



CARACTERIZAÇÃO DA REDE DE COAUTORIA DOS CURSOS DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO, SISTEMAS DE INFORMAÇÃO E ENGENHARIA DE SOFTWARE DO CEULP/ULBRA A PARTIR DA PLATAFORMA LATTES

Caio Vinicius Davantel¹, Fabiano Fagundes²

¹Acadêmico do curso de Engenharia de Software no Centro Universitário Luterano de Palmas – CEULP/ULBRA. E-mail: caiodavantel@gmail.com.

² Mestre em Ciência da Computação pela UFSC. Professor dos cursos de Ciência da Computação, Sistemas de Informação e Engenharia de Software do CEULP/ULBRA. E-mail: thilfa@gmail.com.

RESUMO

Este trabalho tem como propósito caracterizar a rede de coautoria dos cursos de Ciência da Computação, Sistemas de Informação e Engenharia de Software do CEULP/ULBRA, utilizando os dados disponibilizados pela Plataforma Lattes. Foram desenvolvidos e estruturados grafos, tabelas e gráficos com as ferramentas Microsoft Excel e Gephi e, na sequência, aplicaram-se parâmetros de análise de redes de coautoria para obter os resultados. Desta forma, foi possível extrair indicadores que revelam como o campo de pesquisa evolui e como ele está sendo gerenciado, fornecendo *insights* e um agregado de informações para os gestores da instituição e cursos citados, contribuindo na tomada de decisão em relação ao campo científico.

PALAVRAS-CHAVE: Redes de coautoria, coautoria científica, grafos.

1 INTRODUÇÃO

Segundo Vanz e Stump (2010), a coautoria científica é reconhecida a partir do trabalho conjunto de dois ou mais cientistas em projetos de pesquisas, que por consequência compartilham recursos intelectuais, econômicos e físicos. Pode ser definida como uma interação ocorrendo dentro de um contexto social entre dois ou mais cientistas que facilita o compartilhamento de significados e conclusão de tarefas, no que diz respeito a um mutuamente objetivo superordenado e compartilhado (SONNENWALD, 2007).

Um conjunto de colaborações forma uma rede de coautorias que, segundo Silva (2012), contém estratégias para compartilhar informações e conhecimentos através das comunidades científicas, obtendo benefícios como uma maior qualidade dos artigos e um incremento do número de publicações. Além disso, o estudo das redes de coautoria permite identificar e analisar porque os pesquisadores colaboram e quais as consequências dessas colaborações. Pesquisas apontam a melhoria da qualidade dos artigos e o aumento do número de publicações como benefícios da colaboração (ANDRADE, 2016).

Uma Rede de coautoria pode ser estudada através de grafos, que têm sido amplamente utilizados para representar as redes sociais e quantificar a sua estrutura. Além disso, na opinião de Bufrem, Gabriel Junior e Sorribas (2011), a visualização por meio desse modelo é considerada mais intuitiva do que a visualização na forma de matrizes, embora os próprios autores afirmem que os dados coletados sejam, normalmente, apresentados dessa forma. Como os grafos são baseados na matemática, a partir de sua análise, pode-se obter indicadores que possibilitam a caracterização das redes de coautorias, dessa forma, Silva (2012), argumenta que as pesquisas que envolvem esse tema, em sua maioria analisam os seguintes parâmetros: grau de

centralidade, a colaboração, a produtividade dos autores e o elitismo da área, a densidade, a transitividade e o tamanho da rede, a distribuição dos laços e cliques.

Diante dos dados importantes que são fornecidos pela Plataforma Lattes - projeto do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Brasil (CNPq), mostra-se interessante caracterizar as redes de coautorias dos cursos de Ciência da Computação, Sistemas de Informação e Engenharia de Software do CEULP/ULBRA. Visto que, identificar como as redes estão se desenvolvendo dentro das Instituições de Ensino Superior auxilia no desenvolvimento pedagógico, na medida em que a formação de pesquisadores parte delas (REICHERT et al., 2016). Assim, este trabalho tem como objetivo coletar os dados dos pesquisadores disponibilizados pela Plataforma Lattes e criar grafos que organizem as redes de coautorias, sendo assim, será possível obter métricas que contribuam para o entendimento e direcionamento das pesquisas nos cursos citados.

