

# Com Quem Colaboras? Uma Análise Bibliométrica das Redes de Pesquisa em Sistemas Colaborativos na SBC Open Library

Alexandre Pires<sup>1</sup>, Enzo Kleinpaul<sup>1</sup>, Rafael Parizi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Federal Institute Farroupilha (IFFar)  
São Borja – RS

{alexandre.2021307059, enzo.2021310072,}@aluno.iffar.edu.br  
rafael.parizi@iffar.edu.br

**Abstract.** Research on Collaborative Systems involves an interdisciplinary community dedicated to investigating their development, use, and impact in different contexts. However, there is still little understanding of their co-authorship networks and recurring themes. This study conducts a bibliometric analysis at the Brazilian Symposium on Collaborative Systems, employing web scraping to extract data from the SBC Open Library. The methodology includes name normalization, keyword translation, and network visualization using D3.js. The results reveal collaborations on topics such as Crowdsourcing and the Metaverse. This study strengthens researcher interactions and guides future investigations in the field.

**Resumo.** A pesquisa em Sistemas Colaborativos envolve uma comunidade interdisciplinar dedicada a investigar seu desenvolvimento, uso e impacto em diferentes contextos, mas ainda há pouca compreensão sobre suas redes de co-autoria e temas recorrentes. Este estudo realiza uma análise bibliométrica no Simpósio Brasileiro de Sistemas Colaborativos, empregando web scraping para extrair dados da SBC Open Library. A metodologia inclui normalização de nomes, tradução de palavras-chave e visualização de redes com D3.js. Os resultados revelam colaborações em temas como Crowdsourcing e Metaverso. O estudo contribui para fortalecer interações entre pesquisadores e orientar futuras investigações na área.

## 1. Introdução

A pesquisa em Sistemas Colaborativos reúne uma comunidade interdisciplinar dedicada a investigar seu desenvolvimento, uso e impacto em diferentes contextos [CESC 2024]. Assim, somado à crescente adoção de tecnologias colaborativas na Web, torna-se relevante integrar abordagens técnicas e sociais para compreender seus desafios e potencialidades [Mendes et al. 2022]. A comunidade de Sistemas Colaborativos, ligada à Sociedade Brasileira de Computação, atua na investigação e no aperfeiçoamento de soluções colaborativas mediadas por tecnologia, com aplicação em múltiplos contextos [CESC 2024].

No entanto, apesar de estudar a colaboração em diversas perspectivas, ainda é necessária maior compreensão sobre como os pesquisadores da comunidade de Sistemas Colaborativos colaboram entre si. Por exemplo, pouco se sabe sobre quais pesquisadores colaboram por meio de coautorias em publicações e quais são os tópicos mais recorrentes nas publicações da área. Portanto, mapear essas redes de

colaboração pode revelar padrões de interação, evidenciar lacunas na produção científica e fornecer subsídios para fortalecer a integração entre pesquisadores, além de orientar futuras investigações no campo dos Sistemas Colaborativos [Lauxen et al. 2024, Alves et al. 2018, Moraes and Kafure 2020].

Neste cenário, a bibliometria é um método que possibilita a análise da produção acadêmica, auxiliando na identificação de *clusters* (agrupamentos) temáticos – grupos de pesquisas interconectadas por temas semelhantes – e a compreensão aprofundada das relações de coautoria entre pesquisadores [Zupic and Čater 2015]. Com a bibliometria é possível mapear a evolução de um campo de estudo, identificar colaborações estratégicas e revelar tendências emergentes em pesquisa.

No Brasil, a Sociedade Brasileira de Computação (SBC) mantém o repositório *SBC Open Library* (SOL)<sup>1</sup>, que representa um acervo relevante da produção científica nacional, incluindo publicações sobre Sistemas Colaborativos. Esse repositório reúne artigos de conferências e periódicos da área de Computação, tornando-se uma fonte relevante para a análise das interações acadêmicas e das redes de colaboração entre pesquisadores [Melo Ribeiro 2017].

Neste contexto, este artigo apresenta um estudo exploratório para mapear a rede de colaboração existente na comunidade de Sistemas colaborativos a partir dos dados capturados da SOL. As questões norteadoras do estudo são: “*Quais as redes de colaboração existentes na Comunidade Brasileira de Sistemas Colaborativos e quais são os principais tópicos abordados?*”. Para responder estas perguntas, foi desenvolvido um *software* com o objetivo de mapear as redes de colaboração entre pesquisadores da SOL, com foco na Comunidade de Sistemas Colaborativos, além de identificar os principais tópicos de pesquisa dessa área. O *software* realiza a extração de dados da SOL por meio de *web scraping* e traduz em uma visualização gráfica por meio de bibliotecas *JavaScript*, visando facilitar a apresentação das informações. Dessa forma, este estudo oferece as seguintes contribuições à Comunidade de Sistemas Colaborativos e áreas afins: (i) mapeia as redes de colaboração entre pesquisadores da comunidade; e (ii) revela os principais temas de pesquisa abordados pela comunidade brasileira de Sistemas Colaborativos.

