

Cinco Anos de EduComp: Uma Análise Bibliométrica de Autores e Instituições (2021-2025)

Gabriel V. V. Nunes¹, Gabriel A. Marques¹, Samuel S. Santos¹, Samuel O. S. Bianch²,
Fábio Henrique M. Oliveira¹, João Gabriel R. Silva¹

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília (IFB)
Área Especial 2, s/n - São Bartolomeu (São Sebastião), Brasília - DF

²Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso (IFMT)
Av. Isidoro Luiz Gentilin, 585, Belvedere, CEP: 78841-006 Campo Verde - MT

gabrielv.ifb@gmail.com, gabrielzvd616@gmail.com,
samuel11372822@gmail.com, samuel.bianch@ifmt.edu.br, joao.gabriel@ifb.edu.br

Abstract. *This paper presents a bibliometric analysis of the scientific production of the Brazilian Symposium on Computing Education (EduComp), considering 379 publications affiliated with 151 institutions between 2021 and 2025. The investigation was structured around analytical axes encompassing institutional participation, production distribution, collaboration networks among institutions and authors, as well as the main themes addressed in the published works. The results indicate a significant growth of the event over the analyzed period. A strong asymmetry in production distribution was observed, with concentration in a restricted core of institution, predominantly public universities, while most institutions exhibit only sporadic participation. The analysis of collaboration networks reveals an engaged yet still fragmented community, characterized by a high proportion of intra-institutional publications. The prominence of women researchers and the strengthening role of Federal Institutes within collaborative networks are also highlighted. The thematic analysis points to the centrality of topics such as programming education, computational thinking, learning, and educational technologies. Overall, the findings suggest that although EduComp demonstrates quantitative and thematic maturity, the expansion of interinstitutional collaborations and the integration of peripheral institutions remain relevant challenges for the future consolidation of the field.*

Resumo. *Este trabalho apresenta uma análise bibliométrica da produção científica no Simpósio Brasileiro de Educação em Computação (EduComp), considerando 379 publicações vinculadas a 151 instituições no período de 2021 a 2025. A investigação foi estruturada em torno de eixos que contemplam a participação institucional, a distribuição da produção, as redes de colaboração entre instituições e autores, bem como os principais temas abordados nos trabalhos publicados. Os resultados indicam um crescimento expressivo do evento ao longo do período analisado. Observou-se uma forte assimetria na distribuição da produção, com concentração em um núcleo restrito de instituições, majoritariamente universidades públicas, ao passo que a maioria apresenta participação pontual. A análise das redes de colaboração revela uma comunidade engajada, porém ainda fragmentada, com elevada taxa de produções*

intra-institucionais. Destaca-se o protagonismo de pesquisadoras mulheres e o fortalecimento da atuação dos Institutos Federais nas redes colaborativas. A análise temática aponta a centralidade de tópicos como ensino de programação, pensamento computacional, aprendizagem e tecnologias educacionais. Os resultados sugerem que, embora o EduComp apresente maturidade quantitativa e temática, a ampliação das colaborações interinstitucionais e a integração de instituições periféricas constituem desafios relevantes para o fortalecimento futuro da área.

1. Introdução

A integração entre a Computação e a Educação tem se consolidado como um campo de pesquisa estratégico e interdisciplinar, essencial para o desenvolvimento de novas metodologias de ensino, ferramentas de aprendizagem e políticas públicas educacionais [Li et al. 2021]. Nesse cenário, eventos especializados, como o Simpósio Brasileiro de Educação em Computação (EduComp), desempenham um importante papel na disseminação do conhecimento, reunindo pesquisadores, educadores e estudantes para debater os avanços e desafios da área.

Nos últimos anos, a produção científica nesse domínio tem enfrentado desafios decorrentes de fatores globais e locais, o que requer um acompanhamento sistemático para compreender as tendências emergentes e a dinâmica da comunidade acadêmica [Wahle et al. 2022]. Estudos bibliométricos, nesse contexto, oferecem uma visão geral, permitindo identificar não apenas o volume da produção, mas também os principais atores institucionais, as redes de colaboração e os padrões de autoria que moldam o campo [Donthu et al. 2021].

O presente estudo tem como objetivo realizar uma análise bibliométrica da produção científica veiculada no EduComp durante o período de 2021 a 2025. A escolha deste recorte temporal se dá por conta da primeira edição do evento (2021) até sua última ocorrência publicada até o presente momento de elaboração do trabalho (2025). Isso permite observar a evolução da área em um período de transformações significativas, partindo de um cenário de adaptação até o recente pico de produtividade observado em 2025.

