de ideação, é fundamental realizar sessões de *brainstorming* envolvendo bibliotecários, especialistas em dados, designers e usuários. Estas sessões têm o objetivo de incentivar a geração de ideias de forma livre, promovendo um ambiente colaborativo e criativo onde todas as perspectivas são valorizadas. Após a geração das ideias, é necessário priorizá-las com base em critérios como impacto, viabilidade e alinhamento com os recursos disponíveis na biblioteca. Essa priorização é essencial para garantir que as ideias selecionadas possam ser implementadas e testadas de maneira eficaz, respeitando as especificidades e limitações do contexto da biblioteca.

A fase de **prototipagem** é crucial para transformar ideias abstratas em soluções tangíveis, permitindo que suas funcionalidades sejam testadas e validadas com os usuários. Essa etapa desempenha um papel central no processo de *design thinking*, pois permite que o que foi idealizado na etapa anterior tome forma e seja ajustado com base em interações reais. Brown (2009) e Meinel, Leifer e Plattner (2011) enfatizam que os protótipos devem ser rápidos e baratos, priorizando agilidade para possibilitar falhas e aprendizados rápidos. Essa abordagem iterativa não só acelera o desenvolvimento, mas também reduz os riscos, garantindo que as soluções estejam alinhadas às necessidades dos usuários desde o início.

Entre as atividades realizadas nessa fase, está o desenvolvimento de protótipos de baixa fidelidade, como esboços, wireframes e *mockups*, que permitem testes iniciais rápidos e flexíveis. Esses protótipos são simples o suficiente para serem ajustados rapidamente com

base no *feedback* dos usuários. Em paralelo, é possível criar protótipos funcionais em plataformas específicas de visualização de dados, como Tableau, Power BI ou ferramentas de código aberto, para oferecer uma visão prática de como a solução funcionará no contexto real. Envolver os usuários no processo de prototipagem é essencial, pois o *feedback* imediato não apenas identifica possíveis problemas de usabilidade, mas também garante que a solução final seja relevante, eficaz e ajustada às expectativas do público. Dessa forma, a prototipagem se torna uma etapa dinâmica e colaborativa, que conecta ideias criativas a resultados concretos e funcionais.

Por fim, a fase de **teste** envolve a avaliação das soluções desenvolvidas em condições reais de uso. O objetivo principal é validar o protótipo com os usuários, identificando problemas de usabilidade, barreiras de compreensão e áreas que necessitam de melhorias. Segundo Dam e Siang (2018), essa etapa não apenas ajuda a confirmar se as soluções atendem às necessidades dos usuários, mas também oferece uma oportunidade para aprender com os erros e ajustar as soluções antes de sua implementação final. Por meio de interações diretas com os usuários, é possível reunir insights práticos e refiná-los para aumentar a eficácia e a aceitação do produto ou serviço.

Além de validar as funcionalidades do protótipo, o teste é uma oportunidade para fortalecer a conexão com os usuários, garantindo que eles se sintam parte integrante do processo de criação. Métodos como testes de usabilidade, *feedback* em tempo real e entrevistas pós-teste ajudam a compreender profundamente como os usuários interagem com a solução. Essa abordagem iterativa, baseada no retorno contínuo dos usuários, assegura que o produto final não apenas resolva os problemas identificados, mas também ofereça uma experiência fluida e satisfatória. Dessa forma, o teste vai além da simples avaliação técnica, transformando-se em um processo de cocriação que garante o alinhamento da solução com as expectativas e necessidades reais do público-alvo.

De acordo com Nielsen (1993) e Snyder (2003), a fase de teste envolve ações essenciais para validar e refinar os protótipos desenvolvidos. Uma das principais atividades é a condução de testes de usabilidade, que permitem avaliar a facilidade de uso, a utilidade e a experiência geral dos usuários ao interagirem com a solução proposta. Esses testes seguem diretrizes que destacam a importância de uma abordagem iterativa, onde os resultados de cada teste informam ajustes no design.

Além disso, é essencial coletar feedback detalhado dos usuários, permitindo que o design seja refinado continuamente. Essa iteração, que envolve ajustar os protótipos e testá-los novamente, é fundamental para garantir que a solução final atenda plenamente às necessidades e expectativas dos usuários.

É importante ressaltar que o ciclo de avaliação e ajustes devem seguir mesmo após a solução final, no caso o serviço, ter sido implementado. O feedback contínuo, nesse sentido, torna-se uma ferramenta indispensável para o aprimoramento eficaz e o desenvolvimento de soluções verdadeiramente impactantes.

Brown (2009) e Snyder (2003) defendem ser necessário manter um processo contínuo de avaliação e melhorias para garantir que o serviço permaneça relevante ao longo do tempo. Assim, a criação de canais para feedback, tais como pesquisas de satisfação, estudos ou painéis de usuários devem ser realizados para haver monitoramento contínuo dos serviços de visualização de dados implementados.

A abordagem do design thinking oferece diversos benefícios significativos, especialmente no desenvolvimento de serviços como a visualização de dados em bibliotecas de pesquisa. Ao centrar o processo de design nos usuários, essa metodologia assegura que os problemas sejam efetivamente resolvidos e a experiência com os serviços de visualização de dados seja aprimorada.

Na próxima seção, será apresentado um esquema sistematizado das etapas do *design thinking*, visando compreender melhor a instituição na qual o serviço de visualização poderá ser implementado. Esse esquema inclui componentes e recomendações inspirados na investigação realizada nos EUA, tendo sido adaptados para o contexto brasileiro e com potencial de aplicação local.

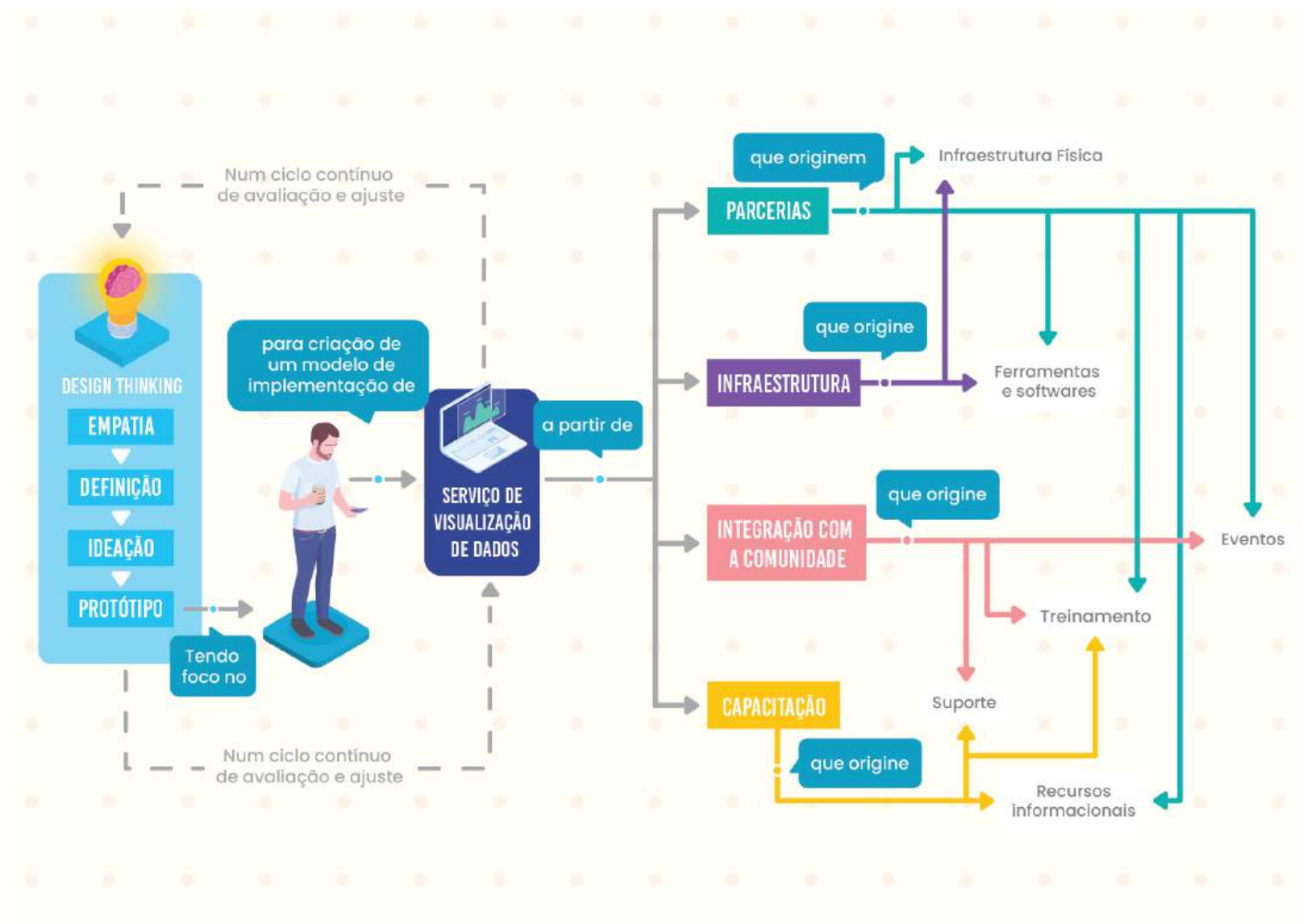
### 8.3 SISTEMATIZAÇÃO DA ESTRUTURA DE IMPLEMENTAÇÃO

Para ilustrar o fluxo e a estrutura propostos para a construção de um modelo de implementação dos serviços de visualização de dados no Brasil, foi desenvolvida uma sistematização gráfica que representa dois momentos distintos que orientam esse processo. Esses momentos se diferenciam tanto na metodologia empregada quanto na forma como o modelo é estruturado, refletindo as particularidades de cada contexto.

O primeiro, baseado no cenário brasileiro, exige uma abordagem mais aplicada e adaptativa para considerar a individualidade de cada instituição. Já o segundo momento, baseado na exploração no cenário estadunidense e na RSL, se apresenta como sendo mais estruturado ao ser utilizado como referência e evidência concreta de como é possível fornecer os serviços de visualização de dados em bibliotecas. A figura 53 demonstra de maneira gráfica o fluxo e a estrutura de implementação do serviço.



**Figura 53** — Sistematização da construção de um modelo de implementação dos serviços de visualização de dados no contexto brasileiro.



Fonte: Elaborado pela autora.

A sistematização apresentada integra os componentes e recomendações resultantes da pesquisa de campo descritos na seção 8.1 da tese, correlacionando-os com os serviços de visualização de dados identificados na RSL e discutidos no Capítulo 6. O fluxograma também introduz as etapas do *design thinking* descritas na seção 8.2 como metodologia para adaptar essas recomendações e serviços ao contexto brasileiro, um ponto crucial para garantir que as bibliotecas brasileiras atendam às suas particularidades e necessidades locais.

Como mencionado na introdução desta seção, a sistematização ilustra dois momentos distintos: o que visa entender o contexto brasileiro e o que representa os componentes identificados na literatura no contexto estadunidense, uma vez que a realidade estruturada neste último país não pode ser simplesmente transferida para o contexto brasileiro sem a devida crítica e adaptação.

Relembrando o exposto no início da subseção 8.2, vale frisar que diferentemente dos EUA, onde o cenário já está consolidado e os serviços de visualização de dados funcionam de maneira estruturada, o contexto brasileiro exige uma abordagem aplicada, na qual o *design thinking* se torna uma ferramenta mais apropriada. Essa metodologia assegura que o modelo de implementação seja estruturante, isto é, adaptado e desenvolvido com base nas especificidades culturais, sociais e econômicas locais, em vez de simplesmente replicar um modelo estrangeiro.

A ideia de um modelo estruturante se alinha à concepção de Bourdieu (2007) sobre a relação entre estruturas objetivas e práticas sociais, em que as estruturas são tanto produtos quanto produtores das práticas. No caso do Brasil, as bibliotecas, como instituições sociais, não podem simplesmente reproduzir um modelo estrangeiro sem considerar o *habitus* local — as disposições culturais, práticas e demandas específicas da comunidade acadêmica brasileira.

O modelo estruturante, portanto, não é uma simples transposição de um esquema já estabelecido em outro contexto, mas um processo dinâmico de construção social, no qual as especificidades locais moldam as práticas e os serviços oferecidos. O *design thinking* oferece uma abordagem flexível e iterativa, garantindo que o processo de implementação não seja uma imposição de um modelo pronto e estático, mas sim um reflexo das necessidades e potencialidades da comunidade que vai utilizá-lo. Em vez de fincar um modelo externo, a metodologia se propõe a construir uma estrutura viva, capaz de evoluir em resposta às

demandas contextuais e ao *feedback* contínuo, assegurando que o serviço se adapte de maneira orgânica à realidade brasileira.

O **design thinking** — com suas etapas de **empatia, definição, ideação e prototipagem** — pode garantir que a implementação no Brasil considere as nuances da comunidade acadêmica brasileira, assegurando que o serviço de visualização de dados se desenvolva em sintonia com suas necessidades. Nesse cenário, os serviços funcionam em um ciclo contínuo de avaliação e ajuste, permitindo a melhoria constante e a inovação nas bibliotecas.

Chegou-se à segunda parte da sistematização a partir de uma abordagem exploratória, inspirada na metodologia Delphi para identificar os componentes essenciais que estruturam os serviços de visualização de dados. Esta abordagem forneceu evidências concretas de como esses serviços podem ser implementados de forma eficaz, com a conclusão de que não é o fator financeiro que assegura o funcionamento do serviço, mas sim a combinação adequada de **infraestrutura, parcerias, capacitação e integração com a comunidade acadêmica**. Entende-se que é a partir da construção e desenvolvimento componentes que o serviço de visualização de dados pode ser ofertado na forma de **suporte, treinamento, ferramentas e softwares, infraestrutura, eventos e recursos informacionais**.

A sistematização desse processo implica que a implementação não é um ato isolado, mas um ciclo contínuo de avaliação e ajuste, fundamentado no entendimento das necessidades dos usuários. Assim, os serviços de visualização de dados devem ser projetados e adaptados iterativamente para garantir sua relevância e eficácia.

No contexto da implementação de serviços de visualização de dados em bibliotecas de pesquisa brasileiras, surge a preocupação em adaptar soluções estrangeiras ao contexto local, reconhecendo a singularidade cultural e as necessidades específicas da comunidade atendida. Nesse cenário, destaca-se o conceito de decolonialidade, que critica a aplicação indiscriminada de modelos prontos, sem uma compreensão profunda do ambiente em que serão inseridos. Essa perspectiva reforça que o "corpo" de um serviço não pode ser construído sem considerar sua "alma e espírito", ou seja, as particularidades, valores e dimensões culturais que permeiam o contexto local.

Esse posicionamento ressoa com as ideias de Walter D. Mignolo (2011), um dos principais teóricos decoloniais, que argumenta que a decolonialidade não é apenas um movimento contra a colonialidade, mas uma afirmação de outras formas de conhecimento e existência. Ele afirma que a decolonialidade propõe a construção de conhecimento com base

nas experiências, histórias e cosmologias locais, promovendo uma epistemologia que seja mais representativa das pluralidades do mundo.