2 MATERIAL E MÉTODOS

A Plataforma Lattes representa a experiência do CNPq na integração de bases de dados de Currículos, de Grupos de Pesquisa e de Instituições em um único Sistema de Informações. O Currículo Lattes tem grande importância, registrando a vida acadêmica e profissional dos estudantes e pesquisadores do país, sendo adotado pela maioria das instituições de fomento, universidades e institutos de pesquisa do País (PLATAFORMA LATTES, 2021). Sabendo da riqueza de informações e confiabilidade desta plataforma, todos os dados dessa pesquisa foram extraídos a partir dessa fonte documental eletrônica.

Para a extração dos currículos Lattes dos atuais e ex-professores dos cursos analisados foi utilizado Coletaprod. É um software de código aberto, disponibilizado na plataforma GitHub, e foi desenvolvido por Murakami, bibliotecário da Universidade de São Paulo (USP), com o intuito de facilitar a coleta de dados científicos, através de uma interface simples que fornece um catálogo e filtro para pesquisas de registros.

A ferramenta Gephi foi utilizada na obtenção dos parâmetros e grafos que foram analisados e mensurados neste trabalho. Este software, objeto de estudo de Cherven (2015), é usado para exploração e compreensão de redes. Oferece inúmeras métricas para análise de redes, como: grau, diâmetro, densidade, coeficiente de cluster, modularidade, componentes conectados, excentricidade e métricas de centralidade (ANDRADE, 2016). Também foi utilizado o software Microsoft Excel, para obter tabelas e dados estatísticos; desta forma, foi possível realizar a análise dos dados quantitativos e mensurar a rede de coautoria.

A partir dos currículos disponibilizados na Plataforma Lattes, dos atuais e ex-professores dos cursos já citados, foi definido como principal corpus desta pesquisa, as publicações completas dentro do intervalo que vai do ano de 2015 ao ano de 2020, e que estão relacionadas aos eventos científicos que fazem parte do plano de ensino do CEULP/ULBRA. Os caminhos metodológicos seguidos no trabalho podem ser elencados da seguinte forma:

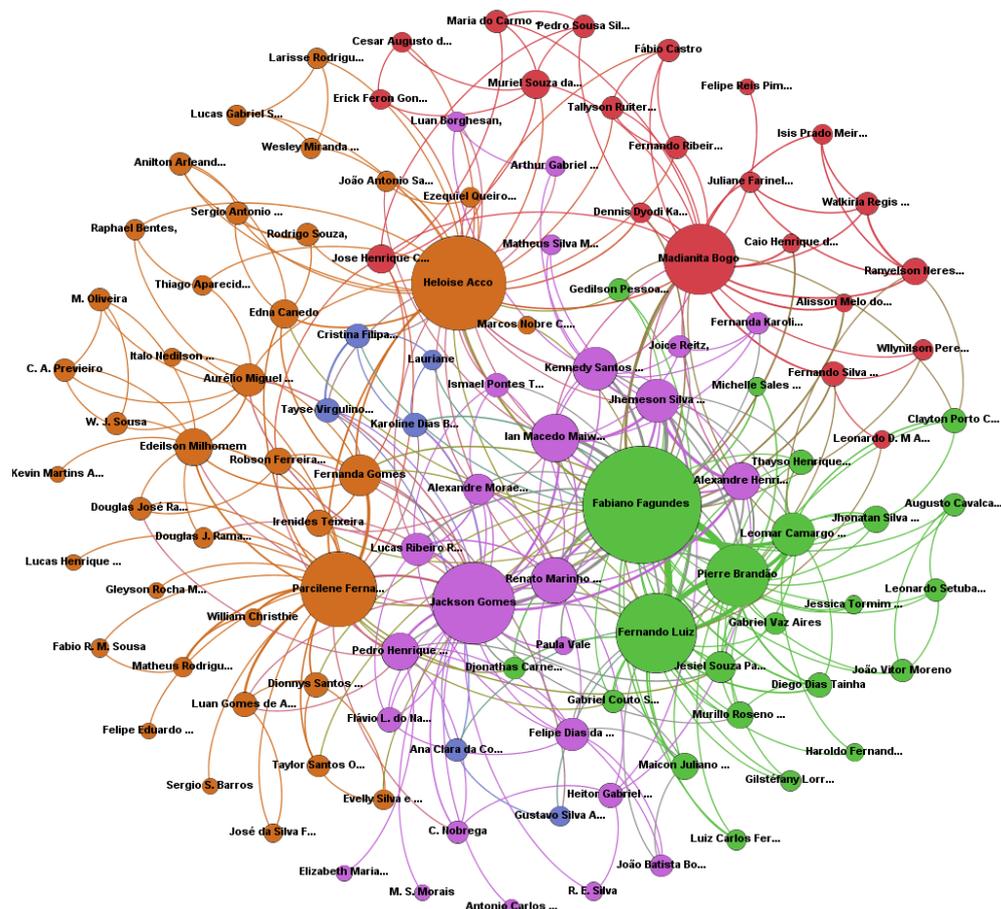
- a) Coleta dos dados realizada através da ferramenta Coletaprod;
- b) Tratamento dos dados coletados utilizando o software Microsoft Excel;
- c) Geração dos grafos com base nos resultados obtidos por meio do software Gephi;
- d) Criação dos gráficos e tabelas estatísticas com a utilização do software Microsoft Excel, tendo como base o grafo de rede coautoria gerado pela ferramenta Gephi;
- e) Caracterização e interpretação dos resultados obtidos por meio dos grafos da rede de coautoria, gráficos e tabelas estatísticas.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados desta seção foram obtidos através dos métodos descritos anteriormente. O primeiro dado estatístico se refere aos números totais de artigos, coautores e ligações entre eles, provenientes dos artigos publicados pelos professores na Plataforma Lattes entre os anos de 2015 e 2020. É importante destacar que neste primeiro momento o número de coautores passou por um filtro, onde foram excluídos os nomes que se repetiam em anos diferentes, como exemplo, o coautor Fabiano Fagundes, que se repetiu em todos os anos analisados pela pesquisa. Dessa forma, para evitar ruídos na contagem absoluta dos dados foi realizada essa exclusão, sendo contabilizado somente uma vez cada coautor.

A Figura 1, a seguir, representa o grafo da rede de coautoria do *corpus* desta pesquisa. Ele foi analisado segundo os indicadores de densidade, grau de centralidade, grau de intermediação e modularidade. Desta forma, foi obtida uma densidade de 0.057, o que demonstra uma rede com pouca conectividade e ligações fracas entre os nós. Essa condição é evidenciada no grafo através do grande número de nós pequenos e afastados do centro da rede. Além disso, com exceção dos coautores mais ao centro da rede, as ligações são predominantemente tênues.

Figura 1. Grafo da rede de coautoria segundo os artigos publicados pelos professores na Plataforma Lattes nos anos de 2015 a 2020.



Fonte: Autor

Os professores dos cursos analisados destacam-se na rede como coautores assíduos por estarem presentes em quase todos os artigos, sendo assim, eles detêm os maiores graus de centralização. Além disso, alguns professores externos aos cursos, como o Pierre Brandão, também recebem bastante destaque na rede. Consequentemente, os nós intermediários também são os docentes, pois além de estarem mais ao centro, também possuem maior nível de diversificação do campo de estudo, o que gera coautorias distintas e mais ligações na rede. Já os nós mais afastados, tendem a formar conectividades menores, mas permanecem dentro de grupos da mesma intenção de pesquisa científica.