Com base em um conjunto de 379 publicações e envolvendo 151 instituições, esta pesquisa adota diretrizes de mapeamento sistemático [Kitchenham and Charters 2007] para caracterizar o estado da arte da comunidade. Para guiar esta revisão e alcançar os objetivos propostos, foram formuladas as seguintes Questões de Pesquisa (QPs):

- QP1: Quais são as instituições que mais participaram de publicações no EduComp e qual o cenário de suas colaborações?**
- QP2: Como é a distribuição da produção no EduComp entre as instituições?**
- QP3: Como se dá a rede de colaboração entre as instituições que possuem trabalhos no EduComp?**
- QP4: Quais são os autores que mais se destacam no EduComp e como eles colaboram?**
- QP5: Quais são os temas mais recorrentes no âmbito dos trabalhos do EduComp?**

Ao mapear esses indicadores, este trabalho fornece subsídios para compreender o estágio atual da pesquisa em Educação em Computação no Brasil, apontando lacunas, oportunidades de integração interinstitucional e tendências futuras.

2. Referencial Teórico

A análise da produção científica em Computação no Brasil tem se beneficiado de abordagens mistas que combinam métricas de produtividade institucional com a análise de redes sociais [Aria and Cuccurullo 2017]. Para compreender o cenário atual do EduComp, é fundamental dialogar com estudos recentes que mapeiam eventos similares e o próprio contexto político-pedagógico da área.

No âmbito das colaborações, [Marques et al. 2025] investigaram o Simpósio Brasileiro sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais (IHC), identificando que a densidade da rede de coautoria é um indicador importante da maturidade da comunidade. Os autores observaram que instituições centrais, como federais consolidadas, atuam como pontes indispensáveis para grupos menores. Corroborando essa visão em uma escala temporal maior (2010-2024), [Nunes et al. 2025] analisaram o WebMedia e apontaram uma tendência de concentração de produção em poucos polos, embora com uma recente curva de diversificação regional que reflete a expansão da pós-graduação no país.

Metodologicamente, a avaliação de produtividade em departamentos de computação brasileiros encontra respaldo em [Backes 2019]. O autor demonstra que a análise bibliométrica, quando aplicada a currículos e produções departamentais (via Plataforma Lattes ou anais), revela padrões de "elite produtiva", onde uma pequena parcela de docentes e pesquisadores responde pela maior parte do impacto científico, um fenômeno conhecido como Lei de Lotka que frequentemente se repete em eventos da SBC. Esse padrão é consistente com a Lei de Lotka [Lotka 1926], expressa pela Equação 1, segundo a qual a produtividade dos autores segue uma distribuição de potência, na qual o número de autores que publicam x artigos é inversamente proporcional a x^a , com a geralmente próximo de 2. Isso implica que a maioria dos autores contribui com apenas um artigo, enquanto um pequeno grupo apresenta produção recorrente.

$$\frac{1}{x^a} \quad (1)$$

Em face disso, para uma melhor compreensão dos resultados é importante definir alguns termos-chave. As redes de coautoria são abstrações representadas como grafos, que ilustram as interações e colaborações em uma comunidade científica, sendo um método amplamente reconhecido para quantificar e analisar a colaboração [Ullah et al. 2022]. Nesta pesquisa, a colaboração interinstitucional é definida pela coautoria de ao menos um artigo por membros de instituições distintas, estabelecendo assim um vínculo de colaboração entre elas na rede [Abbasi et al. 2019].

Essa confluência de fatores, a estrutura de redes de colaboração [Marques et al. 2025, Nunes et al. 2025], os padrões de produtividade institucional [Backes 2019] e o impulsionamento via políticas públicas [Izidio et al. 2025], compõem o quadro teórico sobre o qual esta análise sobre o EduComp se fundamenta. Isso posto, este estudo deve se diferenciar dos demais quanto ao meio educacional em que o evento está inserido, oportunizando diferentes aprendizados sobre quais instituições devem ser as principais publicadoras.

3. Materiais e Métodos

Para abordar as questões de pesquisa propostas, adotou-se uma metodologia bibliométrica e de análise de redes estruturada em fases distintas: Coleta de Dados, Tratamento de Dados e Análise. O fluxo metodológico completo está visualmente representado na Figura 1.

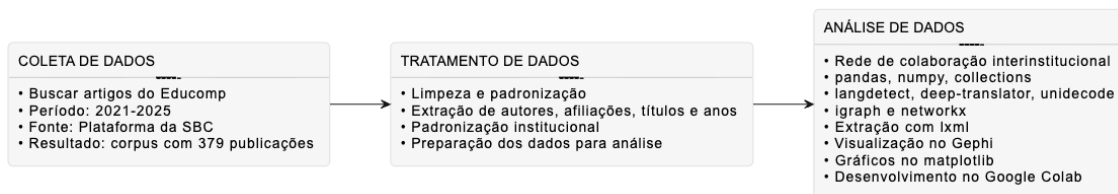


Figura 1: Metodologia do Estudo.