A necessidade de um enfoque crítico e reflexivo na construção de serviços informacionais promove um espaço no qual as diversidades epistêmicas possam ser valorizadas e integradas ao desenvolvimento das bibliotecas. Portanto, ao considerar a hipótese de desenvolver diretrizes para a implementação desses serviços no Brasil, é essencial que essas diretrizes sejam moldadas por um pensamento decolonial, permitindo uma verdadeira desconstrução das práticas coloniais na gestão da informação.

## 9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em um mundo no qual o volume e a complexidade dos dados aumentam exponencialmente, a capacidade de traduzi-los em representações visuais claras e acessíveis tornou-se uma competência central para a pesquisa científica. As bibliotecas, como instituições que mediam o acesso e a organização da informação, têm o potencial de desempenhar um papel crucial ao oferecer suporte técnico, educacional e de infraestrutura para que os pesquisadores possam utilizar essas ferramentas de forma eficaz.

A partir das análises realizadas nesta tese, conclui-se que a implementação de serviços de visualização de dados nas bibliotecas de pesquisa brasileiras pode ser viável, desde que sejam conduzidos estudos institucionais aprofundados e sejam adotadas medidas eficazes para superar as limitações inerentes ao seu funcionamento no país.

Para responder à primeira questão elencada nesta pesquisa — de que modo a implementação de serviços de visualização de dados em bibliotecas pode contribuir para o avanço da ciência e para o enriquecimento da experiência informacional acadêmica no Brasil —, conclui-se que esses serviços desempenham um papel central ao proporcionar suporte técnico e metodológico para a análise de grandes volumes de dados. Eles não apenas fortalecem a capacidade dos pesquisadores de interpretar e comunicar informações de forma mais eficaz, mas também promovem a colaboração interdisciplinar e a democratização do conhecimento. Assim, as bibliotecas tornam-se agentes essenciais na produção científica nacional, ampliando o acesso e o impacto das pesquisas realizadas no país.

Quanto à segunda questão — como combinar os recursos humanos e tecnológicos existentes nas bibliotecas brasileiras com a oferta de serviços de visualização de dados —, os resultados demonstram que isso pode ser alcançado por meio de um planejamento estratégico que priorize a formação continuada dos bibliotecários, o desenvolvimento de parcerias interinstitucionais e a utilização criativa da infraestrutura disponível.

Ao adaptar as melhores práticas internacionais às especificidades locais, mesmo em cenários de limitações financeiras, as bibliotecas podem oferecer serviços inovadores e relevantes. A adoção dessas práticas não apenas moderniza o papel das bibliotecas, mas também as posiciona como atores centrais no cenário da ciência aberta e inovação. Isso fortalece a capacidade de compartilhar dados de forma eficaz, promovendo a colaboração interdisciplinar, a democratização do conhecimento e o avanço científico no Brasil.

Os **resultados** alcançados demonstram que a visualização de dados, ao ser incorporada como serviço fundamental nas bibliotecas, oferece suporte técnico e educacional aos pesquisadores, facilitando a interpretação de grandes volumes de dados e promovendo o compartilhamento aberto e reutilizável de informações científicas.

Os capítulos quatro, cinco e seis reforçaram a importância da formação continuada e do desenvolvimento de múltiplas competências por parte dos bibliotecários no contexto da visualização de dados. O primeiro deles abordou como a transformação tecnológica nas bibliotecas demanda o desenvolvimento de novas habilidades, como a manipulação e visualização de dados, impactando diretamente a mediação da informação e o suporte aos pesquisadores.

Já o quinto capítulo explorou a competência em visualização de dados, detalhando as ferramentas e metodologias que os bibliotecários devem dominar para fornecer suporte técnico adequado. Neste capítulo, destaca-se a crescente importância dessas competências como elementos essenciais para a comunicação científica e o uso eficiente de dados no ambiente acadêmico.

O capítulo seis complementou ao apresentar uma RSL que identificou os diferentes tipos de serviços de visualização de dados oferecidos por bibliotecas de pesquisa ao redor do mundo, categorizando-os em áreas como suporte técnico, treinamento e infraestrutura, e fornecendo um panorama detalhado das práticas já estabelecidas.

A partir da análise conduzida no sétimo capítulo foi possível identificar que as bibliotecas de pesquisa, principalmente as estadunidenses, oferecem uma ampla gama de serviços que incluem suporte técnico especializado, treinamento contínuo, acesso a ferramentas avançadas, e infraestrutura específica voltada à visualização de dados.

O levantamento e análise dos dados mostrou que os bibliotecários, por meio de capacitação contínua e colaboração com outras instituições, se tornam peças-chave no suporte à pesquisa baseada em dados. As entrevistas realizadas e os dados do survey apontam que os serviços de visualização são essenciais para ajudar os pesquisadores a transformar grandes volumes de dados em representações visuais compreensíveis e úteis. Esses serviços não apenas ampliam a capacidade de análise dos dados, mas também contribuem para a comunicação científica mais eficaz, como relatado por bibliotecários que afirmaram que a visualização muitas vezes supera o texto na explicação de resultados complexos.

Além disso, os resultados também mostram que a implementação desses serviços no Brasil, conforme as diretrizes propostas, é viável e pode ser realizada por meio de estratégias de capacitação e colaboração, adaptadas às particularidades locais. A sistematização proposta no capítulo 8 sugere que, mesmo diante de limitações orçamentárias, é possível superar desafios com um planejamento estratégico que envolva parcerias, infraestrutura adequada, e a formação contínua dos bibliotecários. A pesquisa demonstra que a implementação de serviços de visualização de dados pode transformar as bibliotecas em atores centrais no ecossistema da inovação científica, permitindo que o Brasil participe ativamente do cenário da ciência aberta e da democratização do conhecimento.

Quanto às **contribuições**, a tese fornece um conjunto de diretrizes práticas aplicáveis à realidade brasileira que são derivadas de uma análise detalhada das práticas internacionais e posterior adaptação ao contexto local. O estudo de caso em bibliotecas estadunidenses e a revisão da literatura permitiram a identificação de melhores práticas e desafios, os quais foram incorporados nas recomendações voltadas à implementação desses serviços no Brasil. Esse processo de adaptação é fundamental para garantir que as bibliotecas brasileiras não apenas adotem serviços de visualização de dados, mas também os contextualizem conforme suas realidades, tanto em termos de infraestrutura quanto de capacitação de seus profissionais.

Adicionalmente, a pesquisa oferece uma contribuição significativa ao campo da Biblioteconomia e Ciência da Informação, ao propor diretrizes para a construção de um modelo que pode ser implementado de forma escalável, mesmo diante de restrições financeiras. As estratégias sugeridas na tese ajudam a mitigar esses desafios e abrem caminho para que as bibliotecas de pesquisa ampliem sua atuação, especialmente no apoio à produção científica baseada em dados. As recomendações fornecidas destacam que, com um planejamento cuidadoso, essas bibliotecas podem desenvolver um papel cada vez mais ativo no âmbito científico, fornecendo não apenas acesso a dados, mas também ferramentas e serviços que permitam sua análise e visualização.

Ao examinar a formação e as competências dos bibliotecários, a tese identifica a necessidade de requalificação para que esses profissionais possam lidar adequadamente com os desafios da visualização de dados. O desenvolvimento de multicompetências, incluindo habilidades tecnológicas e analíticas, é apontado como central para o sucesso dos serviços de visualização, posicionando o bibliotecário como um mediador essencial no processo de



transformação da informação em conhecimento. Essa requalificação dos profissionais é destacada como um pilar para o avanço e modernização das bibliotecas de pesquisa brasileiras.

Além de contribuir diretamente para o âmbito acadêmico, o trabalho se propõe a impactar o campo profissional, oferecendo uma base sólida para a criação de serviços que ampliem a capacidade das bibliotecas de pesquisa de apoiar a produção científica no país. A proposta de desenvolvimento de políticas públicas que favoreçam a modernização da infraestrutura das bibliotecas é outro aspecto relevante, visto que a tese sugere que a implementação de serviços de visualização de dados pode ser integrada em iniciativas de fomento à ciência e à tecnologia. Essas políticas podem promover a criação de redes de colaboração entre bibliotecas, universidades e centros de pesquisa, fortalecendo ainda mais o papel das bibliotecas no cenário da ciência aberta.

A tese também traz à tona a importância de iniciativas como a ciência aberta, que demanda a democratização do acesso ao conhecimento e a adoção de práticas de compartilhamento e reutilização de dados. Nesse contexto, as bibliotecas de pesquisa se tornam protagonistas, não apenas ao oferecer serviços de visualização de dados, mas ao promover uma cultura de transparência e acesso público à produção científica. Assim, o trabalho se posiciona na discussão sobre o papel das bibliotecas de pesquisa na era digital e na inovação científica, promovendo debates que podem influenciar o desenvolvimento de futuras políticas e programas voltados à ciência e à informação.

Ao propor um modelo flexível e adaptável às realidades locais, a tese tem potencial para servir de referência para futuras pesquisas e implementações em outras regiões e contextos, expandindo suas contribuições para além do cenário brasileiro. O impacto do trabalho pode, portanto, transcender o campo acadêmico e influenciar diretamente as práticas institucionais, transformando as bibliotecas de pesquisa em atores essenciais para o desenvolvimento científico e tecnológico do Brasil e de outros países com realidades semelhantes.

Ainda que se vislumbre um rol de contribuições, reconhece-se que a pesquisa também enfrentou **limitações** ao longo do processo de pesquisa. Uma das principais dificuldades foi a taxa de resposta ao *survey*, que ficou abaixo do esperado. Mesmo com as várias tentativas de contato com as bibliotecas participantes, a amostra final foi mais restrita do que o ideal. Contudo, as respostas obtidas forneceram informações valiosas que foram utilizadas para

embasar a construção das diretrizes propostas. Essa limitação é comum em pesquisas que envolvem questionários enviados por e-mail, mas não comprometeu a análise qualitativa dos dados, já que as informações coletadas representaram um panorama relevante sobre os serviços de visualização de dados em bibliotecas de pesquisa.

Outro ponto limitante foi o foco nas instituições que se destacaram na RSL. Embora esse método tenha sido eficaz para identificar as bibliotecas que já possuem serviços consolidados de visualização de dados, ele deixou de fora outras instituições que podem oferecer serviços relevantes, mas que não foram mencionadas nos estudos revisados. Isso significa que, embora a pesquisa tenha capturado um conjunto representativo de boas práticas, ela pode não ter contemplado todas as variações existentes. A limitação da RSL, portanto, se reflete na necessidade de expandir o escopo das investigações para futuras pesquisas, que poderiam abranger uma gama mais ampla de bibliotecas em diferentes contextos.

Além disso, a demora na aprovação dos comitês de ética no Brasil e nos Estados Unidos interferiu na execução da observação participante, conforme originalmente planejado. Esse obstáculo impediu que a autora da tese pudesse se engajar diretamente nas rotinas das bibliotecas selecionadas, o que seria um complemento valioso para a compreensão das dinâmicas internas de oferta dos serviços de visualização de dados. No entanto, a pesquisa de campo foi adaptada para uma estratégia de observação não participante, que, apesar de mais limitada, permitiu captar informações relevantes sobre a infraestrutura, os recursos humanos e os serviços oferecidos por essas bibliotecas. Essa adaptação, embora eficaz, restringiu a profundidade das análises comportamentais e operacionais que seriam possíveis com a observação participante.

Outro aspecto importante a ser considerado é que, na etapa brasileira de coleta de dados, o foco principal foi no currículo e nas competências dos bibliotecários, sem uma investigação direta em bibliotecas brasileiras para verificar a presença de serviços de visualização de dados. Isso limita a aplicabilidade imediata do modelo proposto, uma vez que esses serviços ainda são relativamente novos e raros no Brasil. Embora a tese não tenha concluído pela inexistência de tais serviços no país, a falta de uma análise mais aprofundada nas bibliotecas brasileiras implica que a adaptação do modelo estadunidense ao contexto brasileiro ainda precisa de validação prática.

É importante mencionar que as limitações enfrentadas durante a pesquisa não comprometem o valor das diretrizes propostas. Ao contrário, a tese oferece um roteiro detalhado para futuras iniciativas que busquem alinhar as bibliotecas de pesquisa no Brasil às melhores práticas internacionais. As limitações destacadas também apontam caminhos para estudos futuros, que poderão ampliar o escopo da investigação, explorar outras metodologias, e testar diretamente o modelo proposto em diferentes instituições brasileiras. Essas próximas etapas serão essenciais para consolidar as recomendações apresentadas e transformar as bibliotecas de pesquisa em centros mais eficazes de apoio à ciência e à inovação no país.

**Recomenda-se** que futuras pesquisas se aprofundem no cenário das bibliotecas brasileiras, aplicando as diretrizes desenvolvidas nesta tese para elaborar modelos personalizados que atendam às especificidades de cada instituição. A investigação futura deve buscar identificar se as bibliotecas brasileiras já oferecem serviços de visualização de dados e, em caso positivo, analisar como esses serviços estão estruturados e quais são as principais dificuldades enfrentadas na sua implementação. Esse tipo de estudo pode contribuir para a criação de um panorama mais amplo da realidade brasileira, permitindo que o modelo proposto seja ajustado conforme as necessidades e limitações locais.

Além disso, seria relevante explorar como as bibliotecas estão lidando com a formação contínua de seus bibliotecários e se estão adotando práticas colaborativas para compensar possíveis lacunas de infraestrutura e orçamento. A adaptação de modelos internacionais ao contexto brasileiro deve considerar, também, a possibilidade de integrar novas tecnologias e ferramentas, como *softwares* de visualização gratuitos ou de código aberto, que podem ser mais acessíveis para instituições com recursos limitados. Essas investigações poderão consolidar as bibliotecas brasileiras como protagonistas no apoio à ciência aberta, colaborando diretamente para o avanço da pesquisa científica no país.

Por fim, **futuras pesquisas** também podem investigar o impacto de políticas que incentivem a modernização das bibliotecas, especialmente no que diz respeito à visualização de dados. Esse tipo de investigação poderá criar um elo entre academia, bibliotecas e governo, facilitando a criação de programas de incentivo e financiamento para a implementação de serviços de visualização de dados. A interação entre esses atores será essencial para garantir a sustentabilidade e a expansão dos serviços de visualização de dados no Brasil, fortalecendo o papel das bibliotecas no ecossistema científico nacional.

## REFERÊNCIAS

AGHASSIBAKE, N. JOQUE, J.; SISK, M. L. Supporting data visualization services in academic libraries. **The Journal of Interactive Technology and Pedagogy**, v.18, December 10, 2020. Disponível em: <https://jitp.commons.gc.cuny.edu/supporting-data-visualization-services-in-academic-libraries/>. Acesso em: 10 maio 2023.

