

VISUALIZAÇÃO DE DADOS: UM ESTADO DA ARTE SOBRE TABLEAU E POWER BI

DATA VISUALIZATION: A STATE OF ART ON TABLEAU AND POWER BI

*VISUALIZACIÓN DE DATOS: UM ESTADO DE ARTE SOBRE TABLEAU Y
POWER BI*

Alan César Belo Angeluci

Professor da Escola de Comunicações e Artes da Universidade de São Paulo. (ECA/USP). E-mail:
aangeluci@usp.br | [Orcid.org/0000-0002-4093-0590](https://orcid.org/0000-0002-4093-0590)

Anne Vitória Gomes do Rosário

Graduanda em Biblioteconomia e Ciência da Informação. Escola de Comunicações e Artes da Universidade
de São Paulo (ECA/USP). E-mail: annevitoria@usp.br | [Orcid.org/0009-0007-4651-3687](https://orcid.org/0009-0007-4651-3687)

Artigo recebido em 08/03/2024 - aprovado em 23/08/2024 - publicado em 16/12/2024

Como citar este artigo:

Belo Angeluci, A. C., & Gomes do Rosário, A. V. ESTADO DA ARTE SOBRE VISUALIZAÇÃO DE DADOS: uma
revisão sistemática sobre Tableau e Power BI. DESAFIOS - Revista Interdisciplinar Da Universidade Federal
Do Tocantins, 11(6). https://doi.org/10.20873/2024_DEZ_19407 .

RESUMO

Com o avanço tecnológico, o volume de dados e informações experimentou um crescimento exponencial, o que complexificou sua análise. A visualização de dados, seja por meio de gráficos ou outras representações gráficas, é crucial para destacar características dos dados e elucidar relações entre diferentes temas. Neste contexto, o presente estudo examina a utilização das ferramentas Tableau e Power BI para a visualização de dados na última década. Através de um levantamento bibliográfico e uma revisão sistemática, complementados pela Análise de Conteúdo conforme Bardin, com o auxílio do software Iramuteq, esta pesquisa visa mapear o estado da arte na área de visualização de dados dentro da Ciência da Informação e áreas afins. Os resultados esperados incluem um panorama detalhado das ferramentas de visualização de dados vigentes, seus usos predominantes e as projeções para futuros desenvolvimentos no campo.

PALAVRAS-CHAVE: Visualização de dados; Tableau; Power BI.

ABSTRACT:

With technological advancement, the volume of data and information has experienced exponential growth, complicating its analysis. Data visualization, whether through graphs or other graphic representations, is crucial to highlight data characteristics and elucidate relationships between different themes. In this context, the present study examines the use of Tableau and Power BI tools for data visualization over the past decade. Through a bibliographic survey and a systematic review, complemented by Bardin's Content Analysis with the support of the Iramuteq software, this research aims to map the state of the art in the field of data visualization within Information Science and related disciplines. The expected results include a detailed overview of current data visualization tools, their predominant uses, and projections for future developments in the field.

KEYWORDS: Data Visualization; Tableau; Power BI.

RESUMEN

Con el avance tecnológico, el volumen de datos e información ha experimentado un crecimiento exponencial, lo que ha complicado su análisis. La visualización de datos, ya sea mediante gráficos u otras representaciones gráficas, es crucial para destacar las características de los datos y elucidar las relaciones entre diferentes temas. En este contexto, el presente estudio examina el uso de las herramientas Tableau y Power BI para la visualización de datos en la última década. A través de un levantamiento bibliográfico y una revisión sistemática, complementados por el Análisis de Contenido según Bardin, con el apoyo del software Iramuteq, esta investigación busca mapear el estado del arte en el campo de la visualización de datos dentro de la Ciencia de la Información y disciplinas afines. Los resultados esperados incluyen un

panorama detallado de las herramientas de visualización de datos actuales, sus usos predominantes y las proyecciones para futuros desarrollos en el campo.

Palabras clave: Visualización de datos; Tableau; Power BI.

INTRODUÇÃO

O rápido crescimento do volume de informação e dados presentes no nosso cotidiano aumentou drasticamente com a evolução da tecnologia, tornando assim a atividade de análise e extração de conhecimento cada vez mais complexa. A visualização de dados por meio de gráficos, grafos ou por outras representações visuais podem apontar características intrínsecas dos materiais selecionados, bem como ainda podem salientar relações entre os objetos informacionais, e consequentemente entre temas gerais e também outras áreas do conhecimento ou domínios.

Neste cenário a pesquisa objetiva investigar o estado da arte na área de visualização de dados, principalmente nas ferramentas Tableau e Power BI, com um recorte temporal de 10 anos. O trabalho é, portanto, uma pesquisa que busca investigar a visualização de dados e suas ferramentas atuais no contexto da Ciência da Informação e áreas correlatas. O percurso metodológico utilizado para realização da pesquisa consiste em levantamento bibliográfico em bases de dados selecionadas e a sua revisão sistemática, seguida por análise conduzida por meio do método de Análise de Conteúdo bardiniana.