O restante deste artigo está organizado da seguinte forma: a Seção 2 apresenta o referencial teórico; a Seção 3 descreve a metodologia empregada; a Seção 4 analisa as redes de colaboração na SOL e os *clusters* temáticos identificados; a Seção 5 discute as implicações dessas análises para as colaborações acadêmicas; e, por fim, a Seção 6 apresenta as considerações finais e perspectivas para pesquisas futuras.

## 2. Referencial Teórico

### 2.1. Redes Acadêmicas

As redes colaborativas acadêmicas se destacam como uma das bases da produção científica da atualidade [Mena-Chalco et al. 2014]. Essas redes são predominantemente formadas através de colaborações em publicações, que espelham o intercâmbio de ideias e a criação coletiva de novos conhecimentos [Vanz and Stumpf 2010]. Ao examinar as redes e suas relações, torna-se possível reconhecer padrões de interação, tais como a

---

<sup>1</sup><https://www.sol.sbc.org.br/>

criação de grupos de estudo, a influência de certos autores ou entidades, e até mesmo a propagação de tópicos em evidência no âmbito científico [Bordin et al. 2014].

Neste cenário, as redes de colaboração acadêmica auxiliam na promoção de pesquisas integradas e interdisciplinares. Ao conectar especialistas de diferentes áreas, as redes de colaboração viabilizam a abordagem de problemas complexos, como os relacionados à sustentabilidade e à ética, que demandam soluções inovadoras e múltiplas perspectivas [Jesus et al. 2019].

## 2.2. Bibliometria e Visualização de Redes de Colaboração

A bibliometria é uma técnica que permite analisar a produção acadêmica por meio de indicadores como citações, coautoria e palavras-chave, oferecendo uma visão sistemática sobre a estrutura e a dinâmica de um campo científico [Ribeiro and Corrêa 2022, Zupic and Čater 2015]. Essa abordagem possibilita identificar padrões de colaboração entre pesquisadores, instituições e comunidades, além de destacar temas emergentes e tendências em determinada área de pesquisa [Zupic and Čater 2015].

A visualização de redes é a estratégia que permite converter dados bibliográficos em representações gráficas das conexões entre autores, artigos e temas. Por exemplo, redes de coautoria podem demonstrar a conexão entre os pesquisadores através de publicações conjuntas, mostrando grupos de colaboração, autores principais e a intensidade das interações [Castanha 2024].

A bibliometria permite mapear tópicos emergentes por meio da análise de palavras-chave, títulos e resumos. Técnicas como a mineração de textos podem identificar *clusters* temáticos, possibilitam evidenciar quais assuntos estão em ascensão e suas conexões com outras áreas do conhecimento [Moraes and Kafure 2020, Ferreira and Correa 2021].

## 3. Metodologia

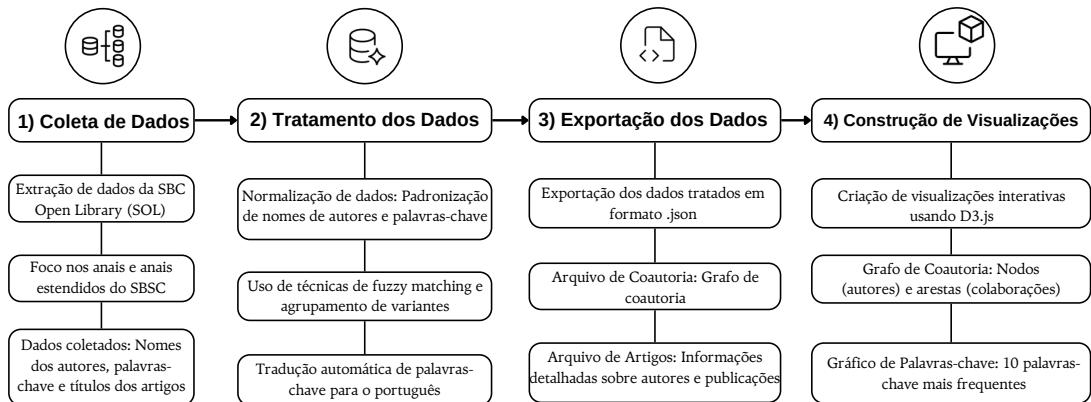
O objetivo deste estudo é mapear redes de colaboração acadêmica na Comunidade de Sistemas Colaborativos por meio da extração de dados da SOL (*SBC Open Library*). O estudo busca estabelecer relações entre pesquisadores e os tópicos de pesquisa explorados pela comunidade. Para orientar o estudo, foram definidas duas questões de pesquisa (QPs):

QP1 : *Quais as redes de colaboração existentes na Comunidade Brasileira de Sistemas Colaborativos ?*

QP2 : *Quais são os principais tópicos abordados na Comunidade Brasileira de Sistemas Colaborativos ?*

Para responder à essas questões de pesquisa, foi empregada como metodologia a Bibliometria. A Bibliometria utiliza métodos quantitativos para estudar padrões em publicações científicas, analisando aspectos como autoria, coautoria, palavras-chave e citações [Zupic and Čater 2015]. Esse método permite mapear redes de colaboração, identificar tendências emergentes e avaliar o impacto de grupos de pesquisa. Segundo [Moraes and Kafure 2020], a construção de grafos de coautoria e coocorrência de palavras-chave é amplamente utilizada para compreender dinâmicas de colaboração e *clusters* temáticos em diferentes áreas.