AGUILAR-MORENO, E.; GRANELL-CANUT, C. Sistemas de información geográfica para unidades de información. **Profesional de la Información**, v. 22, n. 1, p. 80-86, 2013. Disponível: <https://revista.profesionaldelainformacion.com/index.php/EPI/article/view/epi.2013.ene.11>. Acesso em: 26 set. 2024.

ALEXANDRE, D. S.; TAVARES, J. M. R. S. Factores da percepção visual humana na visualização de dados. In: CMNE — Congresso de Métodos Numéricos em Engenharia, 28. / CILAMCE — Congresso Ibero Latino-americano sobre Métodos Computacionais em Engenharia, 2007, Porto. **Anais...** Porto, 2007. Disponível: [https://www.researchgate.net/profile/Joao-Tavares-23/publication/37649697\\_Factores\\_da\\_Percepcao\\_Visual\\_Humana\\_na\\_Visualizacao\\_de\\_Dados/links/53d501860cf228d363e9d673/Factores-da-Percepcao-Visual-Humana-na-Visualizacao-de-Dados.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Joao-Tavares-23/publication/37649697_Factores_da_Percepcao_Visual_Humana_na_Visualizacao_de_Dados/links/53d501860cf228d363e9d673/Factores-da-Percepcao-Visual-Humana-na-Visualizacao-de-Dados.pdf). Acesso em: 26 set. 2024.

ANDRADE, V.; FONSECA, A. Formação continuada do bibliotecário: a importância da capacitação na área da informática para o profissional da informação. **Encontros Bibli: revista eletrônica de biblioteconomia e ciência da informação**, [S. l.], v. 21, n. 47, p. 124–144, 2016. DOI: 10.5007/1518-2924.2016v21n47p124. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/eb/article/view/1518-2924.2016v21n47p124>. Acesso em: 9 out. 2024.

ANDERSON, R. Libraries and the contested terrain of "neutrality". **Scholarly Kitchen**. 2024. Disponível em: <https://scholarlykitchen.sspnet.org/2024/09/03/revisiting-libraries-and-the-contested-terrain-of-neutrality/>. Acesso em: 24 set. 2024.

ANGROSINO, M. **Doing ethnographic and observational research**. Londres: Sage Publications, 2007. Disponível em: [https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=XEDKGQencScC&oi=fnd&pg=PR3&dq=Doing+Ethnographic+and+Observational+Research&ots=yM1cN4-I3C&sig=gYs5qsct8muJ453A8HKalqbF6ZQ&redir\\_esc=y#v=onepage&q=Doing%20Ethnographic%20and%20Observational%20Research&f=false](https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=XEDKGQencScC&oi=fnd&pg=PR3&dq=Doing+Ethnographic+and+Observational+Research&ots=yM1cN4-I3C&sig=gYs5qsct8muJ453A8HKalqbF6ZQ&redir_esc=y#v=onepage&q=Doing%20Ethnographic%20and%20Observational%20Research&f=false). Acesso em: 23 set. 2024.

ASCOLI, A.; GALINDO, M. A quarta revolução e a necessária reinvenção da Biblioteconomia. **Encontros Bibli: revista eletrônica de biblioteconomia e ciência da informação**, v. 26, 2021. Disponível: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/eb/article/view/75961>. Acesso em: 26 set. 2024.

ASHIQ, M; USMANI, M.; NAEEM, M. A systematic literature review on research data management practices and services. **Global Knowledge, Memory and Communication**, v. 71, n. 8/9, 2022. Disponível: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/GKMC-07-2020-0103/full/html>. Acesso em: 26 set. 2024.

Association of College and Research Libraries (ACRL). ACRL standards: Information Literacy Competency Standards for Higher Education. **College & Research Libraries News**, v. 61, n. 3, 2000. doi:<https://doi.org/10.5860/crln.61.3.207>.

Association of College and Research Libraries (ACRL). Top trends in academic libraries: a review of the trends and issues. **College & Research Libraries News**, vol. 81, n. 6, 2020. Disponível em: <https://crln.acrl.org/index.php/crlnews/article/view/24478/32315>. Acesso em: 24 set. 2024.

BARUCH, Y.; HOLTOM, B. C. Survey response rate levels and trends in organizational research. **Human relations**, v. 61, n. 8, p. 1139-1160, 2008. Disponível: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0018726708094863>. Acesso em: 26 set. 2024.

BAWDEN, D.; ROBINSON, L. **Introduction to Information Science**. Facet Publishing. 2012. Disponível em: <https://www.facetpublishing.co.uk/page/detail/introduction-to-information-science-by-david-bawden/?k=9781783304950>. Acesso em: 9 out. 2024.

BERGER, J. *et al.* **Modos de ver**. São Paulo: Martins Fontes, 1982. Disponível: [https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=OYqnEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT4&dq=BERGER,+J.+et+al.+Modos+de+ver.&ots=jWd4Nk2Fv4&sig=n928gk9YsiB\\_NRNGCu-fQezZT90&redir\\_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=OYqnEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT4&dq=BERGER,+J.+et+al.+Modos+de+ver.&ots=jWd4Nk2Fv4&sig=n928gk9YsiB_NRNGCu-fQezZT90&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false). Acesso em: 26 set. 2024.

BERMAN, E. An exploratory sequential mixed methods approach to understanding researchers' data management practices at UVM: integrated findings to develop research data services. **Journal of eScience Librarianship**, v. 6 n. 1, 2017. Disponível: <https://scholarworks.uvm.edu/libfacpub/51/>. Acesso em: 26 set. 2024.

BERTAUX, D. L'approche biographique. Sa validité méthodologique, ses potentialités. **Cahiers Internationaux de Sociologie**, v. 69, 1980. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/40689912>. Acesso em: 20 set. 2024.

BONETTI, L. G. **Serviços de gestão de dados de pesquisa em bibliotecas universitárias brasileiras**. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Biblioteconomia)—Universidade de Brasília, Brasília, 2019. Disponível: <https://bdm.unb.br/handle/10483/26427>. Acesso em: 26 set. 2024.

BORGMAN, C. Research data: who will share what, with whom, when, and why? In: CHINANORTH AMERICAN LIBRARY CONFERENCE, 5., 2010, Beijing. **Proceedings...** Beijing, 2010. Disponível: [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=1714427](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1714427). Acesso em: 26 set. 2024.

BÖRNER, K.; BUECKLE, A.; GINDA, M. Data visualization literacy: Definitions, conceptual frameworks, exercises, and assessments. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 116, n. 6, p. 1857-1864, 2019. Disponível: <https://www.pnas.org/doi/abs/10.1073/pnas.1807180116>. Acesso em: 26 set. 2024.

BÖRNER, K. *et al.* Investigating aspects of data visualization literacy using 20 information visualizations and 273 science museum visitors. **Information Visualization**, v. 15, n. 3, 2016.

Disponível: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/1473871615594652>. Acesso em: 26 set. 2024.

BOURDIEU, P. **O poder simbólico**. Tradução de Fernando Tomaz. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1989. Disponível em: [https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/7706626/mod\\_resource/content/2/BOURDIEU-Pierre.-O-poder-simb%C3%B3lico.%20cap%20VIII.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/7706626/mod_resource/content/2/BOURDIEU-Pierre.-O-poder-simb%C3%B3lico.%20cap%20VIII.pdf). Acesso em: 25 set. 2024.

BOY, J. *et al.* A principled way of assessing visualization literacy. **IEEE transactions on visualization and computer graphics**, v. 20, n. 12, p. 1963-1972, 2014. Disponível: [https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/6875906?casa\\_token=p5T17SEU6kkAAAAA:4chX3G3vtCUE3Eo51vvGCuhf4cINZfzcMf6qXq8O6cvmMKgWrvwBVZZveG9Fi1EQJ9awBd3G7cA](https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/6875906?casa_token=p5T17SEU6kkAAAAA:4chX3G3vtCUE3Eo51vvGCuhf4cINZfzcMf6qXq8O6cvmMKgWrvwBVZZveG9Fi1EQJ9awBd3G7cA). Acesso em: 26 set. 2024.

BRINEY, K. A. Gaining Competency: Learning to Teach Data Visualization. **Journal of eScience Librarianship**, v. 7, n. 1, 2018. DOI: <https://doi.org/10.7191/jeslib.2018.1116>.

BROWN, T. Change by design: How design thinking creates new alternatives for business and society. **Collins Business**, 2009. Disponível em: [https://www.google.com.br/books/edition/Change\\_by\\_Design/x7PjWyVUoVAC?hl=pt-BR&gbpv=1&dq=BROWN,+T.+Change+by+design:+How+design+thinking+creates+new+alternatives+for+business+and+society&printsec=frontcover](https://www.google.com.br/books/edition/Change_by_Design/x7PjWyVUoVAC?hl=pt-BR&gbpv=1&dq=BROWN,+T.+Change+by+design:+How+design+thinking+creates+new+alternatives+for+business+and+society&printsec=frontcover). Acesso em: 20 set. 2024.

BUCKINGHAM, D. Digital Media Literacies: rethinking media education in the age of the Internet. **Research in Comparative and International Education**, n. 1, v. 2, 2007. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.2304/rcie.2007.2.1.43>. Acesso em: 8 abr. 2024.

BUCKLAND, M. Information as thing. **Journal of the American Society of Information Science**, v. 42, n. 5, p. 351-360, 1991. Disponível: [https://asistdl.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/\(SICI\)1097-4571\(199106\)42:5%3C351::AID-ASI5%3E3.0.CO;2-3](https://asistdl.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/(SICI)1097-4571(199106)42:5%3C351::AID-ASI5%3E3.0.CO;2-3). Acesso em: 26 set. 2024.

CAIRO, A. **The Functional Art**: An introduction to information graphics and visualization. New Riders, 2012. Disponível: [https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=xwjhh6Wu-VUC&oi=fnd&pg=PP22&dq=CAIRO,+A.+The+Functional+Art:+An+introduction+to+information+graphics+and+vis&ots=nOtNGnEKZ8&sig=8D12ecKRb3K71FtqKPVrlzpxH1I&redir\\_esc=y](https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=xwjhh6Wu-VUC&oi=fnd&pg=PP22&dq=CAIRO,+A.+The+Functional+Art:+An+introduction+to+information+graphics+and+vis&ots=nOtNGnEKZ8&sig=8D12ecKRb3K71FtqKPVrlzpxH1I&redir_esc=y). Acesso em: 26 set. 2024.

CALZADA PRADO, J.; MARZAL, M. Á. Incorporating data literacy into information literacy programs: Core competencies and contents. **Libri**, v. 63, n. 2, p. 123-134, 2013. Disponível: <https://www.degruyter.com/document/doi/10.1515/libri-2013-0010/html>. Acesso em: 26 set. 2024.

CAMPOS, R. A cultura visual e o olhar antropológico. **Visualidades**, v. 10, n. 1, 2012. Disponível: <https://revistas.ufg.br/VISUAL/article/view/23083>. Acesso em: 26 set. 2024.

CAPURRO, R.; HJØRLAND, B. O conceito de informação. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v.12, n.1, p.148-207, jan./abr. 2007. Disponível: <https://www.scielo.br/j/pci/a/j7936SHkZJkpHGH5ZNYQXnC/?format=html>. Acesso em: 26 set. 2024.

CARLITO, M. D. Supporting multimodal literacy in library instruction. **Reference Services Review**, v. 46, n. 2, 2018. Disponível: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/RSR-02-2018-0015/full/html>.

Acesso em: 26 set. 2024.

CARLSON, J. *et al.* Determining data information literacy needs: A study of students and research faculty. **Portal: Libraries and the Academy**, v. 11, n. 2, p. 629-657, 2011. Disponível: <https://muse.jhu.edu/article/428877>. Acesso em: 26 set. 2024.

CASEY, M. E.; SAVASTINUK, L. C. **Library 2.0**: a guide to participatory library service. Information Today, Inc., 2007. Disponível em: [https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=eiTuYY2GyYcC&oi=fnd&pg=PR3&dq=Casey,+Michael+E.,+and+Laura+C.+Savastinuk.+Library+2.0:+A+Guide+to+Participatory+Library+Service.&ots=oBnzaNizNv&sig=4NZq0MEZJjaBcUC332Cx69zgJNg&redir\\_esc=y#v=onepage&q=Casey%2C%20Michael%20E.%2C%20and%20Laura%20C.%20Savastinuk.%20Library%202.0%3A%20A%20Guide%20to%20Participatory%20Library%20Service.&f=false](https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=eiTuYY2GyYcC&oi=fnd&pg=PR3&dq=Casey,+Michael+E.,+and+Laura+C.+Savastinuk.+Library+2.0:+A+Guide+to+Participatory+Library+Service.&ots=oBnzaNizNv&sig=4NZq0MEZJjaBcUC332Cx69zgJNg&redir_esc=y#v=onepage&q=Casey%2C%20Michael%20E.%2C%20and%20Laura%20C.%20Savastinuk.%20Library%202.0%3A%20A%20Guide%20to%20Participatory%20Library%20Service.&f=false). Acesso em: 24 set. 2024.

CATALANO, M. M.; VAUGHN, P.; BEEN, J. Using maps to promote data-driven decision-making: one library's experience in data visualization instruction. **Medical Reference Services Quarterly**, v. 36, n. 4, p. 415-422, 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/02763869.2017.1369292>

CATARCI, T. *et al.* User-centered data management. Morgan & Claypool Publishers, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-3-031-01838-1>

CHAN, D. W. M.; CHAN, J. H. L. Developing a performance measurement index (PMI) for target cost contracts in construction: a delphi study. **Construction Law Journal (CLJ)**, v. 28, n. 8, 2012. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/61025683.pdf>. Acesso em: 20 set. 2024.

CHARMAZ, K. **A construção da teoria fundamentada**: um guia prático para análise qualitativa. Porto Alegre: Artmed, 2009. Disponível: [https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=offC0wDYzC4C&oi=fnd&pg=PA6&dq=CHARMAZ,+K.+A+constru%C3%A7%C3%A3o+da+teoria+fundamentada:+um+guia+pr%C3%A1tico+para+an%C3%A1lise+qualitativa.+&ots=-QHoo097zH&sig=Kol2pUeukWo6GdyU-JASWv6EwXI&redir\\_esc=y](https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=offC0wDYzC4C&oi=fnd&pg=PA6&dq=CHARMAZ,+K.+A+constru%C3%A7%C3%A3o+da+teoria+fundamentada:+um+guia+pr%C3%A1tico+para+an%C3%A1lise+qualitativa.+&ots=-QHoo097zH&sig=Kol2pUeukWo6GdyU-JASWv6EwXI&redir_esc=y). Acesso em: 26 set. 2024.