A coleta de dados foi a etapa inicial, na qual foram buscados os artigos publicados nos anais do Simpósio Brasileiro de Educação em Computação (Educomp) no intervalo de quatro anos, de 2021 a 2025. O acesso a esses documentos foi realizado por meio da plataforma da Sociedade Brasileira de Computação (SBC)¹, abrangendo todas as edições cujos anais gerais e expandidos estão disponíveis. Este processo resultou no corpus de 379 publicações, conforme descrito na Figura 1.

Após a coleta, os dados foram submetidos a um processo de tratamento. Essa fase, essencial para a qualidade da análise, incluiu a limpeza, padronização e organização das informações, visando prepará-las para as análises subsequentes. Informações como autores, suas filiações institucionais, títulos dos artigos e anos de publicação foram extraídas. Para o estudo da rede de colaboração, as afiliações institucionais foram padronizadas e categorizadas, consolidando diferentes variações de nomes sob um identificador único, permitindo o estabelecimento de relações consistentes entre as diferentes instituições.

A análise de dados envolveu a aplicação de procedimentos específicos para cada questão de pesquisa, com especial foco na construção e análise da rede de colaboração interinstitucional, conforme ilustrado na Figura 1. Para facilitar e otimizar este processo, diversas bibliotecas e ferramentas de programação foram empregadas. A manipulação e organização dos dados foram realizadas majoritariamente com *pandas*, *collections* (notadamente *defaultdict*) e *numpy*. A detecção de idiomas (*langdetect*), tradução (*deep-translator*) e normalização de caracteres (*unidecode*) foram utilizadas para processar metadados textuais.

Para a construção e análise das redes, as bibliotecas *igraph* e *networkx* foram fundamentais. Embora a biblioteca *igraph* tenha sido a principal ferramenta para a análise de grafos, *networkx* também foi empregada para fins comparativos e para o cálculo de métricas específicas.

A extração de dados de páginas *Web* foi auxiliada pela biblioteca *lxml*. A visualização dos grafos de colaboração foi produzida utilizando o software *Gephi*, enquanto o ambiente *Google Colab* foi utilizado para o desenvolvimento e execução dos códigos. A geração de gráficos complementares foi realizada com *matplotlib.pyplot*.

¹<https://sol.sbc.org.br/index.php/indice> [Acesso em 19 de ago. de 2025]

4. Respostas às Questões de Pesquisa

A fim de entender o panorama da produção científica no Educomp entre 2021 e 2025, a análise foi estruturada em eixos estratégicos. O número total de artigos coletados compreende 379 publicações únicas, envolvendo 151 instituições distintas, revelando uma comunidade ativa, porém com padrões de produção heterogêneos.

4.1. QP1 - Quais são as instituições que mais participaram de publicações no EduComp e qual o cenário de suas colaborações?

Para responder a primeira questão de pesquisa, a Figura 2 apresenta o histograma que relaciona a quantidade de artigos publicados por instituições, considerando as 30 instituições com o maior número de produções no evento, onde o número de artigos está referenciado pelo eixo Y e as instituições distribuídas ao longo do eixo X. No histograma, há também uma separação realizada entre as cores azul e laranja, no qual representam artigos sem colaboração e com colaboração interinstitucional, respectivamente.