A Figura 1 ilustra a divisão da metodologia em quatro etapas principais: 1) coleta de dados, 2) tratamento dos dados, 3) exportação dos dados e 4) construção de visualizações. Cada etapa visa garantir a qualidade e a consistência dos dados, bem como para permitir a análise das redes de colaboração e dos tópicos emergentes na área de Sistemas Colaborativos.



**Figura 1. Ilustração da Metodologia**

### 3.1. Coleta de Dados

Os dados utilizados neste estudo foram extraídos da SOL, especificamente dos anais e anais estendidos do Simpósio Brasileiro de Sistemas Colaborativos (SBSC)<sup>2</sup>. A coleta foi realizada por um software desenvolvido para realizar *web scraping* com *Python*, empregando as bibliotecas *BeautifulSoup*<sup>3</sup> e *Requests*<sup>4</sup>.

Como conjunto de dados, foram considerados todos os artigos publicados no SBSC disponíveis na biblioteca digital SOL-SBC, que disponibiliza os anais e anais estendidos do simpósio a partir de 2016. Dessa forma, edições anteriores não foram incluídas na análise, por não estarem acessíveis na plataforma. A coleta de dados abrangeu as seguintes informações: (i) nome dos autores, (ii) palavras-chave e (iii) títulos dos artigos.

Os dados coletados incluíram tanto as informações necessárias para mapear as coautorias quanto as palavras-chave associadas a cada artigo, possibilitando a análise das conexões entre pesquisadores e a identificação de temas previamente investigados por meio da construção de representações visuais.

### 3.2. Tratamento dos Dados

Após a coleta, os dados foram expostos a uma etapa de tratamento e organização para garantir sua consistência e qualidade. Esta etapa foi revisada por pares entre os pesquisadores envolvidos. Foi realizada uma etapa de normalização de dados, ou seja, padronização dos nomes dos autores e palavras-chave para evitar duplicações causadas por variações de grafia. Para isso, utilizou-se uma combinação de técnicas de *fuzzy matching* (comparação de similaridade textual) e agrupamento de variantes de nomes. A comparação dos nomes

<sup>2</sup><https://sol.sbc.org.br/index.php/sbsc>

<sup>3</sup><https://beautiful-soup-4.readthedocs.io/en/latest/>

<sup>4</sup><https://pypi.org/project/requests/>

foi feita com base no primeiro e último nome, além da análise de similaridade textual. Em seguida, as diferentes formas de escrita de um mesmo nome (como abreviações, inclusão de sobrenomes adicionais ou pequenas diferenças ortográficas) foram agrupadas em um único nome padrão, garantindo que todas as variações de um autor fossem tratadas como uma única entrada, eliminando duplicações.

Além disso, para garantir a uniformidade das palavras-chave, foi implementada uma etapa de tradução automática. As palavras-chave em idiomas diferentes do português foram identificadas e traduzidas para o português utilizando a biblioteca *translate*<sup>5</sup> do *Python*, que realiza traduções via serviços como o *Google Translate*. Essa abordagem permitiu que todas as palavras-chave fossem padronizadas no mesmo idioma.

### 3.3. Exportação dos Dados

Após o tratamento dos dados, os resultados foram exportados em dois arquivos no formato *.json*. Para isso, utilizou-se a biblioteca *JSON*<sup>6</sup> do *Python*, que oferece funções específicas para a serialização dos dados e facilita sua análise subsequente.

- **Arquivo de Coautoria:** Este arquivo tem como objetivo representar um grafo de coautoria entre os autores. Ele é composto por uma lista de autores (*nodos*) e pelas conexões entre eles (*links*), que indicam quantos artigos foram produzidos em colaboração. Essa estrutura permite a visualização e análise das redes de colaboração, identificando padrões de interação e grupos de pesquisa.
- **Arquivo de Artigos:** Este arquivo armazena informações detalhadas sobre os autores e suas publicações. Ele é organizado de forma que cada autor é associado a uma lista de artigos publicados, contendo informações como título, link de acesso e palavras-chave. Esses dados são essenciais para análises temáticas e para a identificação de tópicos prioritários - temas que recebem mais atenção dos pesquisadores- na área de Sistemas Colaborativos.

### 3.4. Construção da Visualização

Após a exportação dos dados, foram construídas duas visualizações principais: um grafo de coautoria e um gráfico de bolhas para ilustrar os tópicos pesquisados. Ambas as visualizações foram desenvolvidas com o objetivo de representar, de forma clara e interativa os padrões de colaboração e os tópicos prioritários identificados nos dados.