CHEN, H. M. Information visualization skills for academic librarians: A content analysis of publications and online LibGuides in the digital humanities. **Library Hi Tech**, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1108/LHT-01-2018-0012>

COX, A. M. *et al.* Maturing research data services and the transformation of academic libraries. **Journal of Documentation**, vol. 75 nº. 6, pp. 1432-1462, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1108/JD-12-2018-0211>

COX, D. Metaphoric mappings: the art of visualization. In: FISHWICK, P. (Ed.). **Aesthetic Computing**. Cambridge: MIT Press, 2006. Disponível: [https://direct.mit.edu/books/edited-volume/chapter-pdf/2322399/9780262272735\\_caf.pdf](https://direct.mit.edu/books/edited-volume/chapter-pdf/2322399/9780262272735_caf.pdf). Acesso em: 26 set. 2024.

CRUZ, M. **Analysis of sociodemographic factors influencing students' data visualization literacy**. 2023. Tese (Doutorado em Data Analytics for Business) — Instituto Superior de



Economia e Gestão, Universidade de Lisboa, 2023. Disponível em: <https://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/27744/1/DM-MSRC-2023.pdf>. Acesso em: 8 abr. 2024.

DAM, R.; SIANG, T. What is Design Thinking and Why Is It So Popular? **Interaction Design Foundation**. 2024. Disponível em: <https://www.interaction-design.org/literature/article/what-is-design-thinking-and-why-is-it-so-popular>. Acesso em: 20 set. 2024.

DAVENPORT, T. H. **Ecologia da informação**: porque só a tecnologia não basta para o sucesso na era da informação. São Paulo: Futura, 1998. Disponível em: <https://ppgic.files.wordpress.com/2018/07/davenport-t-h-2002.pdf>. Acesso em: 8 abr. 2024.

DECKER, E. Encouraging continuous learning for librarians and library staff. **Library Management**, v. 38, n. 6/7, 2017. Disponível: [https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/LM-10-2016-0078/full/html?casa\\_token=NfcVIXW6P5UAAAAA:ub01cxgPP9yJ-dUm0\\_IqPCCZPWwyhhCB\\_3o9rmBeOP1RTik0yj29udpTrp0xxhPIAunnlbWILR1VMsDyR7EuYW3qS0yMwyTv\\_kvQ7Ti8p3PH2v\\_aG0AP](https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/LM-10-2016-0078/full/html?casa_token=NfcVIXW6P5UAAAAA:ub01cxgPP9yJ-dUm0_IqPCCZPWwyhhCB_3o9rmBeOP1RTik0yj29udpTrp0xxhPIAunnlbWILR1VMsDyR7EuYW3qS0yMwyTv_kvQ7Ti8p3PH2v_aG0AP). Acesso em: 26 set. 2024.

DURRANCE, J. C.; FISHER, K. E.; HINTON, M. B. **How libraries and librarians help: a guide to identifying user-centered outcomes**. American Library Association, 2005. Disponível em: [https://books.google.com.br/books/about/How\\_Libraries\\_and\\_Librarians\\_Help.html?id=wgnc9rGbNc0C&redir\\_esc=y](https://books.google.com.br/books/about/How_Libraries_and_Librarians_Help.html?id=wgnc9rGbNc0C&redir_esc=y). Acesso em: 24 set. 2024.

D'IGNAZIO, C.; BHARGAVA, R. Data visualization literacy: A feminist starting point. In: ENGBRETSSEN, M.; KENNEDY, H. **Data visualization in society**. Amsterdam university press, 2020. Disponível: <https://library.oapen.org/bitstream/handle/20.500.12657/22273/9789048543137.pdf?sequence=1%20#page=208>. Acesso em: 26 set. 2024.

D'IGNAZIO, C.; KLEIN, L. Feminist data visualization. **Workshop on Visualization for the Digital Humanities** (VIS4DH), Baltimore. IEEE, 2016. Disponível: [https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/48487014/IEEE\\_Feminist\\_Data\\_Visualization-libre.pdf?1472755100=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DFeminist\\_Data\\_Visualization.pdf&Expires=1727378507&Signature=Sepu4ayjojPbuDUYAgGBDT8ymxRFvRSDGK~oIVKQwkN1HxZUNVhF0OfNV9PJke7sSNlbOdPePEmYVDv0NxOhW7gUeP5OuschwqH2E4WBHseFHI6S23JJxeyYd08g52j0nFHy~gugyY4AQI9VL1-vNNmumq~hTWgNNC1ohAGQk6~ngKRpzVTYMNlvAF49XCV1P7AwZKPDmS6QYjPHdqZgYZIDTGSTI8Aw7urOS4mvadbKjufYdSM6SamIUVNw~I5OOzIIRLkWJgrwKagq68liBiX9LikULB4-eo1xafyRUGNXn8PR9-O35j8dlbOiFqx9OI-r-v0acEg0IWocOxF3WQ\\_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/48487014/IEEE_Feminist_Data_Visualization-libre.pdf?1472755100=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DFeminist_Data_Visualization.pdf&Expires=1727378507&Signature=Sepu4ayjojPbuDUYAgGBDT8ymxRFvRSDGK~oIVKQwkN1HxZUNVhF0OfNV9PJke7sSNlbOdPePEmYVDv0NxOhW7gUeP5OuschwqH2E4WBHseFHI6S23JJxeyYd08g52j0nFHy~gugyY4AQI9VL1-vNNmumq~hTWgNNC1ohAGQk6~ngKRpzVTYMNlvAF49XCV1P7AwZKPDmS6QYjPHdqZgYZIDTGSTI8Aw7urOS4mvadbKjufYdSM6SamIUVNw~I5OOzIIRLkWJgrwKagq68liBiX9LikULB4-eo1xafyRUGNXn8PR9-O35j8dlbOiFqx9OI-r-v0acEg0IWocOxF3WQ_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA). Acesso em: 26 set. 2024.

FACIONE, P. **Critical thinking**: a statement of expert consensus for purposes of educational assessment and instruction. Research findings and recommendations. Newark: American Philosophical Association, 1990 Disponível em: <https://philarchive.org/archive/faccta>. Acesso em: 20 set. 2024.



FEATHERSTONE, R. Visual research data: An infographics primer. **Journal of the Canadian Health Libraries Association/Journal de l'Association des bibliothèques de la santé du Canada**, v. 35, n. 3, p. 147-150, 2014. DOI: <https://doi.org/10.5596/c14-031>

FEDERER, L. Defining data librarianship: a survey of competencies, skills, and training. **Journal of the Medical Library Association: JMLA**, v. 106, n. 3, 2018a. Disponível: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6013124/>. Acesso em: 26 set. 2024.

FEDERER, L. M.; JOUBERT, D. J. Providing library support for interactive scientific and biomedical visualizations with Tableau. **Journal of eScience Librarianship**, v. 7, n. 1, 2018. DOI: <https://doi.org/10.7191/jeslib.2018.1120>

FEDERER, L. Providing meaningful information: Part C—Data management and visualization. In: DEROSA, A. **A Practical Guide for Informationists**. Chandos Publishing, 2018b. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-102017-3.00005-X>

FEW, S. Data visualization: past, present, and future. **IBM Cognos Innovation Center**, 2007. Disponível: [https://www.perceptualedge.com/articles/Whitepapers/Data\\_Visualization.pdf](https://www.perceptualedge.com/articles/Whitepapers/Data_Visualization.pdf). Acesso em: 26 set. 2024.

FIRAT, E. E.; JOSHI, A.; LARAMEE, R. S. VisLitE: visualization literacy and evaluation. **IEEE Computer Graphics and Applications**, v. 42, n. 3, p. 99-107, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1109/MCG.2022.3161767>

FONTICHIARO, K.; OEHLI, J. A. Why Data Literacy Matters. **Knowledge Quest**, v. 44, n. 5, p. 21-27, 2016. Disponível: <https://eric.ed.gov/?id=EJ1099487>. Acesso em: 26 set. 2024.

FREEMAN, G. T. The Library as Place: Changes in Learning Patterns, Collections, Technology, and Use. In: Freeman, G. T. *et al.* (Eds.). **Library as place: Rethinking roles, rethinking space**. Washington, DC: Council on Library and Information Resources, 2005. Disponível em: <https://www.clir.org/wp-content/uploads/sites/6/pub129.pdf>. Acesso em: 24 set. 2024.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2013. Disponível: [https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=I73NAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT4&dq=FREIRE,+P.+Pedagogia+do+oprimido.&ots=q167CZT2qt&sig=UjJhs8pw\\_HfnJs1Mylqn2vYVYK0&redir\\_esc=y#v=onepage&q=FREIRE%2C%20P.%20Pedagogia%20do%20oprimido.&f=false](https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=I73NAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT4&dq=FREIRE,+P.+Pedagogia+do+oprimido.&ots=q167CZT2qt&sig=UjJhs8pw_HfnJs1Mylqn2vYVYK0&redir_esc=y#v=onepage&q=FREIRE%2C%20P.%20Pedagogia%20do%20oprimido.&f=false). Acesso em: 26 set. 2024.

FRIENDLY, M. A Brief History of Data Visualization. In: CHEN, C.; HÄRDLE, W.; UNWIN, A. **Handbook of Data Visualization**. Berlin: Springer, 2008. Disponível: [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-540-33037-0\\_2](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-540-33037-0_2). Acesso em: 26 set. 2024.

GAROUFALI, A.; GAROUFALLOU, E. Transforming libraries into learning collaborative hubs: The current state of physical spaces and the perceptions of Greek librarians concerning implementation of the “Learning Commons” model. **Global knowledge, memory and communication**, v. 73, n. 6/7, p. 828-852, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1108/GKMC-04-2022-0086>

GEERTZ, C. **The interpretation of cultures**. Nova York: Basic books, 1973. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?hl=pt->

[BR&lr=&id=34yKDgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR5&dq=.+The+interpretation+of+cultures.+&ots=pXtpbBcudX&sig=h0HmteDm2yP6NJ0XrbpBFuSChjk&redir\\_esc=y#v=onepage&q=.%20The%20interpretation%20of%20cultures.&f=false](https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=34yKDgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR5&dq=.+The+interpretation+of+cultures.+&ots=pXtpbBcudX&sig=h0HmteDm2yP6NJ0XrbpBFuSChjk&redir_esc=y#v=onepage&q=.%20The%20interpretation%20of%20cultures.&f=false). Acesso em: 23 set. 2024.

GIANNELLA, J. R.; SOUZA, S. Design e tratamento jornalístico na produção de infovis: apresentação de um modelo para análise de infográficos on-line. **InfoDesign-Revista Brasileira de Design da Informação**, v. 11, n. 3, p. 305-319, 2014. Disponível: <https://infodesign.emnuvens.com.br/infodesign/article/view/284>. Acesso em: 26 set. 2024.

GOODWIN, K. **Designing for the digital age: How to create human-centered products and services**. John Wiley & Sons, 2009. Disponível em: [https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=yH6Aqr5zKJEC&oi=fnd&pg=PR23&dq=Designing+for+the+digital+age:+How+to+create+human-centered+products+and+services&ots=IJFEc-Kjph&sig=-NmpnmDH9AA1IVfFR9c2A95TTrU&redir\\_esc=y#v=onepage&q=Designing%20for%20the%20digital%20age%3A%20How%20to%20create%20human-centered%20products%20and%20services&f=false](https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=yH6Aqr5zKJEC&oi=fnd&pg=PR23&dq=Designing+for+the+digital+age:+How+to+create+human-centered+products+and+services&ots=IJFEc-Kjph&sig=-NmpnmDH9AA1IVfFR9c2A95TTrU&redir_esc=y#v=onepage&q=Designing%20for%20the%20digital%20age%3A%20How%20to%20create%20human-centered%20products%20and%20services&f=false). Acesso em: 20 set. 2024.

HAGUETTE, T. M. **Metodologias Qualitativas na Sociologia**. 11 ed. Petrópolis, Editora Vozes, 2007. Disponível: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1047763>. Acesso em: 26 set. 2024.

HARRINGTON, E. **Academic Libraries and Public Engagement with Science and Technology**. Chandos Publishing, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-102124-8.00006-4>

HARRIS, B. R. Visual information literacy via visual means: three heuristics. **Reference services review**, v. 34, n. 2, p. 213-221, 2006. Disponível em: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/00907320610669452/full/html?queryID=8%2F5407887>. Acesso em: 8 abr. 2024.

HATTWIG, D. *et al.* Visual literacy standards in higher education: new opportunities for libraries and student learning. **Portal: Libraries and the Academy**, v. 13, n. 1, 2013. Disponível: <https://muse.jhu.edu/article/498858>. Acesso em: 26 set. 2024.

HENDERSON, M. Why you need soft and non-technical skills for successful data librarianship. **Journal of eScience Librarianship**, v. 9, n. 1, 2020. Disponível: <https://publishing.escholarship.umassmed.edu/jeslib/article/id/358/>. Acesso em: 26 set. 2024.

HENNING, P. C. *et al.* GO FAIR e os princípios FAIR: o que representam para a expansão dos dados de pesquisa no âmbito da Ciência Aberta. **Em Questão**, v. 25, n. 2, p. 389-412, 2019. Disponível: <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/55755>. Acesso em: 26 set. 2024.

HEY, T.; TANSLEY, S.; TOLLE, K. Jim Gray on eScience: a transformed scientific method. Based on the transcript of a talk given by Jim Gray to the NRC-CSTB1 in Mountain View, CA, on January 11, 2007. In: HEY, T.; TANSLEY, S.; TOLLE, K. (eds). **The fourth paradigm: data-intensive scientific discovery**. Redmond, WA: Microsoft research, 2009. Disponível: <https://languagelog ldc.upenn.edu/myl/JimGrayOnE-Science.pdf>. Acesso em: 26 set. 2024.

HILL, W. T.; BRASE, G. L. When and for whom do frequencies facilitate performance? On the role of numerical literacy. **Quarterly journal of experimental psychology**, v. 65, n. 12, p. 2343-

2368, 2012. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1080/17470218.2012.687004>. Acesso em: 8 abr. 2024.

HUEBNER, M. *et al.* Developing partnerships for academic data science consulting and collaboration units. **Stat**, v. 13, n. 1, p. e644, 2024. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/377336244\\_Developing\\_partnerships\\_for\\_academic\\_data\\_science\\_consulting\\_and\\_collaboration\\_units](https://www.researchgate.net/publication/377336244_Developing_partnerships_for_academic_data_science_consulting_and_collaboration_units). Acesso em: 24 set. 2024.

IDEO. **Design Thinking for libraries toolkit: a toolkit for patron-centered design**. 2015. Disponível em: <https://designthinkingforlibraries.com/>. Acesso em: 20 set. 2024.

IPRI, T. Introducing transliteracy: What does it mean to academic libraries? **College & Research Libraries News**, v. 71, n. 10, 2010. Disponível: <http://crln.acrl.org/index.php/crlnews/article/view/8455/8698>. Acesso em: 26 set. 2024.