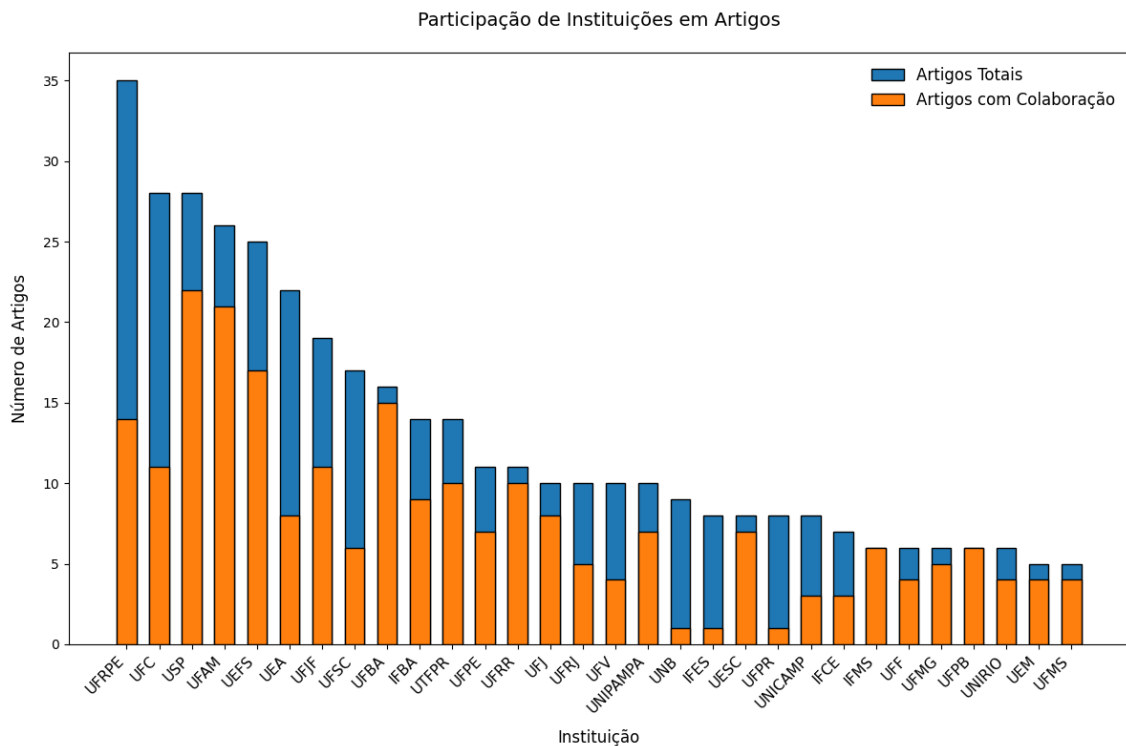


Figura 2: Histograma de frequência de publicações por instituição - artigos com e sem colaborações

Ao analisar o topo do ranking, emergem dinâmicas de colaboração distintas que sustentam a produtividade. Observa-se um perfil de instituições como a Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) e a Universidade Federal do Ceará (UFC), que, apesar de liderarem em volume absoluto, apresentam taxas de colaboração moderadas (entre 35% e 40%), sugerindo uma produção sustentada majoritariamente por grupos de pesquisa internos.

Em contrapartida, identifica-se um padrão integrador em instituições como a Universidade de São Paulo (USP) e a Universidade Federal do Amazonas (UFAM), que apresentam taxas de colaboração superiores a 70%, instituições que figuram com a terceira e quarta maior produção no evento.

No aspecto de colaboração, cabe destacar a Universidade Federal da Bahia (UFBA), com 93% de sua produção realizada em parceria; a Universidade Federal de Roraima (UFRR), Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), Universidade Estadual de Maringá (UEM) e Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), que possuem apenas uma produção de modo não-colaborativo; por fim, ressalta-se o Instituto Federal de Mato Grosso do Sul (IFMS) e Universidade Federal da Paraíba (UFPB) com todas as produções realizadas de modo interinstitucional. Para esses grupos, a regularidade e o alto volume de publicações não são frutos do isolamento, mas da capacidade de articulação e estabelecimento de redes de pesquisa interinstitucionais robustas.

4.2. QP2 - Como é a distribuição da produção no EduComp entre as instituições?

Visando obter resposta à segunda questão de pesquisa, a Figura3 apresenta um Boxplot que representa a distribuição da produção dos trabalhos publicados no EduComp no período de 2021 a 2025.

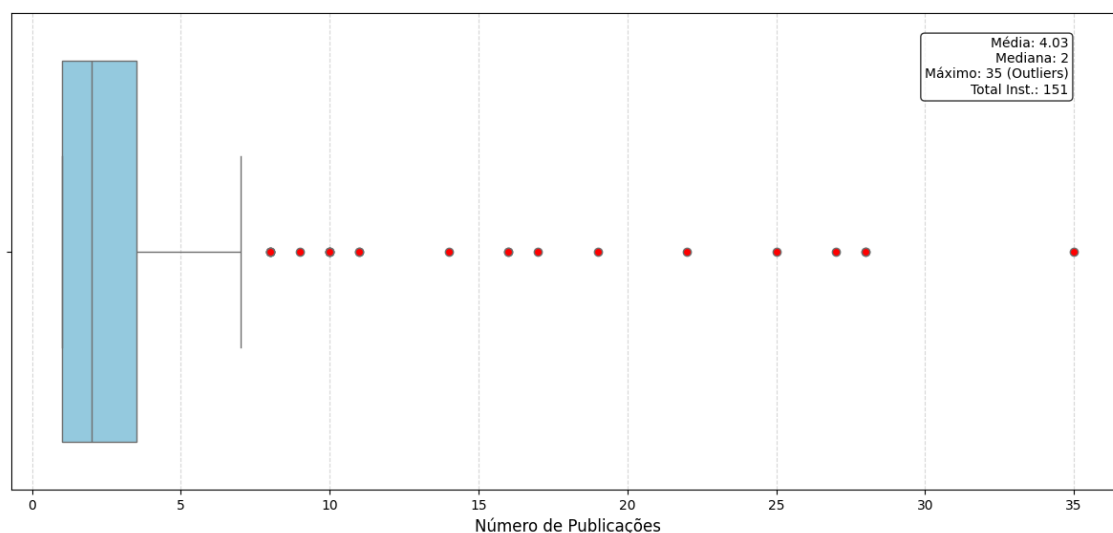


Figura 3: Distribuição da produção entre as instituições que publicaram no EduComp nos últimos 5 anos

A visualização estatística por meio do diagrama de caixa, Figura ??, confirma a forte assimetria na distribuição da produção institucional no EduComp. Observa-se que a mediana da distribuição, representada pela linha central da caixa, situa-se entre um e dois artigos, indicando que a maior parte das instituições contribui com um volume reduzido de publicações ao longo do período analisado.