BREVE ESTADO DA ARTE SOBRE VISUALIZAÇÃO DE DADOS

Nos dias de hoje, são cada vez mais comuns conjuntos de dados de elevada dimensão e complexidade, para os quais os métodos tradicionais de visualização e análise de dados se tornam ineficazes. (Gomes e Tavares, 2011). A dificuldade em manipular estes dados e, principalmente, em apresentá-los de modo a transmitirem o maior número de informações é o desafio da visualização de dados.

A velocidade com que os dados são gerados aumentou, impulsionada por uma economia crescente baseada em informações. Os dados criados pela atividade da Internet e um número crescente de sensores no ambiente, como satélites e câmeras de tráfego, são conhecidos como "Big Data". Processamento, análise e comunicação desses dados apresentam uma variedade de desafios éticos e analíticos para visualização de dados (Mendonça, 2010 *in* Silva, 2019, p. 207)

Não é tão fácil apresentar uma definição que sirva para todos os tipos de projetos de visualização de dados criados hoje, e, ao mesmo tempo, que a separasse claramente de outros campos correlatos, tais como visualização científica e design de informação. Isto posto, a visualização de dados é vista por muitas disciplinas como um equivalente moderno da comunicação visual, com suas funcionalidades e aplicações sendo discutidas e implementadas em várias áreas do conhecimento de forma plural.

Segundo Silva (2019, p. 207) o principal objetivo da visualização de dados é comunicar informações ou ideias complexas de forma clara, precisa e eficiente, de uma forma que ajude os usuários a analisar e raciocinar sobre dados e

evidências. Sendo assim, podemos afirmar que a visualização de dados é capaz de revelar padrões e estruturas nos objetos de dados que esses primitivos representam.

A infovis usa primitivos gráficos, tais como pontos, linhas retas, curvas e formas geométricas simples para substituir os objetos e as relações entre eles -, independentemente de se tratarem de pessoas, suas relações sociais, os preços das ações, a renda das nações, as estatísticas do desemprego ou qualquer outra coisa. (Manovich, 2011, p. 151)

À vista disso, a atividade requer a atenção tanto da parte que gera a visualização (se comprometendo com a veracidade da relação realizada) quanto da que a interpreta. Esse possível ruído de comunicação pode e deve ser amenizado com o uso de ferramentas digitais, como softwares de visualização.

As interfaces gráficas interativas, em geral, e a aplicação de visualização interativa, em particular, trazem todos os tipos de novas técnicas para manipular os elementos de dados - desde a capacidade de alterar a forma como os arquivos são mostrados na área de trabalho em sistemas operacionais modernos até as múltiplas visões coordenadas disponíveis em algum software de visualização. (Manovich, 2011, p. 148)

Resumidamente, a visualização de dados desempenha um papel crucial na compreensão do mundo complexo em que vivemos, com a quantidade de informações que temos contato no nosso cotidiano seria uma missão quase impossível processar todas elas sem ajuda. Ao transformar dados brutos em representações visuais claras e informativas, as visualizações facilitam a identificação de padrões, tendências e insights valiosos. Essa prática não apenas simplifica a comunicação de informações complexas, mas também permite uma tomada de decisão melhor fundamentada em diversas áreas, desde negócios até o desenvolvimento científico.

A capacidade de interpretar visualmente dados torna as informações mais acessíveis e compreensíveis para um público mais amplo, promovendo a transparência e a democratização do conhecimento. Como exemplo disso podemos citar a evolução do campo da computação, onde no início era composto por uma pequena quantidade de acadêmicos devido a dificuldade da interação com as máquinas, mas que expandiu seu público quando a visualização gráfica dos sistemas operacionais evoluiu.

Além disso, a visualização eficaz de dados desempenha um papel fundamental na detecção de anomalias, na previsão de eventos futuros e no desenvolvimento de estratégias proativas, o próprio uso de ferramentas de visualização pelo mercado financeiro comprova isso.

FIGURA 1 – EXEMPLO DE GRÁFICO FINANCEIRO



FONTE: FREEPIK (WHYFRAMESTUDIO), 2024.

Em última análise, o impacto positivo da visualização de dados se reflete em avanços significativos nas mais diversas áreas, contribuindo para a inovação, a resolução de problemas e o progresso da sociedade como um todo.

A interpretação dos dados, proporcionada pelo avanço da tecnologia da informação, está possibilitando que predomine uma cultura visual no conjunto social de todas as áreas do conhecimento, incidindo profundamente nas formas tradicionais de comunicação científica, em especial na elaboração e representação da informação visual (Silva, 2019, p. 206).

Ao analisar a história da Visualização, tem-se uma noção de quão distante é a sua origem, coincidindo praticamente com a origem da humanidade, e quão diversas são as áreas que contribuíram (e contribuem) para seu desenvolvimento (Gomes e Tavares, 2011).

Embora alguns pesquisadores defendam que a história da visualização de dados remonta de séculos, com os primeiros registros datando de mapas e gráficos rudimentares, outros argumentam que o início da visualização de dados se deu na pré-história com as pinturas rupestres.

As pinturas em cavernas, incluindo manuais de caça e ilustrações espirituais, são evidências de manifestações artísticas dos povos antigos. Desde as imagens rupestres nas cavernas pré-históricas, a humanidade tem procurado maneiras de se comunicar. Mesmo sem o conhecimento da escrita, eles produziram representações gráficas autênticas, como desenhos, símbolos e sinais nas paredes das cavernas. Essas evidências mostram que a visualização da informação sempre esteve presente na sociedade, seja de forma complexa ou simples (Aguilar et al, 2017; Silva, 2019).

