

REDE DE COOPERAÇÃO CIENTÍFICA DE CO-AUTORIAS ENTRE PESQUISADORES E BOLSISTAS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA¹

Email:
gus22ng@gmail.com
marcos.moraes@ifgoiano.edu.br
flavio.cardoso@ifgoiano.edu.br

Gusttavo Nunes Gomes, Marcos de Moraes Sousa, Andressa Viana Soares, Flávio Manoel Coelho Borges Cardoso
Instituto Federal Goiano

RESUMO

A cooperação entre pesquisadores experientes e alunos de iniciação científica é um meio de formação de novos pesquisadores e profissionais e trata-se também de um meio relevante de difusão de conhecimento. O estudo teve por objetivo avaliar a rede social de cooperação científica de coautorias entre pesquisadores e bolsistas de iniciação científica. Foi utilizado como *locus* de pesquisa o Instituto Federal Goiano Campus Ceres. Foi realizada análise documental: (i) na base de dados dos currículos lattes dos autores, e; (ii) nos documentos e relatórios de comitês de pesquisa da organização. Os resultados apresentam a topologia e medidas da rede de publicações. Os resultados apontam para um crescente envolvimento da área de computação, principalmente com a recém implementação da graduação em Sistemas de Informação, tendo em vista que o campus possui tradição e foco em ciências agrárias, a área de computação teve uma produção científica equiparada a cursos mais antigos e já consolidados no campus, indicando o potencial de interdisciplinaridade e de pesquisas conjuntas.

Palavras-Chave: Inovação. Redes Sociais. Iniciação Científica. Cientometria.

ABSTRACT

The cooperation between experienced researchers and students of scientific initiation is a mechanism of training new researchers and professionals and it is a relevant mean of diffusion of knowledge. The objective of the study was to evaluate the social network of scientific co-authoring among researchers and students of scientific initiation. The Campus Ceres of the Federal Institute was used as a locus of research. A documentary analysis was performed: (i) in the database of lattes curricula of the authors, and; (ii) in the organization's research committee documents and reports. The results show the topology and measurements of the publications network. The results point to a growing involvement of the area of computation, especially with the recent implementation of the graduation in Information Systems, considering that the campus has a tradition and focus in agrarian sciences, the area of computation had a scientific production assimilated to older courses and already consolidated on the campus, indicating the potential for interdisciplinarity and joint research.

Keywords: Innovation. Social Networks. Scientific Initiation. Scientometrics.

¹ Esse artigo é fruto de projeto de iniciação científica aprovado e com bolsa pelo comitê de pesquisa no Instituto Federal Goiano Campus Ceres-Goiás.

INTRODUÇÃO

A iniciação científica (IC) é reconhecida como meio de formação de novos pesquisadores na carreira científica, além de impactar positivamente a vida pessoal, profissional e acadêmica dos bolsistas envolvidos (PINTO; FERNANDES; SILVA, 2016). Por meio da IC, os estudantes têm um primeiro contato prático com métodos e técnicas, e assim novos conhecimentos e tecnologias podem ser gerados.

Na IC, a cooperação entre os orientadores e bolsistas é fundamental, nessa linha, para a consolidação do conhecimento científico produzido, é necessário a publicação dos resultados das pesquisas de forma colaborativa (SERRA; FERREIRA, 2015).

A cientometria, ou o estudo da dinâmica refletido na produção de literatura de determinado campo científico, tem crescido e desenvolvido nas últimas décadas (HOOD; WILSON, 2001), em suas diferentes técnicas: bibliometria, análise de coautorias e redes de colaboração, dentre outras. A importância da cientometria é refletida na possibilidade de se conhecer a evolução, ou o estado da arte de um campo científico nas dimensões teóricas e metodológicas, bem como de refletir o tipo de pesquisa desenvolvido, a produtividade, áreas ou tópicos de interesse e a rede de colaboração entre os autores (MORAES; GIROLDO, 2014).

A literatura reconhece que o conhecimento e a aprendizagem, elementos relevantes ao processo de inovação, são estimulados por meio das redes sociais (RIBEIRO; ANTONIALLI; ZAMBALDE, 2015). Destaca-se também que a análise de redes sociais é um dos principais métodos de avaliação de colaboração de coautoria (SILVA, 2014).

Dessa forma, buscou-se avaliar a rede social de cooperação científica de coautorias entre pesquisadores e bolsistas de iniciação científica no âmbito do Instituto Federal Goiano Campus Ceres. De forma específica, dada a interdisciplinaridade da área de computação com outras áreas e potencial de projetos conjuntos (GIGLIETTO; ROSSI, 2012), avaliou-se também a participação da área de computação na rede de coautorias.