O intervalo interquartil é estreito, o que reforça a baixa variabilidade da produção para a maioria das instituições. Em contraste, a presença de múltiplos *outliers* à direita da distribuição evidencia um pequeno conjunto de instituições com desempenho substancialmente superior ao padrão observado. Essas instituições apresentam valores de produção

que excedem de forma significativa o terceiro quartil, caracterizando uma cauda longa típica de distribuições altamente concentradas.

Nesse contexto, instituições como UFRPE, USP e UFC destacam-se como *outliers* positivos, operando em um patamar de produtividade muito acima da média do evento. Tal comportamento indica uma concentração da produção científica em poucos polos institucionais, fenômeno consistente com padrões descritos na literatura bibliométrica, como a distribuição de Pareto, e sugere a existência de núcleos consolidados de pesquisa que exercem papel central na dinâmica de publicação do EduComp.

4.3. QP3 - Como se dá a rede de colaboração entre as instituições que possuem trabalhos no EduComp?

Para compreender a relação de colaboração entre as instituições que publicaram no EduComp, foi desenvolvida uma rede de coautoria demonstrada na Figura 4 como um grafo de colaboração. Nesse grafo, os vértices representam as instituições e as arestas as ações de colaboração (um artigo em parceria). Para além disso, a cor dos vértices representam: em vermelho: universidades públicas (federais ou estaduais); em verde: as instituições da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica (Institutos Federais, Centros Federais e Colégio Pedro II); em azul: instituições privadas e em preto: quaisquer outras instituições, empresas ou órgãos. Ressalta-se também que o tamanho do vértice tem relação com o volume de produção de cada instituição.

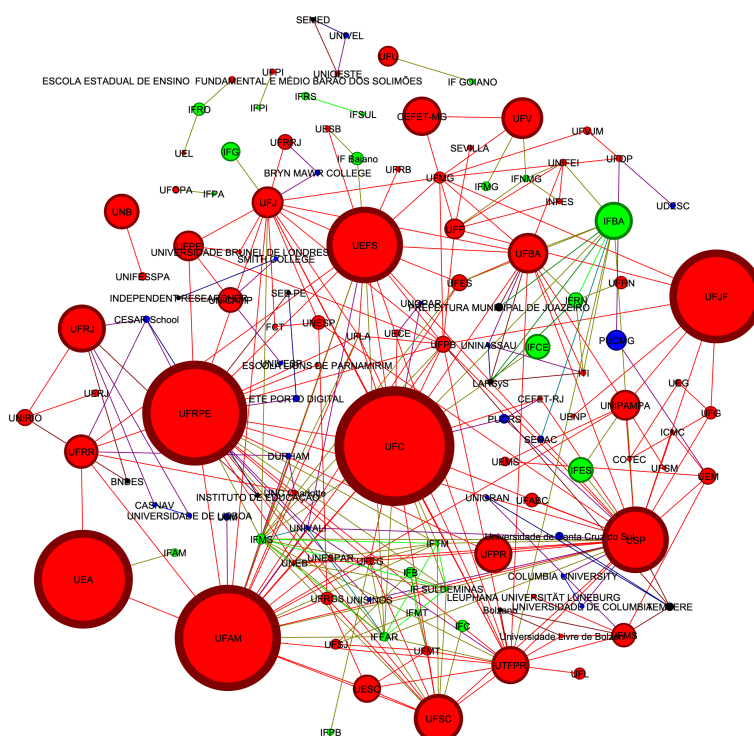


Figura 4: Grafo de coautoria de colaboração interinstitucional no contexto do EduComp

Ao analisar a Figura, tem-se a compreensão de que a comunidade do EduComp é engajada e colaborativa visto que poucas instituições encontram-se externas à componente

gigante do grafo. Para além disso, é possível verificar um predomínio das universidades públicas tanto no volume de produções como no aspecto colaborativo.

Ainda sobre a Figura, é possível verificar um fortalecimento e participação dos Institutos Federais (IFs), em verde, na produção do EduComp, sobretudo quando consideramos que a rede do IFs foi criada apenas há 17 anos, comparado, por exemplo com instituições centenárias ou das décadas de 50, 60 e 70.