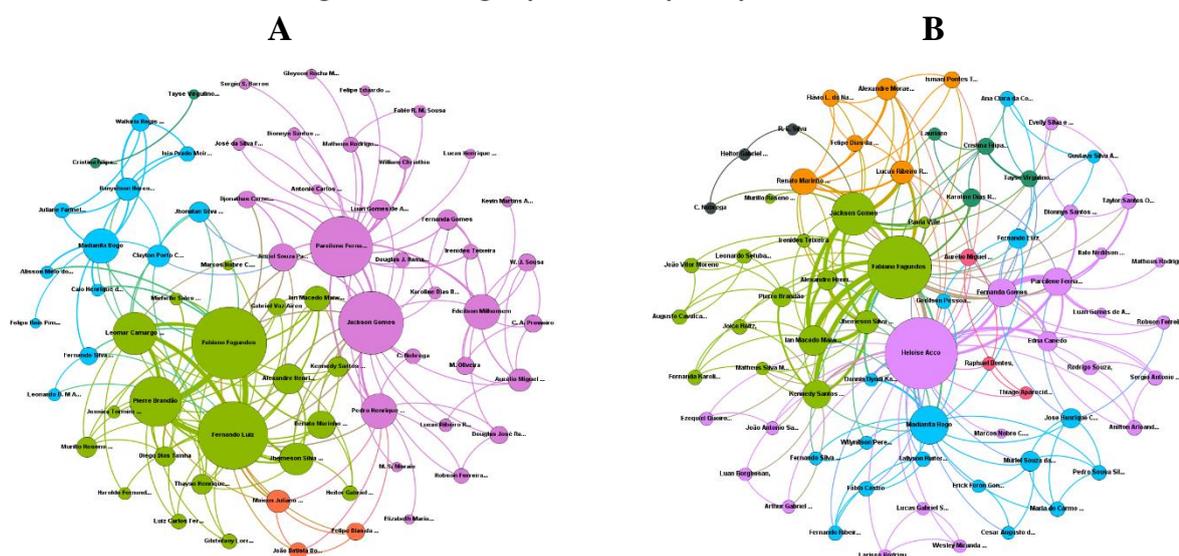
Foi identificado, de acordo com a modularidade, um total de cinco comunidades, definidas pela proximidade de seus vizinhos e a densidade de ligação entre eles. Desta forma, quanto mais espessa a aresta no grafo, maior também a ligação entre os nós, ou seja, os coautores possuem mais artigos publicados juntos. A partir disso, pode-se evidenciar o nó centralizador de cada grupo, responsável pelos maiores números de coautorias e diversificação de estudos científicos, além disso, tanto a comunidade que ele se insere, como também a rede, são amplamente influenciadas pelas suas produções, visto que, resulta no aumento de ligações e conectividade.

Vale destacar que a rede é dominada, com mais de 75% de seu tamanho, pelas comunidades laranja, roxo e verde, indicando, assim, existir um grande fluxo de produção científica e coautoria entre elas. Por outro lado, a pequena porcentagem restante é composta pela vermelha e azul, sendo essa última extremamente pequena em relação às outras comunidades, contendo apenas seis nós e poucas ligações entre eles.

A Figura 2 apresenta dois grafos, A e B, representando, respectivamente, as redes de coautoria dos anos de 2015/16/17 e 2018/19/20. Diante disso, foi possível obter alguns resultados comparativos entre os dois grafos. No grafo A, tem-se um total de 69 nós e 182 ligações, e os graus de centralização e intermediação são amplamente assegurados pelos professores dos cursos em análise.

Além disso, a densidade da rede é de 0.078, evidenciando uma rede com ligações fortes somente entre os nós centrais e pouca ligação distribuída, significando uma baixa variedade de coautorias. Também é possível verificar a existência de 5 comunidades que se comunicam somente pelos seus nós centrais. O grafo B tem um total de 71 nós e 208 ligações. Apesar dos maiores graus de centralização e intermediação da rede ainda serem dos professores, a densidade da rede aumentou minimamente, em comparação ao grafo anterior, sendo o valor agora de 0.084.