MATERIAL E MÉTODOS

A presente pesquisa caracteriza-se como um estudo exploratório, cuja proposta é identificar algo ou um possível objeto de estudo ou problematização que possa ser alvo de uma futura pesquisa. O presente tema trata sobre a rede de colaborações entre pesquisadores e bolsistas de iniciação científica, como lócus foi utilizado o Instituto Federal Goiano Campus Ceres. A coleta de dados utilizou duas fontes secundárias: (i) relatórios e documentos cedidos pela Gerência de Pesquisa do referido campus, e, (ii) currículo lattes dos professores e alunos que participaram da iniciação científica.

Dentro do campo de estudos de redes sociais, que são um determinado conjunto de pessoas que interagem entre si, os membros da rede são considerados como atores, logo os autores, sendo eles orientadores e orientados, serão tratados como atores. O recorte longitudinal utilizado foi de 2010 até agosto de 2017. Foram considerados como publicações: artigos completos publicados em periódicos, resumos expandidos, resumos simples e trabalhos completos publicados em anais de congressos que constavam com dois ou mais autores, pertencentes a rede estudada e, portanto, qualquer outra publicação foi desconsiderada.

A rede de relações entre os atores foi elaborada por meio da rede de publicações entre os atores. Para a visualização da arquitetura da rede foi utilizado o *software* livre *Pajek* versão 5.02. Para o cálculo da densidade da rede, os *loops* foram considerados, visto que essa opção considera a intensidade de ligações em um mesmo vértice, usado para demonstrar a quantidade de publicações entre os atores (MRVAR; BATAGELJ, 2016).

Atores que não tinham nenhuma publicação com outros membros da rede de iniciação científica, foram desconsiderados da representação gráfica da rede, que consistiam de 22 atores, sendo analisados posteriormente possíveis motivos de não publicarem. Do total de atores, 50 são orientadores e destes, sete são orientadores vinculados a área de computação. Para melhor visualização da rede no *Pajek*, optou-se por utilizar o *layout* energizado na construção do gráfico, com os componentes separados com o uso do algoritmo *Kamada-Kawai*, método que permite uma boa construção gráfica de rede de 50 até 500 vértices deixando a rede mais flexível, intuitiva, simples e interativa (MRVAR; BATAGELJ, 2016).

Quanto a presença de *outliers* ou valores discrepantes, que na análise estatística, são valores que apresentam um grande afastamento do restante da série de dados e que alguns casos pode implicar em inconsistência nos resultados ou prejuízo na interpretação (HAIR et al., 2009), entretanto, devido a quantidade de orientadores em computação ser reduzida se comparada com o restante das outras áreas do campus, nenhum orientador foi desconsiderado, seja na quantidade de publicações de um determinado tipo de propriedade intelectual ou em relação ao número de orientandos. Para Biermer e Lyberg (2003), o pesquisador deve decidir pela retenção ou exclusão dos *outliers* do estudo conforme o caso, assim, à princípio não devem ser vistos impulsivamente como benéficos ou problemáticos, mas avaliados nos contextos em que ocorreram, pois, esses dados podem contribuir de alguma forma com a pesquisa.

Foram feitas análises de estatística descritiva envolvendo a quantidade e tipo de publicações considerando os orientadores da área, isolando orientadores que não tivessem correlação direta com computação para que áreas mais antigas no campus, não influenciasse nos resultados estatísticos.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A rede criada possui 188 vértices representando orientadores e orientandos de iniciação científica no âmbito do Instituto Federal Goiano Campus Ceres como mostra a Figura 1. De acordo com a rede criada no *Pajek*, a média de interações/publicações é de 3.9787, a mediana igual a 3.0, o desvio-padrão de 3.8921 e o *betweenness centralization* resultando em 0.07182948.

De 2010 até agosto de 2017, a rede gerou 409 publicações no âmbito da iniciação científica, sendo desse total: três artigos aceitos para publicação, 46 artigos completos publicados em periódicos, 175 resumos expandidos, 178 resumos simples e sete trabalhos completos publicados em anais de congresso. Em relação a área de computação, foi gerado 73 publicações, sendo: 28 resumos expandidos, 41 resumos simples e sete artigos publicados como mostra a Tabela 1.

Tabela 1: Tipo de publicações de orientadores vinculados a área de computação.