- **Grafo de Coautoria:** Nessa visualização, os *nodos* representam os autores, enquanto as *arestas* indicam as colaborações (coautorias) entre eles. O **peso** das arestas reflete o número de publicações realizadas em conjunto, permitindo identificar a intensidade das colaborações e os autores mais conectados na rede.
- **Gráfico de Palavras-chave:** Esse gráfico apresenta as 10 palavras-chave mais frequentes associadas aos autores analisados<sup>7</sup>. Ele permite visualizar os principais tópicos abordados na produção científica, destacando os temas de maior relevância na área de Sistemas Colaborativos, servindo como apoio para a análise da colaboração entre autores.

---

<sup>5</sup><https://pypi.org/project/translate/>

<sup>6</sup><https://docs.python.org/3/library/json.html>

<sup>7</sup>Foram utilizadas apenas 10 palavras-chave na visualização por questões de apresentação.

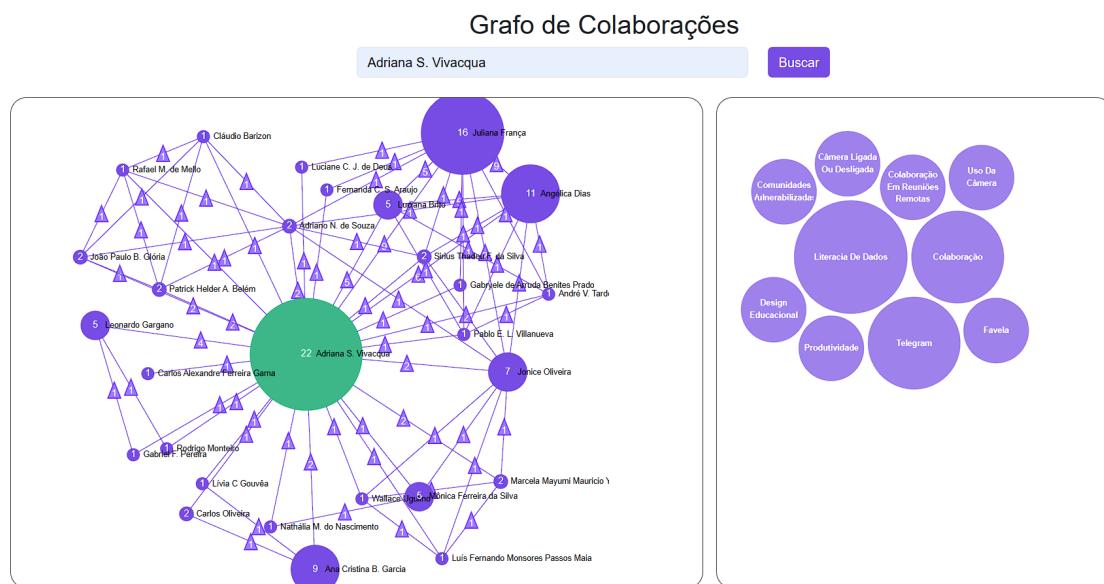
Para a construção das visualizações de redes de colaboração entre pesquisadores e tópicos emergentes pesquisados na comunidade de Sistemas Colaborativos, foi utilizada a biblioteca *D3.js*<sup>8</sup>, uma ferramenta que possibilita interatividade para manipulação e visualização de dados. A escolha dessa biblioteca se deu devido à sua capacidade em criar representações gráficas dinâmicas e personalizadas, que facilitam a interpretação dos dados e a identificação de padrões. O desenvolvimento deste trabalho está disponível no Zenodo<sup>9</sup>.

## 4. Resultados

Esta seção detalha os resultados do mapeamento das redes de colaboração na SOL com base nos anais e anais estendidos do SBSC. Para visualizar as dinâmicas de colaboração e os temas prioritários, foram criados grafos de coautoria e gráficos de palavras-chave.

Durante a análise de dados, foram examinados 147 artigos publicados no SBSC. Esses trabalhos envolveram a participação de 556 autores e apresentaram um total de 270 palavras-chave distintas.

Para fins de resultados, como exemplo, optou-se por destacar a autora Adriana S. Vivacqua, devido ao seu alto número de colaborações dentre todos os autores pesquisados. A Figura 2 apresenta uma visão geral do *software* desenvolvido. Há um campo de busca onde o usuário pode inserir o pesquisador desejado para análise, um grafo de redes de colaboração à esquerda e um gráfico dos tópicos pesquisados à direita.