JANKOWSKA, M. A. Digital Humanities in Academic Library: Creating Narratives through Spatial Data. **Biblioteka**, n. 25(34), 2021. DOI: <https://doi.org/10.14746/b.2021.25.10>

JESSON, J.K.; MATHESON, L.; LACEY, F. M. **Doing Your Literature Review traditional and systematic techniques**. London: SAGE Publications Ltd, 2011. Disponível: [https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=LUhdBAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=JESSON,+J.K.%3B+MATHESON,+L.%3B+LACEY,+F.+M.+Doing+Your+Literature+Review+traditional+and+systematic+techniques.+&ots=E6pdBE0RI&sig=yStNB3ET8uMuCuYMK8KDMcTa8N0&redir\\_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=LUhdBAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=JESSON,+J.K.%3B+MATHESON,+L.%3B+LACEY,+F.+M.+Doing+Your+Literature+Review+traditional+and+systematic+techniques.+&ots=E6pdBE0RI&sig=yStNB3ET8uMuCuYMK8KDMcTa8N0&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false). Acesso em: 26 set. 2024.

JOO, S.; PETERS, C. User needs assessment for research data services in a research university. **Journal of Librarianship and Information Science**, v. 52, n. 3, p. 633-646, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1177/0961000619856073>

KENNAN, M. Data management: Knowledge and skills required in research, scientific and technical organizations. In: **IFLA WLIC**, 2016. Disponível em: <http://library.ifla.org/1466/1/221-kennan-en.pdf>. Acesso em: 23 ago. 2023.

KOLKO, Jon. **Exposing the magic of design: A practitioner's guide to the methods and theory of synthesis**. Oxford University Press, 2011. Disponível em: [https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=Dd\\_XxKt80jUC&oi=fnd&pg=PR7&dq=KOLKO,+Jon.+Exposing+the+magic+of+design:+A+practitioner%27s+guide+to+the+methods+and+theory+of+synthesis&ots=i8Hyq9DPEW&sig=sYmq7SWxxd7xT8hRZxpP5vxOadg&redir\\_esc=y#v=onepage&q=KOLKO%2C%20Jon.%20Exposing%20the%20magic%20of%20design%3A%20A%20practitioner's%20guide%20to%20the%20methods%20and%20theory%20of%20synthesis&f=false](https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=Dd_XxKt80jUC&oi=fnd&pg=PR7&dq=KOLKO,+Jon.+Exposing+the+magic+of+design:+A+practitioner%27s+guide+to+the+methods+and+theory+of+synthesis&ots=i8Hyq9DPEW&sig=sYmq7SWxxd7xT8hRZxpP5vxOadg&redir_esc=y#v=onepage&q=KOLKO%2C%20Jon.%20Exposing%20the%20magic%20of%20design%3A%20A%20practitioner's%20guide%20to%20the%20methods%20and%20theory%20of%20synthesis&f=false). Acesso em: 20 set. 2024.

KOLTAY, T. Accepted and emerging roles of academic libraries in supporting research 2.0. **The Journal of Academic Librarianship**, v. 45, n. 2, 2019. Disponível: [https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0099133318304130?casa\\_token=qTUMwcamOHcAAAAA:DSMNdQ3bMkuCAW-qAGiLZNCNh2P-e1z-AKND710\\_DaYUakv9teHjZoHCjvnKKuRvM664mu3dUSA](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0099133318304130?casa_token=qTUMwcamOHcAAAAA:DSMNdQ3bMkuCAW-qAGiLZNCNh2P-e1z-AKND710_DaYUakv9teHjZoHCjvnKKuRvM664mu3dUSA). Acesso em: 26 set. 2024.

KOLTAY, T. Data literacy for researchers and data librarians. **Journal of Librarianship and Information Science**, v. 49, n. 1, p.3-14, 2017. Disponível: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0961000615616450>. Acesso em: 26 set. 2024.

KRESS, G. *et al.* **Multimodal teaching and learning**: The rhetorics of the Science classroom: a multimodal approach. New York: Continuum. 2001. Disponível: . Acesso em: 26 set. 2024.

LANKES, R. D. **The atlas of new librarianship**. Cambridge: MIT Press, 2011. Disponível em: <https://direct.mit.edu/books/oa-monograph/3772/The-Atlas-of-New-Librarianship>. Acesso em: 24 set. 2024.

LAPOLLA, F.; RUBIN, D. The “Data Visualization Clinic”: a library-led critique workshop for data visualization. **Journal of the Medical Library Association: JMLA**, v. 106, n. 4, p. 477, 2018. DOI: <https://doi.org/10.5195/jmla.2018.333>

LAPOLLA, F. W. Z. Excel for data visualization in academic health sciences libraries: a qualitative case study. **Journal of the Medical Library Association: JMLA**, v. 108, n. 1, p. 67, 2020. DOI: <https://doi.org/10.5195/jmla.2020.749>

LAVOICE, K. Building data literacy through Tableau: launching a workshop series for graduate business students. **Ticker: The Academic Business Librarianship Review**, v. 7, n. 2, 2022. Disponível em: <https://journals.publishing.umich.edu/ticker/article/id/3469/>. Acesso em: 24 set. 2024.

LEE, S.; KIM, S.; KWON, B. C. Vlat: Development of a visualization literacy assessment test. **IEEE transactions on visualization and computer graphics**, v. 23, n. 1, p. 551-560, 2016. Disponível: [https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/7539634/?casa\\_token=0Db-iAiO7igAAAAA:AR2Yn6Ccc5UNQ2zSVH9GleRybkHjKOCiwHpW4f3YvgjXmcJaKJNRLJSKr3VK2aXbv2u5P0FYmGY](https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/7539634/?casa_token=0Db-iAiO7igAAAAA:AR2Yn6Ccc5UNQ2zSVH9GleRybkHjKOCiwHpW4f3YvgjXmcJaKJNRLJSKr3VK2aXbv2u5P0FYmGY). Acesso em: 26 set. 2024.

LEE, S. *et al.* The correlation between users’ cognitive characteristics and visualization literacy. **Applied Sciences**, v. 9, n. 3, p. 488, 2019. doi: <https://doi.org/10.3390/app9030488>

LIEDTKA, J.; OGILVIE, T. **Designing for growth**: a design thinking tool kit for managers. Columbia University Press, 2011. Disponível em: [https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=Hlxh2ExnXMC&oi=fnd&pg=PA3&dq=+Designing+for+Growth:+a+Design+Thinking+Tool+Kit+for+Managers.&ots=3dP3H36nrg&sig=2MDkzzocgehCLBH6u-Z7sAMrNYs&redir\\_esc=y#v=onepage&q=Designing%20for%20Growth%3A%20a%20Design%20Thinking%20Tool%20Kit%20for%20Managers.&f=false](https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=Hlxh2ExnXMC&oi=fnd&pg=PA3&dq=+Designing+for+Growth:+a+Design+Thinking+Tool+Kit+for+Managers.&ots=3dP3H36nrg&sig=2MDkzzocgehCLBH6u-Z7sAMrNYs&redir_esc=y#v=onepage&q=Designing%20for%20Growth%3A%20a%20Design%20Thinking%20Tool%20Kit%20for%20Managers.&f=false). Acesso em: 20 set. 2024.

LIMA, G. Â. Organização e representação do conhecimento e da informação na web: teorias e técnicas. **Perspectivas em Ciência da Informação**, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/41621>. Acesso em: 8 abr. 2024.

LIMA, R. L.; ROMANINI, A. V. A interpretação da cultura através dos dados: o big data a partir da epistemologia do sul. **Extraprensa**, v. 11, n. 2, p. 7-22, 2018. Disponível: <https://www.revistas.usp.br/extraprensa/article/view/144512>. Acesso em: 26 set. 2024.

LINSTONE, H. A.; TUROFF, M. **The Delphi method**: techniques and applications. Addison Wesley Newark, NJ: New Jersey Institute of Technology, 2002. Disponível em: [https://www.foresight.pl/assets/downloads/publications/Turoff\\_Linstone.pdf](https://www.foresight.pl/assets/downloads/publications/Turoff_Linstone.pdf). Acesso em: 20 set. 2024.

LIRA, R. A. *et al.* Design thinking em bibliotecas: evidências da literatura. **P2P E INOVAÇÃO**, Rio de Janeiro, RJ, v. 6, n. 1, p. 104–116, 2019. DOI: 10.21721/p2p.2019v6n1.p104-116. Disponível em: <https://revista.ibict.br/p2p/article/view/4877>. Acesso em: 20 set. 2024.

LISCOUSKI, J. The Data Librarian: laboratories today: the need for the Librarian. **Journal of Analytical Methods in Chemistry**, v. 19, n. 6, 1997. Disponível: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1155/S1463924697000230>. Acesso em: 26 set. 2024.

LOCORO, A.; FISHER, W. P.; MARI, L. Visual information literacy: Definition, construct modeling and assessment. **IEEE access**, v. 9, p. 71053-71071, 2021. doi: <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3078429>

LOUQUE, J. G. Exploring the value of communities of practice in academic libraries. **Codex: the Journal of the Louisiana Chapter of the ACRL**, v. 6, n. 1, p. 54-76, 2021. Disponível em: <http://journal.acrlla.org/index.php/codex/article/view/188>. Acesso em: 24 set. 2024.

MACEVICIUTE, E. Research libraries in a modern environment. **Journal of Documentation**, v. 70, n. 2, p. 282-302, 2014. Disponível: [https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/JD-04-2013-0044/full/html?casa\\_token=Kuc1La5ZxJEAAAAA:cQbnffTLUrCeD0h0rajyIIE\\_7voo3JScJBI702o\\_gfUYe59SgO9RSez0V7T9mDo\\_o\\_t6pLUvcjKanhHy6gugE1tliS\\_szl7Kdu6iOtT2h9Ex6iJVZTSih](https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/JD-04-2013-0044/full/html?casa_token=Kuc1La5ZxJEAAAAA:cQbnffTLUrCeD0h0rajyIIE_7voo3JScJBI702o_gfUYe59SgO9RSez0V7T9mDo_o_t6pLUvcjKanhHy6gugE1tliS_szl7Kdu6iOtT2h9Ex6iJVZTSih). Acesso em: 26 set. 2024.

MACKEY, T.; JACOBSON, T. Reframing information literacy as a metaliteracy. **College & Research Libraries**, v. 72, n. 1, 2011. Disponível: <https://crl.acrl.org/index.php/crl/article/view/16132>. Acesso em: 26 set. 2024.

MADRID, M. M. A study of digital curator competences: A survey of experts. **The International Information & Library Review**, v. 45, n. 3-4, p. 149-156, 2013. Disponível: [https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1057231713000106?casa\\_token=YL3jup4IH8AAAAA:iLwFgQ1xncj-f3XrgafDIK--XUoYIB9rfrvr3PNDcPCpSeNFGx\\_mxpkG3eidMR4\\_Qy\\_05SKl9zY](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1057231713000106?casa_token=YL3jup4IH8AAAAA:iLwFgQ1xncj-f3XrgafDIK--XUoYIB9rfrvr3PNDcPCpSeNFGx_mxpkG3eidMR4_Qy_05SKl9zY). Acesso em: 26 set. 2024.

MALLON, M. GIS and Mapping. **Public Services Quarterly**, v. 15, n. 3, p. 224-232, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1080/15228959.2019.1629857>

MARIETTO, M. L. Observação participante e não participante: contextualização teórica e sugestão de roteiro para aplicação dos métodos. **Revista Ibero Americana de Estratégia**, v. 17, n. 4, p. 05-18, 2018. DOI: <https://doi.org/10.5585/ijsm.v17i4.2717>

MARQUES, J.; FREITAS, D. Método DELPHI: caracterização e potencialidades na pesquisa em Educação. **Pro-Posições**, v. 29, n. 2, p. 389-415, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pp/a/MGG8gKTQGhrH7czngNFQ5ZL/?lang=pt>. Acesso em: 20 set. 2024.



MARTIN, A. Literacies for the digital age. In: MARTIN, A.; MADIGAN, D. (eds). **Digital Literacies for Learning**. London: Facet, 2006. Disponível: [https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=gNcqDgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR1&dq=Digital+Literacies+for+Learning.+&ots=EmyzyqgTDZ&sig=U03b2\\_07nBa54\\_C4osl1HU2jnYw&redir\\_esc=y#v=onepage&q=Digital%20Literacies%20for%20Learning.&f=false](https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=gNcqDgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR1&dq=Digital+Literacies+for+Learning.+&ots=EmyzyqgTDZ&sig=U03b2_07nBa54_C4osl1HU2jnYw&redir_esc=y#v=onepage&q=Digital%20Literacies%20for%20Learning.&f=false). Acesso em: 26 set. 2024.

MARTINO, L.; MENEZES, J. O. Media Literacy: competências midiáticas para uma sociedade midiaticizada. **Libero**, n. 29, p. 9-18, 2012. Disponível: . Acesso em: 26 set. 2024.

MATTHEWS, J. R. **Library assessment in higher education**. Library Assessment in Higher Education, 2014. Disponível em: [https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=znnDEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=Matthews,+Joseph+R.+Library+Assessment+in+Higher+Education&ots=i7s1MC7cNU&sig=nxj763qusGH7WHwFEjbX7zsoZ1Y&redir\\_esc=y#v=onepage&q=Matthews%2C%20Joseph%20R.%20Library%20Assessment%20in%20Higher%20Education&f=false](https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=znnDEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=Matthews,+Joseph+R.+Library+Assessment+in+Higher+Education&ots=i7s1MC7cNU&sig=nxj763qusGH7WHwFEjbX7zsoZ1Y&redir_esc=y#v=onepage&q=Matthews%2C%20Joseph%20R.%20Library%20Assessment%20in%20Higher%20Education&f=false). Acesso em: 24 set. 2024.

MCCAFFREY, M.; GIESBRECHT, W. Teaching Data Librarianship to LIS Students. In: KELLAM, L.; THOMPSON, K. **Introduction to Databrarianship: The Academic Data Librarian in Theory and Practice**. Chicago: Association of College and Research Library, 2016. Disponível: <https://scholar.uwindsor.ca/cgi/viewcontent.cgi?article=1047&context=leddylibrarypub>. Acesso em: 26 set. 2024.

MEINEL, C.; LEIFER, L.; PLATTNER, H. **Design thinking: understand-improve-apply**. Berlin: Springer, 2011. Disponível em: [https://www.google.com.br/books/edition/Design\\_Thinking/LAblwOwHz1MC?hl=pt-BR&gbpv=1&dq=Design+thinking:+understand-improve-apply.+Berlin:+Springer,+2011&printsec=frontcover](https://www.google.com.br/books/edition/Design_Thinking/LAblwOwHz1MC?hl=pt-BR&gbpv=1&dq=Design+thinking:+understand-improve-apply.+Berlin:+Springer,+2011&printsec=frontcover). Acesso em: 20 set. 2024.

MIRZOEFF, Nicholas. **An Introduction to Visual Culture**. London: Routledge, 1999. Disponível: . Acesso em: 26 set. 2024.

MURPHY, S. How data visualization supports academic library assessment: Three examples from The Ohio State University Libraries using Tableau. **College & Research Libraries News**, v. 76, n. 9, p. 482-486, 2015. Disponível em: <https://crln.acrl.org/index.php/crlnews/article/view/9379>. Acesso em: 24 set. 2024.