De qualquer forma, podemos apontar o destaque do filósofo e cientista social alemão Gottfried Wilhelm Leibniz propôs a criação de uma "linguagem universal" no século XVII, composta por símbolos visuais para representar conceitos complexos. Entretanto, foi apenas no século XIX que a visualização

de dados começou a se desenvolver de maneira mais sistemática. William Playfair, um engenheiro escocês, é frequentemente considerado o pioneiro ao introduzir gráficos de barras, linhas e setores para representar séries temporais e comparações.

Existem diversas maneiras pelas quais podemos mostrar que os dados passaram a ser utilizados para a construção de infográficos e gráficos em centros de tecnologia, análise social, de mercado e em praticamente todas as camadas sociais. (Silva, 2019, p. 205)

Durante o século XX, com o advento dos computadores, a visualização de dados evoluiu significativamente, com cientistas e pesquisadores utilizando gráficos computacionais para analisar conjuntos de dados complexos. Nas últimas décadas, com o aumento da quantidade de dados disponíveis e o avanço da tecnologia, acarretando no fenômeno que chamamos de *Big Data*, surgiram ferramentas sofisticadas de visualização, como Tableau e Power BI, que proporcionam maneiras mais interativas e acessíveis de explorar e compreender informações complexas.

Em conclusão, a história da visualização de dados reflete não apenas avanços tecnológicos, mas também a constante busca humana por meios eficazes de comunicar e compreender a informação.

FERRAMENTAS DE VISUALIZAÇÃO

Um dos avanços tecnológicos que nos auxiliam na interpretação e apresentação dos dados são as ferramentas de visualização, imprescindíveis para todas as fases de trabalho. Principalmente no produto final, que muitas vezes para atender a seu propósito final precisa ser de fácil interpretação e manuseamento.

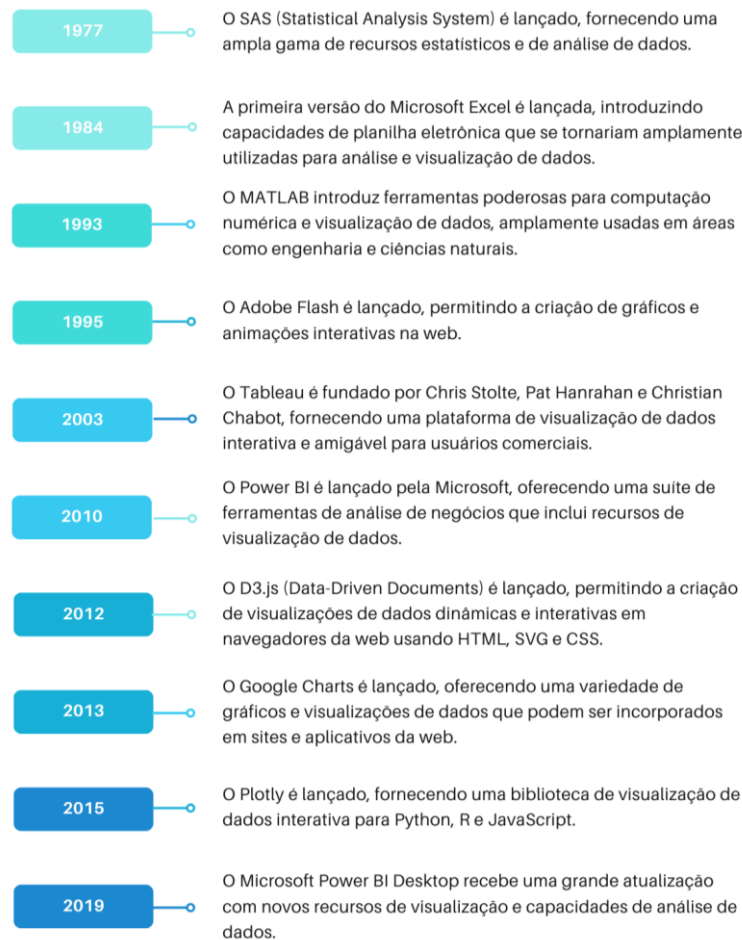
Os dados são inúteis se não formos capazes de visualizar o que estamos procurando. Já fizemos progressos em uma ocasião, o desafio para as empresas é extrair o valor dos dados e, para isso, é necessário ter as melhores ferramentas de visualização. Com o tempo, é verdade que os modelos de inteligência artificial e Machine Learning serão aqueles que processam essas enormes quantidades de dados (já é feito, de fato, em alguns campos), mas sempre haverá um fator humano decisivo. (Silva, 2019, p. 220)

Assim sendo, a visualização da informação não depende apenas de um profissional capacitado, mas também das ferramentas e tecnologias disponíveis.

Os dados por si só não são suficientes para estabelecer um processo de comunicação. Para dar sentido a esses dados, eles devem primeiro ser processados, organizados e apresentados em um formato adequado. Essa transformação e a manipulação de dados produzem o efeito da informação, que é gerada a partir de sua organização de forma significativa, apresentando um contexto de comunicar e representar seu entorno. (Aguilar, p. 51)

A linha do tempo (Figura 2) destaca apenas algumas das muitas ferramentas disponíveis para visualização de dados. O Tableau e o Power BI são duas das opções mais populares e amplamente utilizadas no mercado empresarial para criar visualizações de dados poderosas e insights acionáveis a partir de conjuntos de dados complexos.