Por fim, é notório que a topologia da rede reflete os dados estatísticos: existe um componente gigante central, onde instituições líderes (*Hubs*) como UFRPE e UFC atuam como pontes, conectando diversos parceiros. No entanto, a presença de nós isolados na periferia do grafo corrobora o dado de que 61% da produção ocorre sem colaboração interinstitucional. Isso sugere que, embora os grandes centros colaborem entre si, a integração das instituições menores na rede principal ainda é um desafio.

4.4. QP4 - Quais são os autores que mais se destacam no EduComp e como eles colaboram?

Analisando a categoria de pesquisadores, a Figura 5 apresenta uma rede e colaboração entre os autores que publicaram no EduComp. Para tanto, foi desenvolvida uma rede de coautoria demonstrada na Figura 5 como um grafo de colaboração. Nesse grafo, os vértices representam os pesquisadores e as arestas as ações de colaboração (um artigo em parceria). De modo análogo à Figura 4, a cor dos vértices representam: em vermelho: universidades públicas (federais ou estaduais); em verde: as instituições da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica (Institutos Federais, Centros Federais e Colégio Pedro II); em azul: instituições privadas e em preto: quaisquer outras instituições, empresas ou órgãos. Também como na Figura 4, o tamanho do vértice tem relação com o volume de produção de cada pesquisador.

Primeiramente, cabe destacar a atuação das pesquisadoras mulheres no EduComp, tanto no que se refere ao volume de produção quanto ao número de artigos desenvolvidos em colaboração. Esse protagonismo é evidenciado pelo fato de essas pesquisadoras aparecerem como *hubs* na rede de coautoria, capazes de formar *clusters* de colaboração, além do maior tamanho de seus vértices no grafo. Destacam-se, nesse contexto, as seguintes pesquisadoras: Elaine Hadara Teixeira de Oliveira; Taciana Pontual Falcão; Rozelma Soares de França; Marcela Pessoa; Fernanda Pires; Ellen Francine Barbosa; e Isabela Gasparini.

A análise também revela que os vértices associados aos pesquisadores com maior produção integram uma mesma componente conexa, indicando uma tendência de colaboração entre autores com elevada produtividade. Em contraste, as componentes menores, periféricas à rede e localizadas à esquerda do grafo, correspondem majoritariamente a pesquisadores com um ou dois artigos. Esse comportamento reforça a análise de assimetria entre as instituições discutida na Questão de Pesquisa 2.

Outra observação relevante é a tendência de colaboração mais intensa entre pesquisadores dos Institutos Federais quando comparada à observada entre universidades públicas. Tal padrão pode estar relacionado ao funcionamento em rede característico dos Institutos Federais ou à natureza de suas produções, uma vez que essas instituições são tradicionalmente voltadas à formação técnica e tecnológica, enquanto as universidades tendem a apresentar um foco mais científico e acadêmico.