NCSU. **iPearl Innovation Studio**. Disponível em: <https://www.lib.ncsu.edu/spaces/ipearl-innovation-studio>. Acesso em: 22 set. 2024.

NELSON, A. **Memorandum for the heads of executive departments and agencies: Ensuring free, immediate, and equitable access to federally funded research**. 2022. Disponível em: <https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2022/08/08-2022-OSTP-Public-access-Memo.pdf>. Acesso em: 8 abr. 2024.

NIELSEN, H.; HJØRLAND, B. Curating research data: the potential roles of libraries and information professionals. **Journal of documentation**, v. 70, n. 2, p. 221-240, 2014. Disponível: [https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/jd-03-2013-0034/full/html?casa\\_token=BiWKCuvwEYsAAAAA:p64XQ7BU9h2B0zDO5PZqLvA4kGH\\_x49F0z\\_e89jw1ZijY\\_cr-8K1iInqitIsbuSmBxJSge5Sx-zwnuH\\_yhdInwD9JdwMW4L6X6Q3GX2cfLxnEUG2fBcY](https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/jd-03-2013-0034/full/html?casa_token=BiWKCuvwEYsAAAAA:p64XQ7BU9h2B0zDO5PZqLvA4kGH_x49F0z_e89jw1ZijY_cr-8K1iInqitIsbuSmBxJSge5Sx-zwnuH_yhdInwD9JdwMW4L6X6Q3GX2cfLxnEUG2fBcY) . Acesso em: 26 set. 2024.

NIELSEN, J. **Usability engineering**. Morgan Kaufmann, 1993. Disponível em: [https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=95As2OF67f0C&oi=fnd&pg=PR9&dq=Usability+engineering.+&ots=3dADFmitWs&sig=CtBEuEdSCQj\\_mXjA6QsX6K-MObc&redir\\_esc=y#v=onepage&q=Usability%20engineering.&f=false](https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=95As2OF67f0C&oi=fnd&pg=PR9&dq=Usability+engineering.+&ots=3dADFmitWs&sig=CtBEuEdSCQj_mXjA6QsX6K-MObc&redir_esc=y#v=onepage&q=Usability%20engineering.&f=false). Acesso em: 20 set. 2024.

OGIER, A.; STAMPER, M. Data visualization as a library service: embedding visualization services in the library research lifecycle. **Journal of eScience Librarianship**, v. 7, n. 1, 2018. DOI: <https://doi.org/10.7191/jeslib.2018.1126>

OHAJI, I.; CHAWNER, B.; YOONG, P. The role of a data librarian in academic and research libraries. **Information Research**, v.24, n.4, 2019. Disponível: <https://informationr.net/ir/24-4/paper844.html>. Acesso em: 26 set. 2024.

OYELUDE, A. Data literacy and technology impacting libraries. **Library Hi Tech News**, v. 39, n. 5, 2022. Disponível: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/LHTN-02-2022-0025/full/html>. Acesso em: 26 set. 2024.

PALETTA, F. C. Acesso, apropriação e uso da informação na sociedade em rede: desafios na formação do profissional da informação. **Tópicos para o ensino de biblioteconomia**: volume I. São Paulo: ECA-USP, 2016. Disponível em: <https://www.eca.usp.br/acervo/producao-academica/002746739.pdf>. Acesso em: 17 ago. 2023.

PASQUETTO, I.; SANDS, A.; BORGMAN, C. L. Exploring openness in data and science: What is “open,” to whom, when, and why?. **Proceedings of the Association for Information Science and Technology**, v. 52, n. 1, 2015. Disponível: <https://asistdl.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/pra2.2015.1450520100141>. Acesso em: 26 set. 2024.

PINFIELD, S.; COX, A.; RUTHER, S. **Mapping the future of academic libraries**: A report for SCONUL. Londres: Society of College, National & University Libraries, 2017. Disponível: <https://eprints.whiterose.ac.uk/125508/>. Acesso em: 26 set. 2024.

POLL, R.; BOEKHORST, P. te. **Measuring Quality. Performance Measurement**. K. G. Saur, 2007.

PRIGOL, E.; BEHRENS, M. Teoria Fundamentada: metodologia aplicada na pesquisa em educação. **Educação & Realidade**, v. 44, n. 3, 2019. Disponível em: <https://www.redalyc.org/journal/3172/317265189016/html/>. Acesso em: 9 out. 2024.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. de. **Metodologia do trabalho científico**: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. Novo Hamburgo: Editora Feevale, 2013. Disponível: [https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=zUDsAQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA4&dq=PRODANOV,+C.+C.%3B+FREITAS,+E.+C.+d.e.+Metodologia+do+trabalho+cient%C3%ADfico:+m%C3%A9todos+e+t%C3%A9cnicas+&ots=ddZ6chA6EL&sig=mBN9OGvIkDYKkZdkxNHICzHN8A&redir\\_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=zUDsAQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA4&dq=PRODANOV,+C.+C.%3B+FREITAS,+E.+C.+d.e.+Metodologia+do+trabalho+cient%C3%ADfico:+m%C3%A9todos+e+t%C3%A9cnicas+&ots=ddZ6chA6EL&sig=mBN9OGvIkDYKkZdkxNHICzHN8A&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false). Acesso em: 26 set. 2024.

QIU, L. *et al.* Data analytics and research evaluation. **Library Hi Tech News**, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1108/LHTN-11-2018-0073>

RANGANATHAN, S. R. **The five laws of library science**. Madras Library Association: 1931.

REALE, M. **Communities of Practice in the academic library**: strategies for implementation. Chicago: ALA Edition, 2022.

REDDY, P.; SHARMA, B.; CHAUDHARY, K. Digital literacy: A review of literature. **International Journal of Technoethics (IJT)**, v. 11, n. 2, p. 65-94, 2020. Disponível em: <https://www.igi-global.com/gateway/article/full-text-html/258971&riu=true>. Acesso em: 8 abr. 2024.

REGLY, T. Literacia visual no rol de competências do bibliotecário: um levantamento bibliográfico acerca das habilidades de mediação desenvolvidas a partir dos dados de pesquisa. **Revista Brasileira de Biblioteconomia e Documentação**, v. 18, n. 2, p. 1-15, 2022. Disponível: <https://rbbd.febab.org.br/rbbd/article/view/1844>. Acesso em: 26 set. 2024.

REGLY, T. **Visualização de Dados Governamentais Abertos**: aportes para análise de plataformas. Orientadora: Profa. Dra. Rosali Fernandez de Souza. 2021. 164 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) – Escola de Comunicação, Universidade Federal do Rio de Janeiro; Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia, Rio de Janeiro, RJ, 2021. Disponível em: <https://ridi.ibict.br/handle/123456789/1160>. Acesso em: 8 abr. 2024.

REIS, M. de J. **Ciência de dados e ciência da informação**: guia para alfabetização de dados para bibliotecários. 2019. 142 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Gestão da Informação e do Conhecimento) — Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE, 2019. Disponível em: <https://ri.ufs.br/jspui/handle/riufs/12667>. Acesso em: 23 ago. 2023.

RICE, R.; SOUTHALL, S. **The data librarian's handbook**. London: Facet Publishing, 2016. Disponível: [https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=wUUDgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA19&dq=RICE,+R.%3B+SOUTHALL,+S.+The+data+librarian%E2%80%99s+handbook.+London:+Facet+Publishing,+2&ots=0Hvr\\_lblUu&sig=XhYkfe4kw95sxP4q6BC90PqC7S4&redir\\_esc=y#v=onepage&q=RICE%2C%20R.%3B%20SOUTHALL%2C%20S.%20The%20data%20librarian%E2%80%99s%20handbook.%20London%3A%20Facet%20Publishing%2C%202&f=false](https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=wUUDgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA19&dq=RICE,+R.%3B+SOUTHALL,+S.+The+data+librarian%E2%80%99s+handbook.+London:+Facet+Publishing,+2&ots=0Hvr_lblUu&sig=XhYkfe4kw95sxP4q6BC90PqC7S4&redir_esc=y#v=onepage&q=RICE%2C%20R.%3B%20SOUTHALL%2C%20S.%20The%20data%20librarian%E2%80%99s%20handbook.%20London%3A%20Facet%20Publishing%2C%202&f=false). Acesso em: 26 set. 2024.

ROY, S. G. *et al.* Building Immersive Library Environment to Access Virtual Reality Content-A Proposed Framework Model. **DESIDOC Journal of Library & Information Technology**, v. 42, n. 3, 2022. DOI: <https://doi.org/10.14429/djlit.42.3.17719>

SALES, L.; SAYÃO, L. Há futuro para as bibliotecas de pesquisa no ambiente de eScience? **Informação & Tecnologia**, v. 2, n. 1, p. 30-52, 2015. Disponível: [https://www.researchgate.net/profile/Luis-Sayao/publication/291945846\\_Ha\\_Futuro\\_para\\_as\\_Bibliotecas\\_de\\_Pesquisa\\_no\\_Ambiente\\_de\\_eScience/links/57f6a34e08ae91deaa5ecbe7/Ha-Futuro-para-as-Bibliotecas-de-Pesquisa-no-Ambiente-de-eScience.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Luis-Sayao/publication/291945846_Ha_Futuro_para_as_Bibliotecas_de_Pesquisa_no_Ambiente_de_eScience/links/57f6a34e08ae91deaa5ecbe7/Ha-Futuro-para-as-Bibliotecas-de-Pesquisa-no-Ambiente-de-eScience.pdf). Acesso em: 26 set. 2024.

SALES, L. *et al.* Competências dos bibliotecários na gestão dos dados de pesquisa. **Ciência da Informação**, v. 48, n. 3, 2019. Disponível em: <https://revista.ibict.br/ciinf/article/view/4973>. Acesso em: 23 ago. 2023.

SANG, H.; GILBLOM, E. Improving Data Literacy and Student Engagement Through Authentic Assessment and Performance Tasks: The Data Workshop Series. In: **International Perspectives**



**on Improving Student Engagement:** Advances in Library Practices in Higher Education. Emerald Publishing Limited, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1108/S2055-364120200000026002>

SAYÃO, L. F.; SALES, L. Afinal, o que é dado de pesquisa? *Biblos: Revista do Instituto de Ciências Humanas e da Informação*, Rio Grande, v. 34, n. 02, p. 32-51, 2020. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/biblos/article/view/11875>. Acesso em: 09 jun. 2021.

SAYÃO, L. F. Modelos teóricos em ciência da informação-abstração e método científico. *Ciência da informação*, v. 30, p. 82-91, 2001.

SAYEKTI, I. *et al.* Perception and understanding of Madrasah Tsanawiyah teachers on numerical literacy in mathematics learning. In: *Journal of Physics: Conference Series*. IOP Publishing, 2021. p. 042029. <https://doi.org/10.1088/17426596/1918/4/042029>

SCHUETZ, C.; BEEN, J.; CHAN-PARK, C. Y. Here and hereafter: Preparing business students for a data-driven world. *Journal of Business & Finance Librarianship*, v. 25, n. 3-4, p. 291-314, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1080/08963568.2020.1847550>

SCHWAB, K. **A quarta revolução industrial**. São Paulo: Edipro, 2019. Disponível: [https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=XZSWDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT161&dq=SCHWAB,+K.+A+quarta+revolu%C3%A7%C3%A3o+industrial.+&ots=Ya8g-vSDeb&sig=xaOVqi-7IEnpzDw0\\_uUWSe8mHGI&redir\\_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=XZSWDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT161&dq=SCHWAB,+K.+A+quarta+revolu%C3%A7%C3%A3o+industrial.+&ots=Ya8g-vSDeb&sig=xaOVqi-7IEnpzDw0_uUWSe8mHGI&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false). Acesso em: 26 set. 2024.

SCHWABISH, Jonathan. **Better data visualizations: A guide for scholars, researchers, and wonks**. Columbia University Press, 2021. DOI: <https://doi.org/10.7312/schw19310>

SCHWARTZ, J. Visual literacy: academic libraries address 21st century challenges. *Reference Services Review*, v. 46, n. 4, 2018. Disponível: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/RSR-04-2018-0048/full/html>. Acesso em: 26 set. 2024.

SCHWARTZ, M. S.; SCHWARTZ, C. G. Problems in participant observation. *American journal of sociology*, v. 60, n. 4, p. 343-353, 1955. Disponível em: <https://www.journals.uchicago.edu/doi/abs/10.1086/221566>. Acesso em: 6 set. 2023.

SEMLER, A. R.; PINTO, A. L.; ROZADOS, H. B. F. Data science in data librarianship: core competencies of a data librarian. *Journal of Librarianship and Information Science*, v. 51, n. 3, p. 771-780, 2019. Disponível: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0961000617742465>. Acesso em: 26 set. 2024.

SEMLER, A. R.; PINTO, A. L. Os diferentes conceitos de dados de pesquisa na abordagem da biblioteconomia de dados. *Ciência da Informação*, v. 48, n. 1, p.130-129, 2019. Disponível: <http://revista.ibict.br/ciinf/article/view/4461>. Acesso em: 26 set. 2024.

SEMLER, A. R. **Ciência da informação em contextos de e-science**: bibliotecários de dados em tempos de Data Science. 2017. Tese (Doutorado) — Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências da Educação, Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação, Florianópolis, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/185593>. Acesso em: 6 dez. 2023.

SETZER, V. Dado, informação, conhecimento e competência. **DataGramaZero Revista de Ciência da Informação**, n. 0, v. 28, 1999. Disponível: [https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/44270487/ART\\_2\\_GEST-libre.pdf?1459454839=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DDado Informacao Conhecimento e Competenc.pdf&Expires=1727385600&Signature=FyGb88laC7tiMVVQv6ShVffZmzMw1FWRQAGjUNgZnIb1Nb7EQnGI2omhJJ5t-zk3mgSgUXxChMhDDRH26-S~ni3nIAhHYZmIH2HVaaG-GNxP35Q~yeX3bwV7IFpoqVrxUlnxcMfLTRZ1dkFsZZ9m8lhx0Net2rt0R-Do0Sg3iQb9pZbUg2VffrQyy2feNF-8r4Httv~rl8ETBDEfWeJpjiQDAU0~IHGS-FJI8FJNQF3jIX03NGQ8kwFIDJZ-gOUMFHjaSuZ-vqcJgqwwD~MPR4ufBt0GbWKCv-YlaNeW-oDjlfnaI9-qkphhnGDZuXJ8n6wg~IGreK96QKrvTNg\\_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/44270487/ART_2_GEST-libre.pdf?1459454839=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DDado+Informacao+Conhecimento+e+Competenc.pdf&Expires=1727385600&Signature=FyGb88laC7tiMVVQv6ShVffZmzMw1FWRQAGjUNgZnIb1Nb7EQnGI2omhJJ5t-zk3mgSgUXxChMhDDRH26-S~ni3nIAhHYZmIH2HVaaG-GNxP35Q~yeX3bwV7IFpoqVrxUlnxcMfLTRZ1dkFsZZ9m8lhx0Net2rt0R-Do0Sg3iQb9pZbUg2VffrQyy2feNF-8r4Httv~rl8ETBDEfWeJpjiQDAU0~IHGS-FJI8FJNQF3jIX03NGQ8kwFIDJZ-gOUMFHjaSuZ-vqcJgqwwD~MPR4ufBt0GbWKCv-YlaNeW-oDjlfnaI9-qkphhnGDZuXJ8n6wg~IGreK96QKrvTNg_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA). Acesso em: 26 set. 2024.