FIGURA 2 – LINHA DO TEMPO COM MARCOS DAS PRINCIPAIS FERRAMENTAS DE VISUALIZAÇÃO DA DADOS



FONTE: AUTORIA PRÓPRIA, 2024.

TABLEAU

O Tableau é uma poderosa ferramenta de visualização de dados que permite aos usuários criar visualizações interativas e dinâmicas a partir de conjuntos de dados complexos. Com uma interface intuitiva e uma variedade de recursos robustos, o Tableau torna mais acessível a análise de dados e a comunicação de insights importantes. Desde gráficos simples até painéis intrincados e dashboards personalizados, o Tableau oferece uma ampla gama de opções de visualização para atender às necessidades de análise de qualquer organização ou profissional. Além disso, sua capacidade de se conectar a uma variedade de

fontes de dados, combinada com ferramentas avançadas de análise, permite que os usuários descubram padrões, tendências e relações ocultas em seus dados, impulsionando assim a tomada de decisões informadas e estratégicas. Em suma, o Tableau é uma ferramenta indispensável para transformar dados em insights acionáveis e conduzir melhores resultados nos negócios e além.

O valor da licença varia de acordo com os serviços, a assinatura mensal dos diversos planos varia de US\$70 a US\$15 dólares, mas também há a possibilidade de acessar a plataforma de forma gratuita.

POWER BI

O Power BI é uma ferramenta abrangente de visualização de dados desenvolvida pela Microsoft, que oferece uma série de recursos poderosos para análise e apresentação de informações. Com sua interface intuitiva e *user friendly*, o Power BI permite aos usuários criar visualizações dinâmicas e interativas a partir de uma ampla variedade de fontes de dados. Desde gráficos simples até painéis complexos e relatórios detalhados, o Power BI oferece uma gama diversificada de opções de visualização para atender às necessidades específicas de análise de dados de qualquer organização ou usuário individual. Além disso, sua integração facilitada com outras ferramentas da Microsoft, como Excel e Azure, amplia ainda mais suas capacidades, permitindo uma análise mais profunda e abrangente.

Com recursos avançados de inteligência artificial e aprendizado de máquina, o Power BI capacita os usuários a descobrir insights valiosos e tomar decisões mais informadas e estratégicas, impulsionando assim o sucesso organizacional em diversas áreas, desde o marketing até a gestão de recursos humanos. Em resumo, o Power BI é uma ferramenta essencial para transformar dados em conhecimento acionável e promover uma cultura baseada em dados dentro das organizações.

A ferramenta oferece acesso gratuito mas é possível também adquirir licenças pagas como extensão, como o Power BI Pro com valor de R\$59,50 mensais, e o Power BI Premium, com valor de R\$119,00 mensais¹.

METODOLOGIA

Neste estudo, para a coleta de dados, optou-se como abordagem metodológica o levantamento bibliográfico do tema, seguido da revisão sistemática da literatura, com pesquisas simples e avançadas nas bases de dados a partir dos termos de busca e da limitação temporal.

A revisão sistemática de literatura científica é uma abordagem metodológica rigorosa e sistemática para identificar, avaliar e sintetizar pesquisas relevantes em um determinado campo de estudo. Ela visa responder a perguntas específicas

¹ Valores referentes ao mês de Abril de 2024.

de pesquisa, fornece uma visão abrangente do conhecimento existente e identifica lacunas na literatura. Nesse sentido, a revisão da literatura poderá ser muito útil, uma vez que, sendo bem-feita, poderá evitar futuros dissabores, como por exemplo, descobrir que o tema já é muito recorrente, que a sua pesquisa é algo já dito, já investigado (Brizola, 2017, p. 24). Para Galvão e Ricarte (2019),

a revisão sistemática de literatura é uma pesquisa científica composta por seus próprios objetivos, problemas de pesquisa, metodologia, resultados e conclusão, não se constituindo apenas como mera introdução de uma pesquisa maior, como pode ser o caso de uma revisão de literatura de conveniência. (Galvão e Ricarte, 2019, p. 59)

Para empregar estratégias de busca avançadas nas bases de dados selecionadas uma etapa necessária foi a consulta a terminologias, tesouros e dicionários especializados para realizar o mapeamento de sinônimos, assim como para traduzir adequadamente os conceitos que integram a questão de revisão para a língua inglesa, visto que as bases de dados bibliográficos internacionais priorizam a língua inglesa como idioma de busca.

Uma vez realizado o mapeamento terminológico para pesquisa relevante, foram usados os operadores booleanos AND (e), OR (ou) e AND NOT (e não) para construção das estratégias avançadas de busca, onde AND equivale à intersecção, OR equivale à união e AND NOT equivale à exclusão.

Em síntese, as palavras-chaves utilizadas como termos de busca foram: “visualização de dados”, “visualização da informação”, “Tableau”, “Power BI”, “data visualization” e “information visualization”.