Figura 2. Grafo A e B representando respectivamente as redes de coautorias dos anos de 2015/16/17 e 2018/19/20 segundo os artigos publicados pelos professores na Plataforma Lattes.



Fonte: Autor

Pode-se observar, no entanto, que este aumento não foi suficiente para que se alterasse a conectividade dos nós, pois ainda predomina as ligações mais fortes nos coautores centrais, conseqüentemente, existindo uma baixa distribuição de colaborações científicas. No entanto, é possível verificar um aumento no número de comunidades, sendo agora um total de sete, correlacionando com o aumento de produções científicas e coautorias desse período.

4 CONCLUSÃO

Este trabalho teve por objetivo caracterizar a rede de coautoria dos cursos de Ciência da Computação, Sistemas de Informação e Engenharia de Software do CEULP/ULBRA utilizando os artigos publicados entre os anos de 2015 a 2020 na Plataforma Lattes, pelos atuais e ex-docentes dos cursos em questão. Para obter resultados satisfatórios foi necessário extrair e tratar os dados de eventos relacionados ao plano de ensino da instituição, em seguida gerar gráficos, tabelas e grafos para visualização.

Dessa forma, foi possível extrair indicadores que revelam como o campo de pesquisa da instituição evoluiu. A visão ampla obtida traz facilidade na busca de informações de quais os coautores mais produtivos, os que têm maiores ligações, quais têm maiores repertórios de temas

científicos, além disso, tende a direcionar o planejamento e os investimentos do campo de pesquisa na instituição, indicando onde falta o incentivo e programas pedagógicos.

De forma geral, a caracterização dessa rede de coautoria fornece *insights* e um agregado de informações para os gestores da instituição e cursos citados, o que irá contribuir na tomada de decisão em relação ao campo científico. Como trabalhos futuros sugere-se a ampliação da rede de coautoria para incluir outros cursos do CEULP/ULBRA.

5 REFERÊNCIAS

ANDRADE, Ricardo L. de. **A Influência das Redes de Coautoria na Performance dos Bolsistas de Produtividade e nos Programas de Pós- Graduação em Engenharia de Produção**. 2016. 145 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2016.

BUFREM, L. S.; GABRIEL JUNIOR, R. F.; SORRIBAS, T. V. Redes sociais na pesquisa científica da área de ciência da informação. **DataGramaZero**, v. 12, n. 4, 2011. Disponível em: <http://hdl.handle.net/20.500.11959/brapci/7410>. Acesso em: 18 set. 2021.

CHERVEN, Ken. **Mastering Gephi Network Visualization**: produce advanced network graphs in gephi and gain valuable insights into your network datasets. Birmingham: Packt Publishing, 2015.

PLATAFORMA LATTES. Cnpq (org.). **Sobre a plataforma Lattes**. Disponível em: <http://lattes.cnpq.br/web/plataforma-lattes/o-que-e>. Acesso em: 26 set. 2021.

REICHERT, Taís; NOVAES, Tiago; RECH, Munique; OLEA, Pelayo. **Redes de Colaboração Científica: Um Estudo de Coautoria Através da Análise de Redes Sociais**. Mostra de Iniciação Científica, Pós-graduação, Pesquisa e Extensão. 5. 1-15, 2016.

SILVA, Alzira K. A. da. **Redes de coautoria em Ciência da Informação no Brasil: dinâmica na produção científica dos atores mediada pela Ancib**. 2012. 252 f. Tese (Doutorado) - Curso de Ciência da Informação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012.

SONNENWALD, D. H. Scientific Collaboration. **Annual Review of Information Science and Technology**, v.42, n.1, p.643-681, 2008.

VANZ, Samile A. de S.; STUMPF, Ida R. C. Colaboração científica: revisão teórico-conceitual. **Perspectivas em Ciência da Informação**, Belo Horizonte, v.15, n.2, p.42-55, maio/ago. 2010. Disponível em: < <https://www.scielo.br/j/pci/a/Fz4q6DhPGhjnhxXmRxLw6Ct/?lang=pt> >.