SHASHIKUMARA, A. A.; KUMBAR, R. Data visualization software tools for academic libraries: an analysis. **Indian Journal of Information, Library & Society**, v. 34, n.1-2, 2021. Disponível: [https://www.researchgate.net/profile/Shashikumara-Aavarti/publication/363212281 Data Visualization Software Tools for Academic Libraries An Analysis/links/631247ad5eed5e4bd13e41f9/Data-Visualization-Software-Tools-for-Academic-Libraries-An-Analysis.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Shashikumara-Aavarti/publication/363212281_Data_Visualization_Software_Tools_for_Academic_Libraries_An_Analysis/links/631247ad5eed5e4bd13e41f9/Data-Visualization-Software-Tools-for-Academic-Libraries-An-Analysis.pdf). Acesso em: 26 set. 2024.

SHNEIDERMAN, B. The eyes have it: a task by data type taxonomy for information visualizations. In: SYMPOSIUM ON VISUAL LANGUAGES. 1996, Boulder, **Proceedings...** Boulder: IEEE, 1996. Disponível: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/B9781558609150500469>. Acesso em: 26 set. 2024.

SHORISH, Y. Data information literacy and undergraduates: A critical competency. **College & Undergraduate Libraries**, v. 22, n. 1, p. 97-106, 2015. Disponível: [https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10691316.2015.1001246?casa\\_token=LBtmGmThBdQAAAAA:HVwY4iMmbhxs\\_s7KIDHh38At83obyXYkfKPjB3dlcQzLzTulQIXH-skirEhAKZEQkRZGTZQY\\_sz28T61](https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10691316.2015.1001246?casa_token=LBtmGmThBdQAAAAA:HVwY4iMmbhxs_s7KIDHh38At83obyXYkfKPjB3dlcQzLzTulQIXH-skirEhAKZEQkRZGTZQY_sz28T61). Acesso em: 26 set. 2024.

SHREINER, T. L. Data literacy for social studies: Examining the role of data visualizations in K–12 textbooks. **Theory & Research in Social Education**, v. 46, n. 2, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1080/00933104.2017.1400483>

SILVA, F. C. C. da. Visualização de dados: passado, presente e futuro. **Liinc em revista**. Rio de Janeiro, vol. 15, n. 2, p. 205-223, 2019. DOI: <https://doi.org/10.18617/liinc.v15i2.4812>

SLAYTON, E.; BENNER, J. G. Using Spatial Storytelling as an Approach to Teaching GIS and Spatial Literacy Skills. **Journal of Map & Geography Libraries**, v. 16, n. 3, p. 300-316, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1080/15420353.2021.1964673>

SNYDER, C. **Paper prototyping**: The fast and easy way to design and refine user interfaces. Morgan Kaufmann, 2003. Disponível em: [https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=YgBojJsVLGMC&oi=fnd&pg=PP1&dq=Paper+prototyping:+The+fast+and+easy+way+to+design+and+refine+user+interfaces.+Morgan+Kaufmann&ots=1pWUAT508F&sig=xYnTpn0PdadOtb6jvqh2eipP1Bg&redir\\_esc=y#v=onepage&q=Paper%20prototyping%3A%20The](https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=YgBojJsVLGMC&oi=fnd&pg=PP1&dq=Paper+prototyping:+The+fast+and+easy+way+to+design+and+refine+user+interfaces.+Morgan+Kaufmann&ots=1pWUAT508F&sig=xYnTpn0PdadOtb6jvqh2eipP1Bg&redir_esc=y#v=onepage&q=Paper%20prototyping%3A%20The)

[%20fast%20and%20easy%20way%20to%20design%20and%20refine%20user%20interfaces.%20Morgan%20Kaufmann&f=false](#). Acesso em: 20 set. 2024.

SOSULSKI, K. **Data visualization made simple**: insights into becoming visual. Nova York; Londres: Routledge, 2018. Disponível em: <https://www.taylorfrancis.com/books/mono/10.4324/9781315146096/data-visualization-made-simple-kristen-sosulski>. Acesso em: 26 set. 2024.

STANTON, J. **Data science**: What's in it for the new librarian. Disponível em: <https://ischool.syr.edu/data-science-whats-in-it-for-the-new-librarian/>. Acesso em: 23 ago. 2023.

STOKES, S. Visual literacy in teaching and learning: A literature perspective. **Electronic Journal For the Integration of Technology in Education**, v.1, n.1, 2002. Disponível em: <https://xhspz.wordpress.com/2008/07/25/visual-literacy-in-teaching-and-learning/>. Acesso em: 8 abr. 2024.

SURKIS, A. *et al.* Data Day to Day: building a community of expertise to address data skills gaps in an academic medical center. **Journal of the Medical Library Association: JMLA**, v. 105, n. 2, p. 185, 2017. DOI: <https://doi.org/dx.doi.org/10.5195/jmla.2017.35>

TENOPIR, C.; BIRCH, B.; ALLARD, S. **Academic libraries and research data services**: Current practices and plans for the future. Chicago, IL: Association of College and Research Libraries. 2012. Disponível em: [https://trace.tennessee.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1019&context=utk\\_dataone](https://trace.tennessee.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1019&context=utk_dataone). Acesso em: 31 mar. 2023.

TENOPIR, C.; POLLOCK, D.; ALLARD, S.; HUGHES, D. Research data services in European and North American libraries: current offerings and plans for the future. **Proceedings of the Association for Information Science and Technology**, v. 53, n.1, 2016. Disponível: <https://asistdl.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/pra2.2016.14505301129>. Acesso em: 26 set. 2024.

TENOPIR, C. *et al.* Research data management services in academic research libraries and perceptions of librarians. **Library & Information Science Research**, v. 36, n. 2, p. 84-90, 2014. Disponível: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0740818814000255>. Acesso em: 26 set. 2024.

TENOPIR, C. *et al.* Research data services in European academic research libraries. **LIBER quarterly**, v. 27, n. 1, p. 23-44, 2017. Disponível em: [https://libereurope.eu/wp-content/uploads/2020/11/LIBER\\_RDM\\_SURVEY\\_FINAL\\_MANUSCRIPT-1.pdf](https://libereurope.eu/wp-content/uploads/2020/11/LIBER_RDM_SURVEY_FINAL_MANUSCRIPT-1.pdf). Acesso em: 31 mar. 2023.

TØNNESSEN, E. S. What is visual-numeric literacy, and how does it work? In: ENGBRETSSEN, M.; KENNEDY, H. **Data visualization in society**. Amsterdam university press, 2020. Disponível: <https://library.oapen.org/bitstream/handle/20.500.12657/22273/9789048543137.pdf?sequence=1%20#page=190>. Acesso em: 26 set. 2024.

UNIVERSITY OF YORK. **A map of cholera deaths in London, 1840s**. Disponível em: [https://www.york.ac.uk/depts/maths/histstat/snow\\_map.htm](https://www.york.ac.uk/depts/maths/histstat/snow_map.htm). Acesso em: 8 abr. 2024.

USOVA, T.; LAWS, R. Teaching a one-credit course on data literacy and data visualisation. **Journal of Information Literacy**, v. 15, n. 1, 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.11645/15.1.2840>

MIGNOLO, W. **The Darker Side of Western Modernity**: global futures, decolonial options. Durham: Duke University Press, 2011. Disponível em: [https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=m\\_vnpxCkoZcC&oi=fnd&pg=PR7&dq=The+Darker+Side+of+Western+Modernity:+Global+Futures,+&ots=LNuAwqcsxh&sig=9kON-Z3C6h89w622u\\_QgF7kkCqA&redir\\_esc=y#v=onepage&q=The%20Darker%20Side%20of%20Western%20Modernity%3A%20Global%20Futures%2C&f=false](https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=m_vnpxCkoZcC&oi=fnd&pg=PR7&dq=The+Darker+Side+of+Western+Modernity:+Global+Futures,+&ots=LNuAwqcsxh&sig=9kON-Z3C6h89w622u_QgF7kkCqA&redir_esc=y#v=onepage&q=The%20Darker%20Side%20of%20Western%20Modernity%3A%20Global%20Futures%2C&f=false). Acesso em: 16 dez. 2024.

WANG, M.; PRADO, E. Revisão sistemática sobre alfabetização computacional. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO (SBSI), 11. , 2015, Goiânia. **Anais [...]**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2015. doi: <https://doi.org/10.5753/sbsi.2015.5863>.

WANG, M. Supporting the research process through expanded library data services. **Program: electronic library and information systems**, v. 47 n. 3, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1108/PROG-04-2012-0010>

WEBB, K. K. Data Visualization Labs. In: WEBB, K. K. **Development of creative spaces in academic libraries**: A decision maker's guide. Chandos Publishing, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-102266-5.00005-0>

WOMACK, R. Data visualization and information literacy. **IAssist Quarterly**, v. 38, n. 1, 2014. Disponível: <https://www.iassistquarterly.com/index.php/iassist/article/view/619/611>. Acesso em: 26 set. 2024.

WU, A. Online Data Literacy Services during the COVID-19 Epidemic Prevention: Taking Peking University Library as an Example. In: **Proceedings...** ACM/IEEE Joint Conference on Digital Libraries. 2020. p. 561-562. DOI: <https://doi.org/10.1145/3383583.3398555>

XIA, J.; WANG, M. Competencies and Responsibilities of Social Science Data Librarians: An Analysis of Job Descriptions. **College & Research Libraries**, v. 75, n. 3. p. 362-388, 2014. Disponível: <https://crl.acrl.org/index.php/crl/article/view/16367>. Acesso em: 26 set. 2024.

YIN, R. K. **Case study research**: design and methods. California: Sage Publications, 2009. Disponível em: [https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=FzawIAdilHkC&oi=fnd&pg=PR1&dq=YIN,+Robert+K.+Case+study+research:+Design+and+methods.+sage,+2009.&ots=l-U8biVXX&sig=vtNjyB9aljwgFJTvXarHbDwqa2k&redir\\_esc=y#v=onepage&q=YIN%2C%20Robert%20K.%20Case%20study%20research%3A%20Design%20and%20methods.%20sage%2C%202009.&f=false](https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=FzawIAdilHkC&oi=fnd&pg=PR1&dq=YIN,+Robert+K.+Case+study+research:+Design+and+methods.+sage,+2009.&ots=l-U8biVXX&sig=vtNjyB9aljwgFJTvXarHbDwqa2k&redir_esc=y#v=onepage&q=YIN%2C%20Robert%20K.%20Case%20study%20research%3A%20Design%20and%20methods.%20sage%2C%202009.&f=false). Acesso em: 20 set. 2024.

ZAKARIA, M. Data visualization as a research support service in academic libraries: An investigation of world-class universities. **The Journal of Academic Librarianship**, v. 47, n. 5, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.acalib.2021.102397>

## **APÊNDICE A — PROTOCOLO DE REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA**

### **1 OBJETIVO**

Identificar serviços de visualização oferecidos por bibliotecas que promovem o gerenciamento de dados de pesquisa com o intuito de comparar a variedade de recursos

visuais disponibilizados por esses centros de informação e entender as demandas de seus usuários nesse contexto.

## 2 QUESTÃO DE REVISÃO

Quais são os tipos de serviços de visualização oferecidos por bibliotecas no âmbito do gerenciamento dos dados de pesquisa?

## 3 MÉTODO

### 3.1 BASES DE DADOS

Para realizar o levantamento que comporá a revisão sistemática de literatura, foram selecionadas bases de dados devido ao seu potencial de reunir os mais diversos tipos de estudos publicados no mundo e / ou sua forte relação com a Ciência da Informação. No quadro 13, no qual estão elencadas cada uma dessas bases, foram inseridos uma breve descrição que justifica sua escolha e o link para acesso.

**Quadro 13** — Bases selecionadas para realizar a revisão sistemática de literatura.

| BASE                                                           | DESCRIÇÃO                                                                                                                                                                                                                                                | LINK                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Library, Information Science & Technology Abstracts (LISTA)    | É uma base de dados de investigação gratuita para estudos de biblioteca e ciência da informação.                                                                                                                                                         | <a href="https://www.ebsco.com/products/research-databases/library-information-science-technology-abstracts-full-text">https://www.ebsco.com/products/research-databases/library-information-science-technology-abstracts-full-text</a> |
| Information Science & Technology Abstracts (ISTA)              | É o mais antigo banco de dados de ciência da informação produzido continuamente. Ele fornece indexação e resumos de artigos, livros, relatórios de pesquisa e anais de conferências, além de cobertura contínua dos periódicos mais importantes da área. | <a href="https://www.ebsco.com/products/research-databases/information-science-technology-abstracts">https://www.ebsco.com/products/research-databases/information-science-technology-abstracts</a>                                     |
| Scopus                                                         | É um banco de dados de resumos e citações da literatura com revisão por pares: revistas científicas, livros, processos de congressos e publicações do setor.                                                                                             | <a href="https://www.scopus.com/home.uri">https://www.scopus.com/home.uri</a>                                                                                                                                                           |
| Web of Science — Coleção Principal (Clarivate Analytics) — WOS | É um site que fornece acesso baseado em assinatura a vários bancos de dados que fornecem dados abrangentes de citações para muitas disciplinas acadêmicas diferentes.                                                                                    | <a href="https://www-webofscience.ez24.periodicos.capes.gov.br/wos/wosccc/basic-search">https://www-webofscience.ez24.periodicos.capes.gov.br/wos/wosccc/basic-search</a>                                                               |

|                                          |                                                                                                                                                                                     |                                                                                 |
|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Google Scholar                           | É uma plataforma de pesquisa lançada pelo Google que reúne um enorme acervo de publicações de conteúdo científico.                                                                  | <a href="https://scholar.google.com/">https://scholar.google.com/</a>           |
| Emerald Insight                          | É a base de dados de uma editora acadêmica de revistas e livros acadêmicos nas áreas de administração, negócios, educação, estudos de bibliotecas, assistência médica e engenharia. | <a href="https://www.emerald.com/insight/">https://www.emerald.com/insight/</a> |
| ACM Digital Library                      | É uma base de dados de artigos de texto integral e literatura bibliográfica que cobre os campos computação e tecnologia da informação.                                              | <a href="https://dl.acm.org/">https://dl.acm.org/</a>                           |
| Elsevier — Science Direct                | A principal plataforma de literatura revisada por pares da Elsevier.                                                                                                                | <a href="https://www.sciencedirect.com/">https://www.sciencedirect.com/</a>     |
| Directory of Open Access Journals (DOAJ) | Base que hospeda uma lista de periódicos e seus respectivos artigos de acesso aberto.                                                                                               | <a href="https://doaj.org/">https://doaj.org/</a>                               |

**Fonte:** Elaborado pela autora.

## 3.2 CRITÉRIOS DE SELEÇÃO

### 3.2.1 Critérios de inclusão

Os Critérios de Inclusão dos estudos recuperados são apresentados no quadro 14:

**Quadro 14** — Critérios de inclusão para selecionar estudos.

| CRITÉRIO                           | DESCRIÇÃO DO CRITÉRIO DE INCLUSÃO                                                                                                                         |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Cobertura</b>                   | Os trabalhos devem abordar a utilização de recursos visuais por bibliotecas.                                                                              |
| <b>Tipo de estudo</b>              | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Pesquisa documental;</li> <li>● <i>Survey</i>;</li> <li>● Estudo de caso;</li> <li>● Estudo de campo.</li> </ul> |
| <b>Disponibilidade</b>             | O texto deve estar disponível integralmente.                                                                                                              |
| <b>Tipo de produção científica</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Artigos;</li> <li>● Teses;</li> <li>● Dissertações;</li> <li>● Livros;</li> </ul>                                |

|  |                                                                                                  |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicações publicadas em anais de eventos.</li> </ul> |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Fonte:** Elaborado pela autora.