As bases para pesquisas do material foram: Base de Dados Referencial de Artigos de Periódicos em Ciência da Informação (BRAPCI); Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), Information Science & Technology Abstracts (ISTA), Library, Information Science & Technology Abstracts with Full Text, SCOPUS.

Com os resultados obtidos com a utilização dos termos de buscas e possíveis filtros de período de tempo nas bases, escolhemos as publicações pela ordem de relevância, bem como baseados na leitura dos resumos ou abstracts. Após a seleção dos estudos relevantes para o objetivo da pesquisa, foi realizada uma avaliação crítica da qualidade e validade desses estudos, utilizando métodos padronizados e ferramentas apropriadas.

Uma das principais vantagens da revisão sistemática é a redução de viés e a confiabilidade dos resultados. Ao adotar uma abordagem sistemática, a revisão busca minimizar a influência de opiniões pessoais e garantir a objetividade na análise dos dados. Além disso, ao sintetizar os resultados de vários estudos, ela pode fornecer uma visão geral mais completa e abrangente do campo de estudo, permitindo identificar tendências, padrões ou inconsistências na literatura existente.

Já no que se refere à análise dos dados coletados, optou-se pela Análise de Conteúdo proposta por Bardin (1977). É caracterizada por um conjunto de

instrumentos metodológicos que se aplicam a discursos (conteúdos e continentes) extremamente diversificados, sendo uma abordagem de tratamento de dados para pesquisas científicas. A Análise de Conteúdo tem como referência principal um conjunto de técnicas de análises da comunicação que pode utilizar procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição dos conteúdos apresentados pelas mensagens analisadas.

Vale ressaltar que a Análise de Conteúdo é completamente diferente da análise documental (Santos, 2012, p. 384), onde a primeira tem como objetivo “manipulação de mensagens para confirmar os indicadores que permitam inferir sobre outra realidade que não a da mensagem” e a segunda se volta para os documentos, na classificação e na indexação, ou seja, na “representação condensada da informação para consulta e armazenagem”.

Em sua obra "Análise de Conteúdo", Bardin define essa técnica como um conjunto de procedimentos sistemáticos para análise de materiais textuais e linguísticos, com o objetivo de inferir os sentidos presentes nesses materiais. Segundo Minayo (2000) essa metodologia pode ser utilizada em propostas qualitativas e quantitativas que busca compreender e interpretar o conteúdo de diferentes formas de dados, como textos, imagens, vídeos e áudios. Essa técnica permite extrair significados, identificar padrões e estruturas, e revelar insights sobre o material analisado.

Em suma, as etapas metodológicas para a Análise de Conteúdo são: organização, codificação, categorização, inferência e informatização das análises.

Durante o processo de codificação, é preciso atribuir categorias e rótulos aos segmentos de texto relevantes, com base em conceitos ou temas emergentes. A codificação consiste em identificar, destacar e classificar trechos que contenham informações relacionadas ao objetivo da pesquisa. Dessa forma, a codificação permite organizar o material de análise em unidades significativas.

Na fase de categorização, o pesquisador agrupa as unidades de codificação em categorias mais amplas, buscando identificar padrões e relações entre os elementos analisados. A categorização ajuda a criar uma estrutura organizada que possibilita a compreensão e interpretação do conteúdo.

Para auxiliar e agilizar todo esse processo, existem vários softwares, de acesso livre e por assinatura, o software utilizado para a presente pesquisa será o de acesso livre Iramuteq. Sendo ele uma ferramenta de análise textual desenvolvida especificamente para aplicação da Análise de Conteúdo. Esse software permite realizar a codificação e a categorização de forma automatizada, acelerando o processo e facilitando a análise de grandes volumes de dados. Além disso, o Iramuteq também oferece recursos estatísticos e visuais que auxiliam na visualização e interpretação dos resultados obtidos.

RESULTADOS

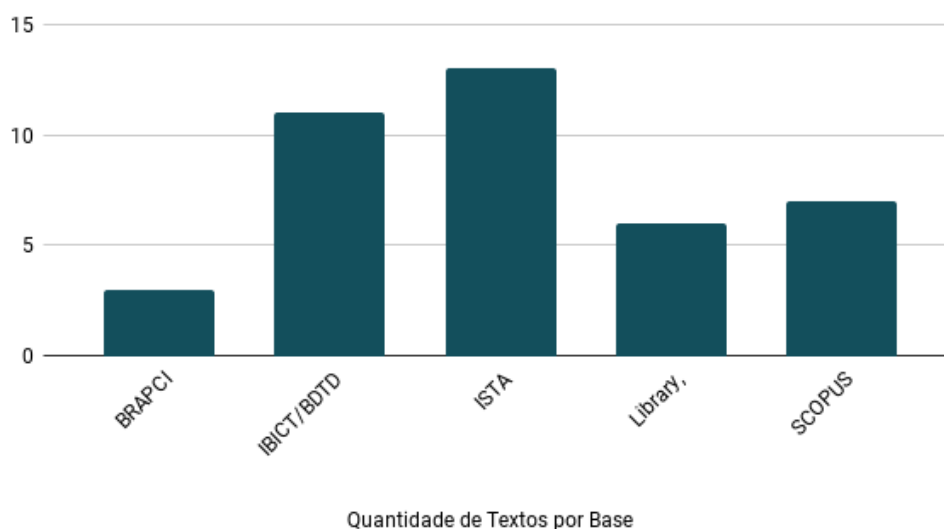
Utilizando a metodologia de busca já citada anteriormente, foram recuperados, em conjunto, mais dez mil resultados, ordenados pela sua relevância, que

passaram pela leitura prévia do resumo para análise do escopo esperado para o vigente levantamento. Foram selecionados apenas os textos que realmente foram recuperados corretamente, cessando com o total de 40 textos de todas as bases. Foram considerados os seguintes metadados: Título, Autores, Ano de publicação, Instituição responsável, País da instituição, Link de acesso e Resumo.