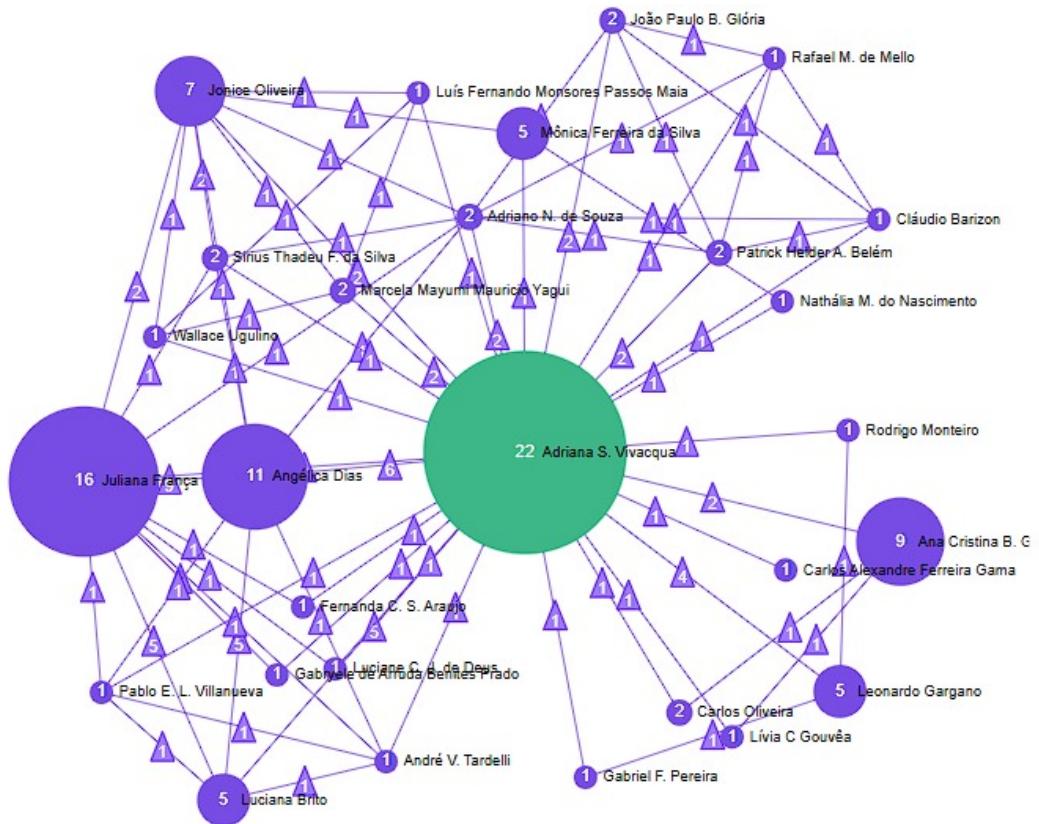


**Figura 2. Visão Geral do Software**

A Figura 3 apresenta um exemplo do grafo de coautoria da autora Adriana. O nó central, representado em verde, corresponde à autora selecionada, enquanto os demais, em roxo, representam os coautores com os quais ela já colaborou. Além disso, cada nó exibe um número que indica a quantidade de publicações do respectivo autor no SBSC. No caso da autora Adriana, o grafo demonstra todas as 22 publicações no SBSC.

<sup>8</sup><https://d3js.org/>

<sup>9</sup><https://doi.org/10.5281/zenodo.15285144>



**Figura 3. Redes de Colaboração da Autora Adriana Vivacqua**

Adicionalmente, observa-se que no grafo as arestas – que representam as conexões de coautoria entre os autores – contêm um número que indica a quantidade de publicações em coautoria entre os dois pesquisadores conectados.

A Figura 4 ilustra um gráfico de bolhas referente à autora selecionada como exemplo. Nessa visualização, as 10 principais palavras-chave associadas à pesquisadora são representadas por bolhas, cujo tamanho é proporcional à frequência com que cada termo aparece em suas publicações. Essa abordagem permite identificar, de forma intuitiva, os tópicos de pesquisa mais recorrentes na trajetória da autora, bem como a relevância relativa de cada tema.

A análise do gráfico revela que termos como “Literacia de Dados”, “Colaboração” e “Telegram” estão entre os mais frequentes, sugerindo que esses sejam foco de pesquisa da autora para a comunidade de Sistemas Colaborativos. Além disso, a presença de palavras-chave como “Design Educacional” e “Comunidades Vulnerabilizadas” indica uma tendência à multidisciplinaridade, com abordagens que integram diferentes áreas do conhecimento.

Essa visualização destaca os tópicos prioritários para a autora e também oferece *insights* valiosos para a comunidade. Por exemplo, ela sugere oportunidades para novas pesquisas que explorem a interseção entre os tópicos já consolidados e áreas ainda pouco investigadas.

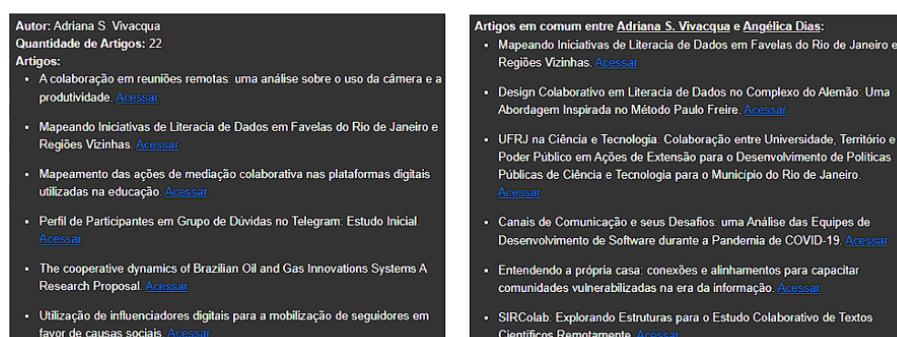
O software desenvolvido possibilita a visualização das publicações de autores in-