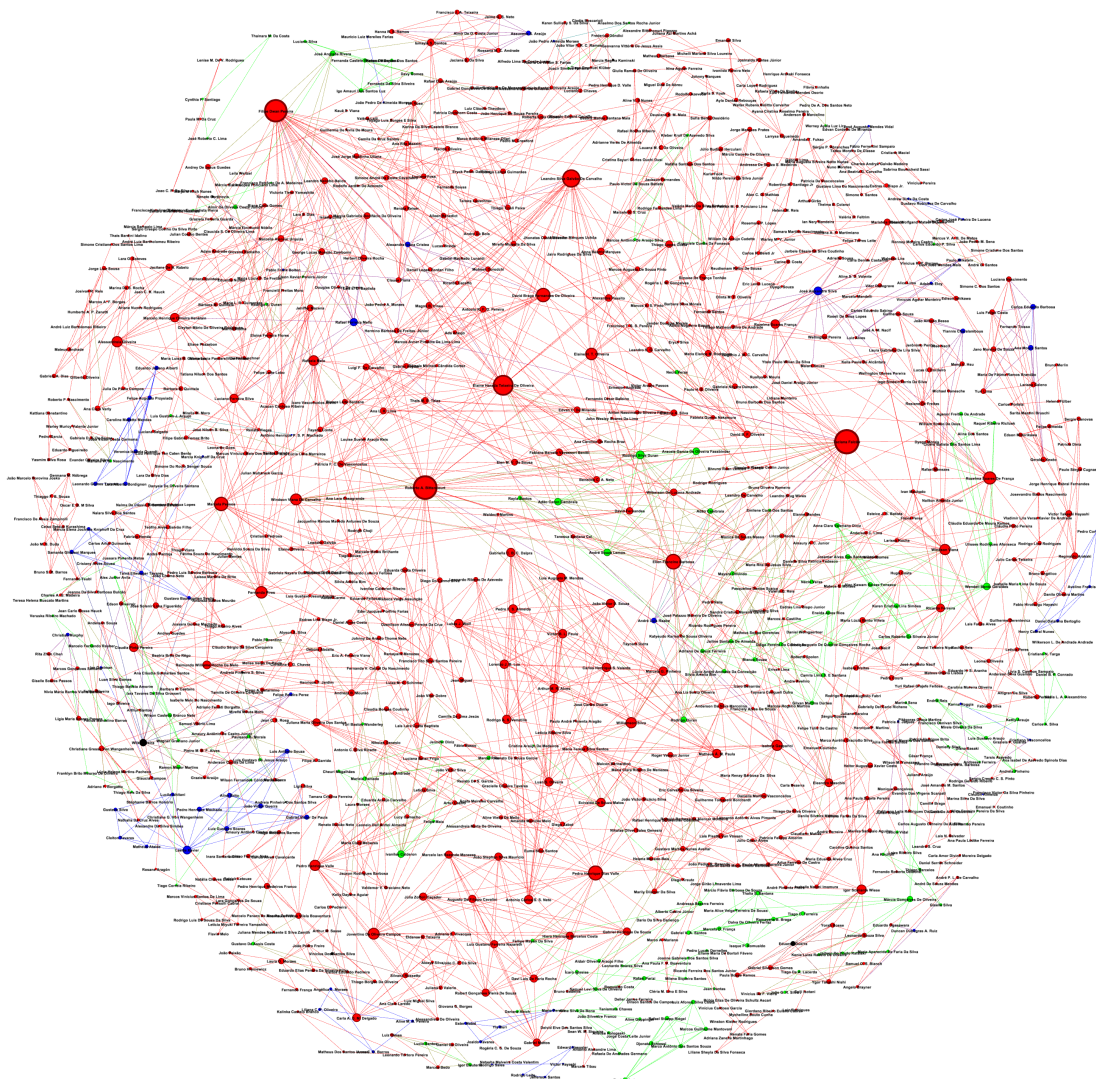


Figura 5: Rede de coautoria entre pesquisadores com produções no EduComp entre 2021 e 2025.

De modo geral, conclui-se que a rede de colaborações do EduComp apresenta um cenário promissor, com a existência de uma cultura de colaboração consolidada. No entanto, persistem assimetrias e desafios que ainda demandam aprofundamento e debate, inclusive no âmbito do próprio evento.

4.5. QP5 - Quais são os temas mais recorrentes no âmbito dos trabalhos do EduComp?

A análise temática dos trabalhos publicados no EduComp foi realizada a partir da nuvem de palavras apresentada na Figura 6. Essa visualização sintetiza os termos mais recorrentes nos títulos, resumos e palavras-chave das publicações, permitindo identificar tendências temáticas e áreas de maior concentração de interesse no evento.

foi possível construir um panorama detalhado da participação institucional, das dinâmicas de colaboração, do protagonismo de autores e dos principais temas abordados pela comunidade científica do evento.

Em resposta à QP1, identificou-se que a participação institucional no EduComp é liderada majoritariamente por universidades públicas, com destaque histórico para instituições do Nordeste, como a UFRPE e a UFC. Observou-se, contudo, a emergência de instituições do Sudeste, como a USP e a UFJF. A análise das taxas de colaboração revelou perfis distintos: enquanto algumas instituições sustentam sua produtividade por meio de grupos internos coesos, outras apresentam maior capacidade de articulação interinstitucional, indicando diferentes estratégias de consolidação científica no evento.

No que se refere à QP2, a análise da distribuição da produção institucional evidenciou uma forte assimetria. A maior parte das instituições apresenta participação pontual, com um ou dois artigos ao longo do período analisado, enquanto um pequeno grupo concentra volumes significativamente mais elevados de publicações. A presença de *outliers* positivos, confirmada pelo diagrama de caixa, reforça a existência de um núcleo produtivo restrito, consistente com padrões clássicos da literatura bibliométrica.

A QP3 permitiu compreender a estrutura da rede de colaboração institucional no EduComp. Os resultados indicam a existência de uma componente gigante, evidenciando uma comunidade globalmente conectada e engajada. Entretanto, a elevada proporção de produções sem colaboração interinstitucional (61%) aponta para desafios na integração de instituições periféricas. Destaca-se, ainda, o fortalecimento progressivo da participação dos Institutos Federais, cuja atuação colaborativa tem ganhado relevância no cenário do evento.

Em relação à QP4, a análise da rede de coautoria revelou o protagonismo de pesquisadores que atuam como *hubs*, conectando diferentes grupos e formando *clusters* de colaboração. Ressalta-se, de forma significativa, a presença e liderança de pesquisadoras mulheres nesses núcleos centrais, tanto em volume de produção quanto em capacidade de articulação colaborativa. Observou-se também que autores com maior produtividade tendem a integrar a mesma componente conexa, enquanto pesquisadores com uma ou duas publicações permanecem em componentes menores e periféricas, reforçando a assimetria observada no nível institucional.