Dos 40 textos selecionados nessa primeira fase: 13 foram encontrados na ISTA, o que resulta em um total de 32,5% do total; 11 foram selecionados da IBICT/BDTD, totalizando 27,5%; 7 deles da base SCOPUS, com 17,5%; 6 deles das base Library, Information Science & Technology Abstracts with Full Text, completando 15%; e finalmente 3 textos da BRAPCI, concluindo 7,5% do total dos textos (Gráfico 1).

Gráfico 1 – Visualização da quantidade de textos selecionados por base de dados

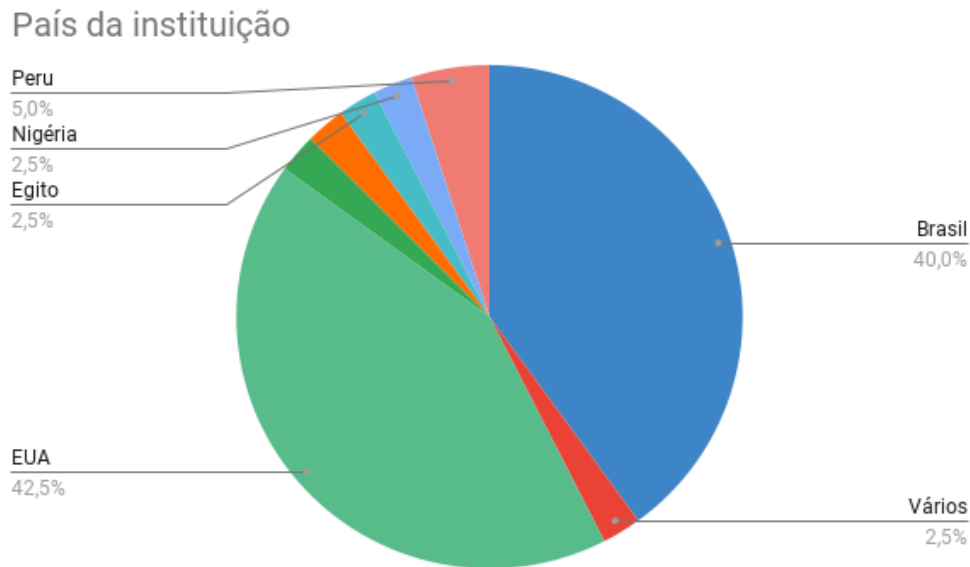
Quantidade de Textos por Base



Fonte: autoria própria, 2023.

O Gráfico 2 demonstra a concentração dos textos por localização geográfica, mais especificamente países. Podemos notar facilmente a hegemonia dos Estados Unidos da América e Brasil, totalizando mais de 80% sobre o total de textos, o que era o esperado considerando que a busca foi realizada nos idiomas oficiais desses países. Entretanto podemos perceber que há uma tendência inesperada nos países restantes apresentados no gráfico, como Egito, Nigéria e Peru, podendo corresponder com uma evolução paradigmática nos países do sul global, contrapondo a hegemonia científica dos países do norte dentro da atual “sociedade do conhecimento”.

Gráfico 2 – Visualização da porcentagem de textos selecionados por país da instituição



Fonte: autoria própria, 2023.

Entre os textos analisados até agora é possível iniciar uma observação de que há um grande número de abordagens similares no que toca à Organização, Visualização e Recuperação da Informação, como a utilização de metadados estruturados, ontologias e técnicas interativas de visualização.

Grande parte deles também destaca o aumento na complexidade da análise de grandes volumes de dados, também conhecidos como o fenômeno de Big Data, além das dificuldades das organizações em extrair conhecimento útil, dessa forma propondo estratégias de análises estatísticas, métodos de processamento e técnicas para tratamento de dados.

No que se refere ao Tableau e Power BI em si, de uma forma geral, os textos levantados abordam as ferramentas de visualização como peça fundamental para a exploração, análise e representação de grandes volumes de dados (Matsuba; Mattedi, 2021), facilitando assim tanto sua manipulação como sua leitura e interpretação. Outro ponto bastante citado é o seu potencial para exibições dinâmicas e interativas que geram maior envolvimento dos responsáveis pela visualização e várias alternativas para participação dos usuários.

Nesse contexto, a estratégia de visualização da informação é fundamental para a extração de dados úteis para análises fundamentadas, levando assim em uma tomada de decisão respaldada na realidade. Sendo aplicável em diversos contextos, sem dúvida as bibliotecas não seriam exceções.