**Figura 4. Gráfico de Bolhas de Palavras-chave**

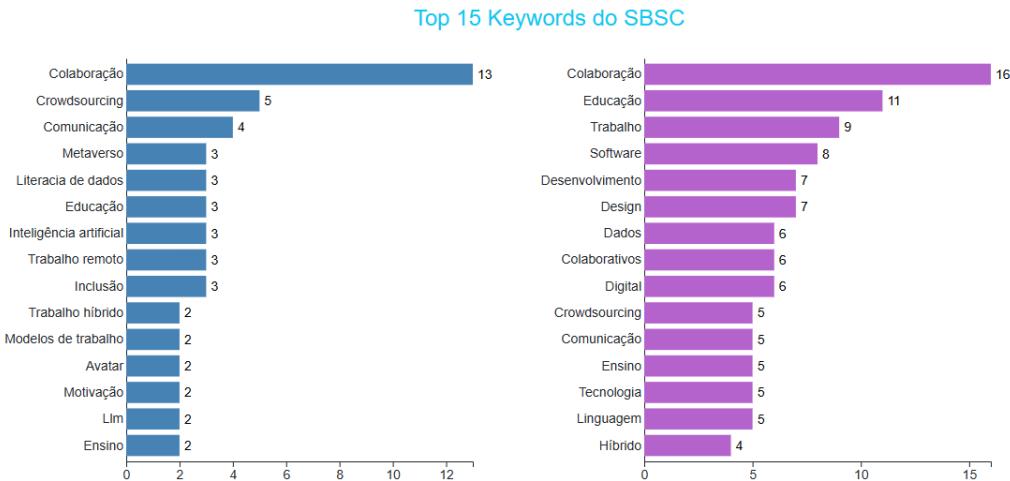
dividuais ou as colaborações entre dois pesquisadores. Conforme ilustrado na Figura 5, o painel à esquerda exibe as publicações da autora selecionada, mas essa funcionalidade está disponível para qualquer autor presente no grafo. Já o painel à direita mostra as publicações resultantes da colaboração entre dois autores específicos.

Para acessar as publicações de um autor, basta selecionar o nó correspondente no grafo. No caso de visualizar as colaborações entre dois autores, o usuário deve selecionar a aresta que os conecta. Essa abordagem intuitiva facilita a exploração das redes de coautoria e a identificação de padrões de colaboração na comunidade científica.



**Figura 5. Artigos publicados pela rede de colaboração**

Neste estudo, também foram identificadas as palavras-chave mais usadas em artigos publicados no SBSC (Figura 6), servindo como base para analisar o evento como um todo. Para isso, foram elaborados dois gráficos: (i) o da esquerda representa as palavras-chave consideradas como unidades completas, como no caso de “Trabalho remoto”; (ii) já o da direita apresenta a mesma análise, mas com a separação dessas expressões em palavras individuais, a fim de evitar a dispersão dos dados.



**Figura 6. Top-15 palavras-chave incluídas em publicações do SBSC**

O resultado da análise do gráfico a esquerda indica que palavras-chave mais frequentes nos artigos do SBSC são “Colaboração” como o termo mais recorrente, aparecendo em 13 publicações. Em seguida, “Crowdsourcing” (5), “Metaverso” (4) e “Comunicação” (4) foram os temas mais citados. Outras palavras-chave relevantes incluem “Literacia de Dados”, “Educação”, “Inteligência Artificial”, “Trabalho Remoto” e “Inclusão”, cada uma presente em 3 publicações. Além disso, tópicos como “Trabalho Híbrido”, “Modelos de Trabalho”, “Avatar”, “Motivação”, “LLM” e “Ensino” apareceram em 2 publicações cada.

Na análise do gráfico à direita, observou-se que “Colaboração” continua sendo o termo mais recorrente nos artigos do SBSC, aparecendo em 16 publicações. Em seguida, destacam-se os termos “Educação” (11), “Trabalho” (9) e “Software” (8) como os mais citados. Outras palavras-chave relevantes incluem “Desenvolvimento” (7), “Design” (7), “Dados” (6), “Colaborativos” (6) e “Digital” (6). Além disso, termos como “Crowdsourcing” (5), “Comunicação” (5), “Ensino” (5), “Tecnologia” (5), “Linguagem” (5) e “Híbrido” (4) aparecem com menor frequência em comparação com os anteriormente mencionados.

## 5. Discussões

Os resultados evidenciam a estrutura da rede de colaboração científica do SBSC, identificando os pesquisadores e as coautorias. A análise revela uma diversidade de conexões entre autores, demonstrando a existência de uma comunidade que envolve diversos pesquisadores. O mapeamento apresentado indica possibilidades para colaborações futuras, facilitando a troca de conhecimento e incentivando abordagens interdisciplinares pela comunidade.