Por fim, em resposta à QP5, a análise temática por meio da nuvem de palavras indicou que os temas mais recorrentes no EduComp situam-se na interseção entre Computação e Educação. Destacam-se tópicos como ensino de programação, pensamento computacional, aprendizagem, tecnologias educacionais, jogos, robótica e inclusão. Esses resultados evidenciam o caráter aplicado, pedagógico e socialmente comprometido do evento, alinhado às demandas contemporâneas da Educação Básica e da formação técnica e tecnológica.

De modo geral, conclui-se que o EduComp alcançou um patamar de consolidação quantitativa e temática, configurando-se como um espaço estratégico para a Educação em Computação no Brasil. No entanto, persistem desafios relacionados à redução das assimetrias produtivas e ao fortalecimento das colaborações interinstitucionais. Como trabalhos futuros, recomenda-se a incorporação de métricas de impacto e influência, como índice H e medidas de centralidade em redes, bem como análises de conteúdo das produções mais

citadas, a fim de aprofundar a compreensão sobre a liderança científica e as abordagens pedagógicas que vêm moldando o campo.

6. Agradecimentos

Os autores agradecem ao Instituto Federal de Brasília (IFB) e à Fundação de Apoio à Pesquisa do Distrito Federal (FapDF) pelo apoio destinado a essa pesquisa.

7. Uso de Inteligência Artificial

Neste trabalho, ferramentas de Inteligência Artificial Generativa foram utilizadas exclusivamente como apoio à correção gramatical, ortográfica e de estilo da língua portuguesa. O uso dessas ferramentas teve como objetivo aprimorar a clareza, a coesão e a correção textual, sem interferir no conteúdo científico, na interpretação dos dados, na metodologia adotada ou nos resultados apresentados. Todas as análises, decisões metodológicas e conclusões são de responsabilidade exclusiva dos autores.

Referências

- Abbasi, A., Altmann, J., and Hossain, L. (2019). Identifying the effects of co-authorship networks on scientific performance. *Journal of Informetrics*, 13(1):194–206.
- Aria, M. and Cuccurullo, C. (2017). bibliometrix: An r-tool for comprehensive science mapping analysis. *Journal of Informetrics*, 11(4):959–975.
- Backes, A. R. (2019). Scientific production assessment in a computer science department: a case study. *Transinformação*, 31:e180026.
- Donthu, N., Kumar, S., Mukherjee, D., Pandey, N., and Lim, W. M. (2021). How to conduct a bibliometric analysis: An overview and guidelines. *Journal of Business Research*, 133:285–296.
- Izidio, T. E., Almeida, D., Medeiros, I., Silva, J., Alves Filho, S., and Moraes, C. (2025). Bncc computing in brazilian basic education: a systematic literature review. *Journal of Computer Science Education Trends*. (Preprint/Accepted).
- Kitchenham, B. and Charters, S. (2007). Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering. Technical Report EBSE 2007-001, Keele University and Durham University Joint Report.
- Li, C., Gao, X., and Sun, Q. (2021). Introduction of progress in education under recent technology revolution. *Mobile Networks and Applications*, 26(5):1881–1883.
- Lotka, A. J. (1926). The frequency distribution of scientific productivity. *Journal of the Washington Academy of Sciences*, 16(12):317–323.
- Marques, G. A., Nunes, G. V., Santos, O. A., Santos, S. S., Oliveira, E. R., Bianchi, S. O., Aranha, R. V., and Silva, J. G. R. (2025). Colaborações interinstitucionais no ihc: Um panorama do último quinquênio (2020-2024). In *Anais Estendidos do XXIV Simpósio Brasileiro sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais (IHC)*, pages 111–115, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Nunes, G. V. V., Marques, G. A., Santos, S. S., Santos, O. A. d., Bianchi, S. O. S., Oliveira, F. H. M., Aranha, R. V., Vieira, V. d. F., and Silva, J. G. R. (2025). A evolução das

colaborações científicas no webmedia: Um estudo de 15 anos (2010-2024). In *Anais do XXXI Simpósio Brasileiro de Multimídia e Web (WebMedia)*, pages 10–18, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.

Ullah, M., Shahid, A., Din, I. u., Roman, M., Assam, M., Fayaz, M., Ghadi, Y., and Aljuaid, H. (2022). Analyzing interdisciplinary research using co-authorship networks. *Complexity*, 2022(1):2524491.

Wahle, J. P., Ruas, T., Mohammad, S., and Gipp, B. (2022). D3: A massive dataset of scholarly metadata for analyzing the state of computer science research. In *Proceedings of the Thirteenth Language Resources and Evaluation Conference*, pages 2642–2651.