Além disso, exigem menos expertise de seus usuários quando as comparamos com ferramentas como o Excel (Becer; Gould, 2019), onde seria necessário um esforço monstruoso com inúmeras funções para a manipulação dos dados. Sendo

assim, seu potencial de usabilidade e agilidade as tornam um modo mais eficiente e acessível para tomada de decisão baseada em fatos (Vílchez-Román; Sanguinetti; Mauricio-Salas, 2021).

Notamos também uma grande tendência nesse assunto para estudos de caso, sendo ele para empresas privadas ou organizações governamentais. Em vários artigos coletados as bibliotecas são foco dos estudos de caso. Com suas várias aplicações e serviços oferecidos, várias bibliotecas citadas não se limitam em utilizar suas ferramentas de análise exclusivamente para estudos bibliométricos, expandindo para estudo de seus usuários e mensuração de seu impacto.

Vários deles conseguem com maestria interligar a aplicação real com toda teoria necessária para os objetivos citados acima. Como exemplo podemos citar o texto “Data Visualization and Rapid Analytics: Applying Tableau Desktop to Support Library Decision-Making” publicado em 2013, onde a autora se debruça sobre o poder que a visualização de dados oferece ao bibliotecário para desenvolver e aperfeiçoar processos de gerenciamento, exploração e apresentação de informações coletadas pela biblioteca.

Em suma, os textos em inglês citam o Tableau e o Power BI com foco mais específico em bibliotecas (Chen, 2017; Beard; Aghassibake, 2021; Buhler; Lewellen; Murphy, 2016; Murphy, 2013; Datig; Whiting, 2018), trazendo várias experiências e resultados positivos para a instituição, mostrando uma possibilidade de seguimento para as bibliotecas brasileiras ainda pouco explorado.

NUVENS DE PALAVRAS

A visualização através de nuvens de palavras, também conhecidas como word clouds, representa uma abordagem simples e inovadora para apresentar informações textuais de maneira acessível e nítida. Essa técnica transforma a frequência das palavras em um corpo de texto em elementos visuais, onde palavras mais frequentes aparecem em tamanho maior e cores mais vibrantes, capturando de forma eficaz os temas mais relevantes.

As nuvens de palavras são, portanto, representações gráfico-visual que mostram o grau de frequência das palavras em um texto. Quanto mais a palavra é utilizada, mais chamativa é a representação dessa palavra no gráfico. As palavras aparecem em fontes de vários tamanhos e em diferentes cores, indicando o que é mais relevante e o que é menos relevante no contexto. (Vilela *et al.*, 2020)

A formação das nuvens de palavras foi aqui utilizada como técnica complementar à análise temática. A nuvem emergiu a partir da análise lexical, entendendo como léxico o conjunto de palavras que compõem um determinado texto.

ciência/science, análise/analysis, pesquisa/study, universidade/university, figura/figure, representação/representation, digital/digital, entre outros. Isso era esperado quando considerado que o corpo dos textos recuperados era similar, uma vez que as palavras chave foram iguais nas duas línguas, porém existem palavras diferentes em cada nuvem, que pode indicar tendências de estudos diferentes nos países que correspondem a cada idioma. Alguns exemplos que podemos notar, além da quantidade maior de palavras da nuvem em inglês, podem indicar focos diversos, como a aparição da palavra usuário que não tem um correspondente em inglês e em como a palavra *librarian* (bibliotecário) também não possui um correspondente em português.

GRÁFICOS DE SIMILITUDE

A visualização por meio de gráficos de similitude é uma abordagem poderosa para explorar e compreender a relação entre diferentes conjuntos de dados, destacando padrões, semelhanças e dissimilaridades. Essa técnica visual transforma complexas relações de similaridade em representações gráficas acessíveis, permitindo uma compreensão mais intuitiva e rápida. Os gráficos de similitude muitas vezes empregam técnicas como mapas de calor e multidimensionais para ilustrar a proximidade ou distância entre itens, seja em termos de características, preferências ou qualquer outra métrica mensurável.

Essa abordagem é frequentemente aplicada em campos como análise de dados biológicos, agrupamento de documentos, recomendações personalizadas e classificação de dados complexos. Ao oferecer uma visualização visualmente rica e interpretável das relações entre diferentes elementos, os gráficos de similitude proporcionam uma ferramenta valiosa para profissionais em busca de insights em meio a conjuntos de dados intrincados, promovendo uma tomada de decisão mais informada e eficaz (Figura 5).

The graph visualization displays a complex network of relationships between various terms. The nodes are represented by text labels of varying sizes, and the edges are represented by curved lines of varying thicknesses. The graph is highly interconnected, with many nodes having multiple connections. The terms are organized into several clusters, with 'research' and 'library' being prominent in the upper left, 'data' and 'visualization' in the center, and 'information' and 'publication' in the lower right. The overall structure suggests a dense web of relationships between these concepts.

Podemos observar nas Figuras 5 e 6 quatro grandes *clusters* em inglês, *library* (biblioteca), *datum* (dados), *visualization* (visualização) e *information* (informação), enquanto em português podemos dividi-los em três: informação, dado e ontologia.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo possui significativo potencial de contribuição para a área da Ciência da Informação e domínios relacionados. A investigação sobre as ferramentas de visualização de dados deve trazer insights consideráveis para a

compreensão da evolução dessas tecnologias e sua aplicação na extração e análise do conhecimento, possivelmente impactando também o processo de tomada de decisões.