A análise das palavras-chave mais frequentes nos artigos do SBSC revela que “Colaboração” é o termo mais recorrente, aparecendo em 13 publicações no gráfico à direita e em 16 publicações à direita, o que reflete a essência da conferência.

No gráfico apresentado na Figura 6-esquerda, que considera as expressões compostas como “Crowdsourcing” (5), “Metaverso” (4), “Inteligência Artificial” (3) e “Comunicação” (4), há indicação de um interesse maior por abordagens inovadoras e

tecnologias que facilitam o trabalho colaborativo. A presença de termos como “Trabalho Remoto” e “Trabalho Híbrido” reforça o impacto das novas dinâmicas de trabalho na área pós-pandemia, por exemplo. Ainda, observa-se certa incidência, porém com menos frequência, de tópicos relacionados à sustentabilidade e impacto social, sugerindo lacunas que podem orientar pesquisas futuras.

No gráfico apresentado na Figura 6-direita, são revelados conceitos isolados como “Educação”, “Trabalho” e “Software”, que emergem com frequência elevada, a qual pode indicar um interesse significativo na aplicação de sistemas colaborativos em contextos educacionais, e como a colaboração acontece em ambientes profissionais com apoio de ferramentas digitais. Além disto, palavras como “Desenvolvimento”, “Design” e “Tecnologia” indicam que há um olhar técnico no desenvolvimento de soluções, assim como uma preocupação com o design de sistemas centrados no usuário.

Nesse sentido, ao analisar os resultados de forma geral, é possível perceber que contextos educacionais e de trabalho são os principais ambientes de aplicação dos sistemas colaborativos. Portanto, a identificação de redes de pesquisadores pode facilitar novas colaborações, enquanto o mapeamento dos temas abordados auxilia na definição de direções estratégicas para a pesquisa. Nesse contexto, a análise bibliométrica permite visualizar padrões de coautoria e tópicos emergentes, podendo ser aprimorada com filtros temporais e investigações sobre a evolução das colaborações ao longo do tempo.

Juntamente com este estudo, foram analisados também outros trabalhos relacionados [Racca et al. 2021, Steinmacher et al. 2013]. Ambos realizaram uma análise das redes colaborativas do SBSC, utilizando grafos que destacavam apenas os autores com maior número de colaborações, ocultando os nomes daqueles com participação menos expressiva. Além disso, esses trabalhos não apresentaram os tópicos de interesse específicos de cada autor. Diante disso, este trabalho propôs o desenvolvimento de um *software* capaz de destacar autores individualmente, evidenciando suas colaborações com outros pesquisadores com os quais já trabalharam, além de permitir a visualização de seus tópicos de interesse, bem como uma análise geral dos temas abordados nos artigos do SBSC.

## 6. Considerações Finais

Este artigo apresentou uma análise bibliométrica das redes de colaboração na comunidade brasileira de Sistemas Colaborativos, com base nos dados da SBC Open Library (SOL). Utilizando técnicas de *web scraping* e visualização de dados, foram mapeadas as relações de coautoria entre pesquisadores do SBSC, bem como os principais tópicos abordados nas publicações. A partir da construção de grafos de coautoria e palavras-chave, foram identificadas redes de colaboração, pesquisadores e temas emergentes na área.

Os achados deste estudo fornecem informações relevantes para a comunidade acadêmica de Sistemas Colaborativos. A identificação de pesquisadores e suas relações de pesquisa pode facilitar a formação de novas redes de colaboração, conectando pesquisadores emergentes a grupos consolidados. Da mesma forma, o mapeamento dos principais temas de pesquisa pode auxiliar na definição projetos de pesquisa futuros, incentivando pesquisas em áreas ainda pouco exploradas. A análise também evidencia a fragmentação das coautorias, sugerindo oportunidades para ampliar colaborações interinstitucionais e interdisciplinares.

Ainda, o software desenvolvido para extração e visualização das redes de coauto-

ria e dos tópicos de pesquisa torna-se uma ferramenta útil para pesquisadores interessados em identificar potenciais colaborações e acompanhar tendências no SBSC. Futuras melhorias podem incluir a incorporação de filtros temporais e a análise da evolução das colaborações ao longo dos anos, permitindo uma compreensão mais ampla da dinâmica da comunidade.

Embora a análise tenha fornecido resultados relevantes, algumas limitações devem ser consideradas. A principal delas é a restrição da amostra aos artigos publicados no SBSC e disponíveis na SOL, o que não reflete toda a produção acadêmica da área. Além disso, a dependência da nomenclatura usada pelos autores pode impactar a categorização das palavras-chave, podendo gerar inconsistências nos resultados.