### 3.2.2 Critérios de exclusão

Os Critérios de exclusão dos estudos recuperados são apresentados no quadro 15:

**Quadro 15** — Critérios de exclusão para selecionar estudos.

| CRITÉRIO      | DESCRIÇÃO DO CRITÉRIO DE EXCLUSÃO                                                                                                                                                                      |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tema</b>   | <p>O resultado não trata sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bibliotecas (instituição);</li> <li>• A visualização de dados de pesquisa ou suporte visual aos pesquisadores.</li> </ul> |
| <b>Objeto</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabalhos que versam sobre o uso de recursos visuais voltados para questões administrativas de bibliotecas.</li> </ul>                                        |
| <b>Idioma</b> | <p>Não estar nos idiomas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Português;</li> <li>• Inglês;</li> <li>• Espanhol;</li> <li>• Neerlandês.</li> </ul>                                            |

**Fonte:** Elaborado pela autora.

### 3.2.3 Critérios de qualidade

Os Critérios de qualidade dos estudos recuperados são apresentados no quadro 16:

**Quadro 16** — Critérios de qualidade para selecionar estudos.

| CRITÉRIO       | DESCRIÇÃO DO CRITÉRIO DE QUALIDADE                                                                                                             |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Revisão</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Artigo</u> — ter sido publicado em periódico ou anais de eventos com revisão por pares.</li> </ul> |
|                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Tese ou dissertação</u> — ter sido aprovado por banca examinadora.</li> </ul>                      |



Fonte: Elaborado pela autora.

### 3.3 PROCEDIMENTO PARA BUSCA DE PUBLICAÇÕES

#### 3.3.1 Termos de busca

No quadro 17, são apresentados os termos utilizados para realizar o levantamento da literatura da revisão sistemática.

**Quadro 17** — Termos utilizados na pesquisa bibliográfica.

| EIXOS     | CONCEITOS                                                        | SINÔNIMOS                                                                                                                                                                               |
|-----------|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| População | Bibliotecas são suporte à gestão de dados de pesquisa            | Biblioteca acadêmica<br>Biblioteca universitária<br>Biblioteca de dados de pesquisa<br>Biblioteca pública<br>Biblioteca especial<br>Biblioteca que lida com o ciclo de vida da pesquisa |
|           | Levantamento dos serviços oferecidos por bibliotecas de dados    | Mapeamento dos serviços oferecidos por bibliotecas de dados                                                                                                                             |
| Processo  | Análise dos serviços de visualização de dados                    |                                                                                                                                                                                         |
|           | Serviço de referência                                            | Treinamento<br>Capacitação<br>Workshop<br>Consultoria<br>Suporte<br>Assistência<br>Competência Visual<br>Ensino De Visualização De Dados                                                |
| Resultado | Desafios da visualização de dados como um serviço de bibliotecas | Software proprietário<br>Ferramenta proprietária                                                                                                                                        |
|           | Ferramenta para visualização                                     | software para visualização de dados<br>Ferramentas gratuitas<br>Ferramentas de infografia<br>ferramentas para infográfico                                                               |
|           | Recursos informacionais                                          | Guia de uso de recursos visuais em bibliotecas<br>Manual<br>Dicas<br>storytelling<br>Fazer e não fazer na visualização de dados                                                         |

|                        |                                  |                                                               |
|------------------------|----------------------------------|---------------------------------------------------------------|
|                        | Tipos de gráficos                | Infográfico<br>Tabela<br>Grafo<br>Gráfico                     |
|                        | Serviço de visualização de dados | visualização de dados como serviço<br>serviço de visualização |
|                        | Visualização de dados            | visualizando dados                                            |
| <b>Tipos de estudo</b> | Pesquisa documental              | análise documental                                            |
|                        | Survey                           | levantamento por amostragem<br>questionário<br>enquete        |
|                        | Estudo de caso                   | case<br>investigação empírica                                 |
|                        | Estudo de campo                  | pesquisa de campo<br>trabalho de campo                        |

**Fonte:** Elaborado pela autora.

### 3.3.2 Strings de busca

De modo a abordar os termos citados anteriormente, a *string* geral de busca foi definida na língua inglesa da seguinte forma:

```
("research data management support librar*" OR "academic librar*" OR "university librar*" OR "data librar*" OR "public librar*" OR "special librar*" OR "librar*research lifecycle" OR "college librar*" OR "school librar*") AND ("data librar* service* Survey" OR "data librar* servic* mapping" OR "data visuali?ation service* analysis") AND "visuali?ation service" OR "data visuali?ation" OR "visuali?ing data" OR "reference service" OR "train*" OR "qualification" OR "workshop*" OR "consulting" OR "support" OR "assistance" OR "visual literacy" OR "proprietary software" OR "proprietary tool" OR "visuali?ation tool" OR "free tool*" OR "infographic tool*" OR "tool* for infographic*" OR "guide to using visual aid* in libraries" OR "informational resource*" OR "handbook*" OR "tip*" OR "storytelling" OR "type* of graphic*" OR "infographic*" OR "table" OR "graph*" AND ("document research" OR "document analysis" OR "survey" OR "quiz" OR "case" OR "empirical investigation" OR "field stud*" OR "field research" OR "fieldwork"))
```

## 3.4 PROCEDIMENTOS PARA EXTRAÇÃO DOS DADOS

### 3.4.1 Catalogação preliminar dos dados coletados

Os registros bibliográficos dos documentos recuperados nas bases de dados selecionadas serão exportados em formato BibTeX ou RIS para o software Zotero, onde será realizada a remoção de duplicatas.

Após essas ações, os documentos serão exportados do Zotero em formato CSV e serão incorporados e listados por uma planilha do Google Sheets com seus respectivos metadados, tal como autor, título, resumo, ano, tipo de publicação, entre outros dados administrativos.

### **3.4.2 Seleção dos estudos relevantes**

Uma vez listados na planilha, os estudos serão selecionados a partir de seu título e resumo. Os critérios de exclusão serão aplicados nesta etapa e restarão apenas os textos relevantes para responder à questão de pesquisa desta Revisão sistemática. Caso o título e o resumo do documento não sejam suficientes para avaliar sua pertinência, seu texto completo será acessado e lido de modo dinâmico com o intuito de suprimir qualquer dúvida restante em relação à sua seleção.

### **3.4.3 Extração dos dados**

Os dados dos estudos selecionados serão extraídos através do preenchimento de uma tabela voltada para o destrinchamento do conteúdo presente nos documentos. Nessa tabela, serão descritas as características do trabalho, tal como o fenômeno estudado, o problema, questão, objetivos, revisão de leitura, processo de coleta de dados, natureza dos dados, validação dos dados, processo de coleta de achados, achados, interpretação dos achados, cuidados éticos, implementações dos estudos, formato de apresentação das informações, limitações dos estudos, lacunas, tipos de serviços de dados, tipos de bibliotecas investigadas, especialidade da biblioteca, tipos de serviço de visualização de dados, novas categorias de análise, nome da biblioteca, instituição e país.

## **4 ANÁLISE DOS DADOS**

### **4.1 Análise qualitativa**

Para a análise qualitativa dos estudos, será empregada uma metassíntese com o intuito de descrever de maneira integrada, e não resumida, o fenômeno investigado. Será adotada

uma abordagem baseada na Teoria Fundamentada que proporcionará a separação de conceitos em categorias distintas e que, juntas, permitirão que inferências sejam realizadas sobre o fenômeno estudado.

#### **4.1 Síntese dos dados**

A síntese dos dados extraídos será realizada mediante três aspectos que permitirão comparar os estudos selecionados e obter a resposta para a pergunta da revisão sistemática de literatura. Os aspectos são: afirmativas dos achados no artigo, semelhanças inter-artigo e diferenças inter-artigo.

## **APÊNDICE B — REFERÊNCIAS DOS 26 ESTUDOS SELECIONADOS PELA REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA**

AGUILAR-MORENO, E.; GRANELL-CANUT, C. Sistemas de información geográfica para unidades de información. **Profesional de la Información**, v. 22, n. 1, p. 80-86, 2013.

BRINEY, K. A. Gaining Competency: Learning to Teach Data Visualization. **Journal of eScience Librarianship**, v. 7, n. 1, 2018. DOI: <https://doi.org/10.7191/jeslib.2018.1116>.

CATALANO, M. M.; VAUGHN, P.; BEEN, J.. Using maps to promote data-driven decision-making: one library's experience in data visualization instruction. **Medical Reference Services Quarterly**, v. 36, n. 4, p. 415-422, 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/02763869.2017.1369292>

CHEN, H. M. Information visualization skills for academic librarians: A content analysis of publications and online LibGuides in the digital humanities. **Library Hi Tech**, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1108/LHT-01-2018-0012>

FEATHERSTONE, R. Visual research data: An infographics primer. **Journal of the Canadian Health Libraries Association/Journal de l'Association des bibliothèques de la santé du Canada**, v. 35, n. 3, p. 147-150, 2014. DOI: <https://doi.org/10.5596/c14-031>

FEDERER, L. M.; JOUBERT, D. J. Providing library support for interactive scientific and biomedical visualizations with Tableau. **Journal of eScience Librarianship**, v. 7, n. 1, 2018. DOI: <https://doi.org/10.7191/jeslib.2018.1120>

FEDERER, L. Providing meaningful information: Part C—Data management and visualization. In: DEROSA, A. **A Practical Guide for Informationists**. Chandos Publishing, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-102017-3.00005-X>

HARRINGTON, E. **Academic Libraries and Public Engagement with Science and Technology**. Chandos Publishing, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-102124-8.00006-4>

JANKOWSKA, M. A. Digital Humanities in Academic Library: Creating Narratives through Spatial Data. **Biblioteka**, n. 25(34), 2021. DOI: <https://doi.org/10.14746/b.2021.25.10>

JOO, S.; PETERS, C. User needs assessment for research data services in a research university. **Journal of Librarianship and Information Science**, v. 52, n. 3, p. 633-646, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1177/0961000619856073>

LAPOLLA, F.; RUBIN, D. The “Data Visualization Clinic”: a library-led critique workshop for data visualization. **Journal of the Medical Library Association: JMLA**, v. 106, n. 4, p. 477, 2018. DOI: <https://doi.org/10.5195/jmla.2018.333>

- LAPOLLA, F. W. Z. Excel for data visualization in academic health sciences libraries: a qualitative case study. **Journal of the Medical Library Association: JMLA**, v. 108, n. 1, p. 67, 2020. DOI: <https://doi.org/10.5195/jmla.2020.749>
- MALLON, M. GIS and Mapping. **Public Services Quarterly**, v. 15, n. 3, p. 224-232, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1080/15228959.2019.1629857>
- OGIER, A.; STAMPER, M. Data visualization as a library service: embedding visualization services in the library research lifecycle. **Journal of eScience Librarianship**, v. 7, n. 1, 2018. DOI: <https://doi.org/10.7191/jeslib.2018.1126>
- QIU, L. *et al.* Data analytics and research evaluation. **Library Hi Tech News**, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1108/LHTN-11-2018-0073>
- ROY, S. G. *et al.* Building Immersive Library Environment to Access Virtual Reality Content-A Proposed Framework Model. **DESIDOC Journal of Library & Information Technology**, v. 42, n. 3, 2022. DOI: <https://doi.org/10.14429/djlit.42.3.17719>
- SANG, H.; GILBLOM, E. Improving Data Literacy and Student Engagement Through Authentic Assessment and Performance Tasks: The Data Workshop Series. In: **International Perspectives on Improving Student Engagement: Advances in Library Practices in Higher Education**. Emerald Publishing Limited, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1108/S2055-364120200000026002>
- SCHUETZ, C.; BEEN, J.; CHAN-PARK, C. Y. Here and hereafter: Preparing business students for a data-driven world. **Journal of Business & Finance Librarianship**, v. 25, n. 3-4, p. 291-314, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1080/08963568.2020.1847550>
- SHASHIKUMARA, A. A.; KUMBAR, R. Data visualization software tools for academic libraries: an analysis. **Indian Journal of Information, Library & Society**, v. 34, n.1-2, 2021.
- SLAYTON, E.; BENNER, J. G. Using Spatial Storytelling as an Approach to Teaching GIS and Spatial Literacy Skills. **Journal of Map & Geography Libraries**, v. 16, n. 3, p. 300-316, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1080/15420353.2021.1964673>
- SURKIS, A. *et al.* Data Day to Day: building a community of expertise to address data skills gaps in an academic medical center. **Journal of the Medical Library Association: JMLA**, v. 105, n. 2, p. 185, 2017. DOI: <https://doi.org/dx.doi.org/10.5195/jmla.2017.35>

USOVA, T.; LAWS, R. Teaching a one-credit course on data literacy and data visualisation. **Journal of Information Literacy**, v. 15, n. 1, 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.11645/15.1.2840>

WANG, M. Supporting the research process through expanded library data services. **Program: electronic library and information systems**, v. 47 n. 3, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1108/PROG-04-2012-0010>

WEBB, K. K. Data Visualization Labs. In: WEBB, K. K. **Development of creative spaces in academic libraries: A decision maker's guide**. Chandos Publishing, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-102266-5.00005-0>

WU, A. Online Data Literacy Services during the COVID-19 Epidemic Prevention: Taking Peking University Library as an Example. In: **Proceedings of the ACM/IEEE Joint Conference on Digital Libraries in 2020**. 2020. p. 561-562. DOI: <https://doi.org/10.1145/3383583.3398555>

ZAKARIA, M. Data visualization as a research support service in academic libraries: An investigation of world-class universities. **The Journal of Academic Librarianship**, v. 47, n. 5, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.acalib.2021.102397>