O escopo delimitado pelo projeto buscou delinear de forma clara e sucinta o contexto atual da explosão de informações e dados na sociedade, ressaltando a crescente complexidade da análise e extração de conhecimento. Destaca-se a importância da visualização de dados como uma ferramenta essencial para lidar com esse cenário, sendo assim de grande importância para a Ciência da Informação e áreas correlatas.

A escolha da metodologia, que envolveu o levantamento bibliográfico em bases de dados selecionadas e a revisão sistemática, seguida de uma análise conduzida por meio do método de Análise de Conteúdo bardiniana com a ajuda da ferramenta Iramuteq, se adequou para atender aos objetivos da pesquisa e foi extremamente satisfatória para o escopo delimitado.

A investigação do estado da arte na área de visualização de dados, com foco nas ferramentas Tableau e Power BI ao longo de uma década, demonstrou que as pesquisas publicadas dentro desse período de tempo nos idiomas português e inglês possuem pontos centrais convergentes, mas que também possuem suas particularidades.

Agradecimentos

Gostaríamos de agradecer ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq processos 165333/2023-5 e 314338/2021-7) pelo suporte financeiro.

Referências Bibliográficas

AGUILAR, A. G. et al. **Visualização de dados, informação e conhecimento**. Florianópolis: Editora UFSC, 2017.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo** (Tradução Luís Antero Reto). São Paulo, Brasil: Edições, v. 70, 2016.

BEARD, L.; AGHASSIBAKE, N.. Tableau (version 2020.3). **Journal of the Medical Library Association: JMLA**, v. 109, n. 1, p. 159, 2021.

BECKER, L. T.; GOULD, E. M. Microsoft power BI: extending excel to manipulate, analyze, and visualize diverse data. **Serials Review**, v. 45, n. 3, p. 184-188, 2019.

BRIZOLA, J.; FANTIN, N. Revisão da literatura e revisão sistemática da literatura. **Revista de Educação do Vale do Arinos - RELVA**, [S. l.], v. 3, n. 2, 2017. DOI: 10.30681/relva.v3i2.1738. Disponível em: <https://periodicos.unemat.br/index.php/relva/article/view/1738>. Acesso em: 5 jun. 2023.

BUHLER, J.; LEWELLEN, R.; MURPHY, S. A. Tableau unleashed: Visualizing library data. **Research Library Issues**, v. 288, p. 21-36, 2016.

- CHEN, H. M. Real-world uses for information visualization in libraries. **Library Technology Reports**, v. 53, n. 3, p. 21-25, 2017.
- DATIG, I.; WHITING, P.. Telling your library story: tableau public for data visualization. **Library Hi Tech News**, v. 35, n. 4, p. 6-8, 2018.
- GALVÃO, M. C. B.; RICARTE, I. L. M. Revisão sistemática da literatura: conceituação, produção e publicação. **Logeion: Filosofia da Informação**, Rio de Janeiro, RJ, v. 6, n. 1, p. 57-73, 2019. DOI: 10.21728/logeion.2019v6n1.p57-73. Disponível em: <https://revista.ibict.br/fiinf/article/view/4835>. Acesso em: 16 jan. 2023.
- GOMES, L. F. O.; TAVARES, J. M. RS. Percepção Humana na visualização de grandes volumes de dados. In: **Actas do 10º Congresso Iberoamericano de Engenharia Mecânica** (CIBEM 10). 2011.
- MANOVICH, L. O que é visualização. **Estudos em Jornalismo e Mídia**, v. 8, n. 1, p. 146-172, 2011.
- MATSUBA, D. S.; MATTEDI, A. P. Visualização de dados para extração de conhecimento: um estudo de caso. 2021.
- MINAYO, M. C. de S. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 7. ed. São Paulo: Hucitec, 2000. 269 p.
- MURPHY, S. A. Data visualization and rapid analytics: Applying tableau desktop to support library decision-making. *Journal of Web Librarianship*, v. 7, n. 4, p. 465-476, 2013.
- MURPHY, S. A.. Data visualization and rapid analytics: Applying tableau desktop to support library decision-making. **Journal of Web Librarianship**, v. 7, n. 4, p. 465-476, 2013.
- SANTOS, F. M. dos. Análise de conteúdo: a visão de Laurence Bardin. **Revista Eletrônica de Educação. São Carlos**, SP: UFSCar, v.6, no. 1, mai. 2012. Disponível em: <http://www.reveduc.ufscar.br>.
- SILVA, F. C. C. da. Visualização de dados: passado, presente e futuro. **LIINC em revista**. Rio de Janeiro, RJ. Vol. 15, n. 2 (nov. 2019), p. 205-223, 2019.
- VAZ, F. R.; CARVALHO, C. L. Visualização de informações. **Universidade Federal de Goiás**, 2004.
- VÍLCHEZ-ROMÁN, C.; SANGUINETTI, S.; MAURICIO-SALAS, M.. Applied bibliometrics and information visualization for decision-making processes in higher education institutions. **Library Hi Tech**, v. 39, n. 1, p. 263-283, 2021.
- VILELA, R. B.; RIBEIRO, A.; BATISTA, N. A. **Nuvem de palavras como ferramenta de análise de conteúdo**. *Millenium*, n. 11, p. 29-36, 2020.