O estudo também apresenta riscos à validade. Na etapa de normalização dos nomes dos autores e palavras-chave, podem ter ocorrido equívocos de grafia, o que foi mitigado por meio de revisão entre os pesquisadores. Além disso, eventuais erros de codificação podem afetar a precisão dos dados extraídos, reforçando a necessidade de aprimoramentos contínuos na metodologia. Outro ponto é que edições anteriores do SBSC, que não estão disponíveis na SOL, podem conter relações de colaboração não capturadas neste estudo. A visualização foi limitada a dez palavras-chave por autor, o que pode restringir a análise de temas, mas essa escolha foi feita para manter a clareza na representação dos dados. Por fim, a tradução automática das palavras-chave pode introduzir variações semânticas e distorções nos significados originais, impactando a precisão da análise. Além disto, a exibição de somente as 15 palavras-chave mais ocorrentes pode acabar não contemplando todos os tópicos investigados no contexto do SBSC, ocasionando uma dispersão dos conceitos que são abordados.

Como trabalhos futuros, sugere-se expandir a análise para outros eventos e periódicos da área, buscando compreender como a colaboração ocorre em um contexto mais amplo. Além disso, técnicas de aprendizado de máquina podem ser aplicadas para identificar padrões ocultos nos dados e prever tendências futuras na pesquisa em Sistemas Colaborativos. O código desenvolvido permite a atualização automática da base de dados a cada nova edição do SBSC, garantindo a evolução contínua dessa análise.

## Agradecimentos

Agradecemos à FAPERGS (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul) pelo apoio financeiro concedido a Enzo Kleinpaul. Também reconhecemos o CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) pelo apoio concedido a Alexandre Pires por meio do programa PIBIC 2024/2025 (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica).

## Referências

- Alves, A. P. F., da Silva, M. E., and Santos, J. G. (2018). Colaboração para a sustentabilidade: Práticas de membros de uma cadeia de suprimentos do rio grande do sul. *Revista de Gestão Social e Ambiental*, 12(1):2–20.
- Bordin, A. S., Gonçalves, A. L., and Todesco, J. L. (2014). Análise da colaboração científica departamental através de redes de coautoria. *Perspectivas em Ciência da Informação*, 19:37–52.

- Castanha, R. G. (2024). Visualização de redes de coautoria como insumo bibliométrico às revistas científicas: uma proposta via web scraping para os periódicos em questão e encontros bibli. *Encontros Bibli*, 29:e96589.
- CESC (2024). Comissão especial em sistemas colaborativos - sbc. Acesso em: 10 fev. 2025.
- Ferreira, M. H. W. and Correa, R. F. (2021). Mineração de textos científicos: análise de artigos de periódicos científicos brasileiros da área de ciência da informação. *Em Questão*, pages 237–262.
- Jesus, A. M., Silveira, I. F., and de Lima Palanch, W. B. (2019). Desenvolvimento do pensamento computacional por meio da colaboração: uma revisão sistemática da literatura. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, 27(02):69.
- Lauxen, S. d. L., Marcelino, J. M., and Cerdeira, L. (2024). A importância das redes colaborativas no processo de internacionalização da educação superior. *Revista da FAEEBA: Educação e Contemporaneidade*, 33(73):36–52.
- Melo Ribeiro, H. C. (2017). Bibliometria: quinze anos de análise da produção acadêmica em periódicos brasileiros. *Biblos*, (69):1–20.
- Mena-Chalco, J. P., Dalpian, G. M., and Capelle, K. (2014). Redes de colaboração acadêmica: um estudo de caso da produção bibliográfica da ufabc. *Revista interciente*, 1:50–58.
- Mendes, W., Richard, A., Tillo, T.-K., Pinto, G., Gama, K., and Nolte, A. (2022). Socio-technical constraints and affordances of virtual collaboration-a study of four online hackathons. *Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction*, 6(CSCW2):1–32.
- Moraes, L. L. d. and Kafure, I. (2020). Bibliometria e ciência de dados um exemplo de busca e análise de dados da web of science (wos). *RDBCi: Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação*, 18:e020016.
- Racca, B. S., dos Santos França, J. B., Diir, B., and dos Santos, V. V. (2021). Análise das redes de colaboração científica no simpósio brasileiro de sistemas colaborativos. In *Simpósio Brasileiro de Sistemas Colaborativos (SBSC)*, pages 78–84. SBC.
- Ribeiro, H. C. M. and Corrêa, R. (2022). Bibliometria: produção acadêmica brasileira divulgada nos periódicos científicos qualis a da área ciência da informação. *Perspectivas em Gestão & Conhecimento*, 12(2):209–231.
- Steinmacher, I., Silva, M. A. G., Côgo, F. R., Chaves, A. P., and Gerosa, M. A. (2013). Tópicos de pesquisa e rede de coautoria no simpósio brasileiro de sistemas colaborativos. In *Proceedings of the X Brazilian Symposium in Collaborative Systems*, pages 88–95.
- Vanz, S. A. d. S. and Stumpf, I. R. C. (2010). Colaboração científica: revisão teórico-conceitual. *Perspectivas em Ciência da Informação*, 15:42–55.
- Zupic, I. and Čater, T. (2015). Bibliometric methods in management and organization. *Organizational research methods*, 18(3):429–472.