	<i>OC1</i>	<i>OC2</i>	<i>OC3</i>	<i>OC4</i>	<i>OC5</i>	<i>OC6</i>	<i>OC7</i>	<i>Média</i>	<i>Desvio-padrão</i>
<i>AP</i>	-	6	-	-	-	1	-	1	2.236068
<i>REX</i>	-	20	2	-	2	2	2	4	7.118052
<i>RS</i>	-	17	2	2	2	6	12	5.857143	6.335839
<i>ACP</i>	-	3	-	-	-	-	-	0.4285714	1.133893
<i>Total</i>	0	46	4	2	3	9	14		

Notas: OC1 - OC7 = Orientador de Computação 1 até 7

REX = Resumos expandidos

RS = Resumos Simples

AP = Artigos publicados em periódicos

ACP = Artigos aceitos para publicação

Em relação às medidas que avaliam a coesão da rede, a densidade (com *loops*) foi de 0.02116342, valor baixo, entretanto, o grau médio foi de 3.97872340, um valor relativamente alto. O grau médio mensura a média de relações efetivas com base no número máximo de nós, medindo assim a intensidade destas relações consolidadas, mostrando que a rede apresenta uma boa estruturação em certas partes de seus sub-núcleos que se interagem com uma certa intensidade.

No gráfico representativo da rede social na Figura 1, os vértices dos bolsistas foram apresentados como círculos cinza e os orientadores como triângulos, sendo esses divididos em dois grupos. Orientadores formados na área de computação e/ou que lecionaram nos cursos no campus na área de computação, foram representados como triângulos vermelhos. Os demais orientadores que não tiveram nenhum vínculo com a área da computação, foram representados com triângulos cinza.

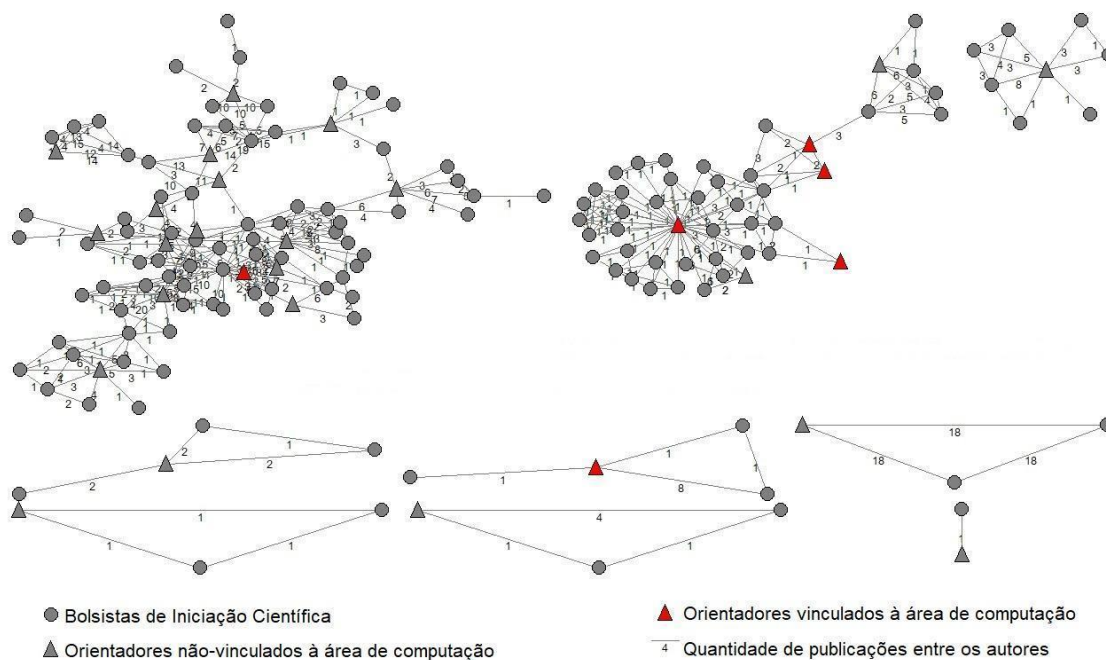


Figura 1: Rede de co-autoria do IF Goiano Campus Ceres de 2010 até 2017.

Atores de uma mesma área de pesquisa se relacionam muito mais que atores de áreas de pesquisa diferentes, influenciando assim diretamente na densidade da rede, uma medida que avalia a proporção em relação ao número máximo de interações possíveis na rede, quanto mais atores se relacionasse, mais densa seria a rede.

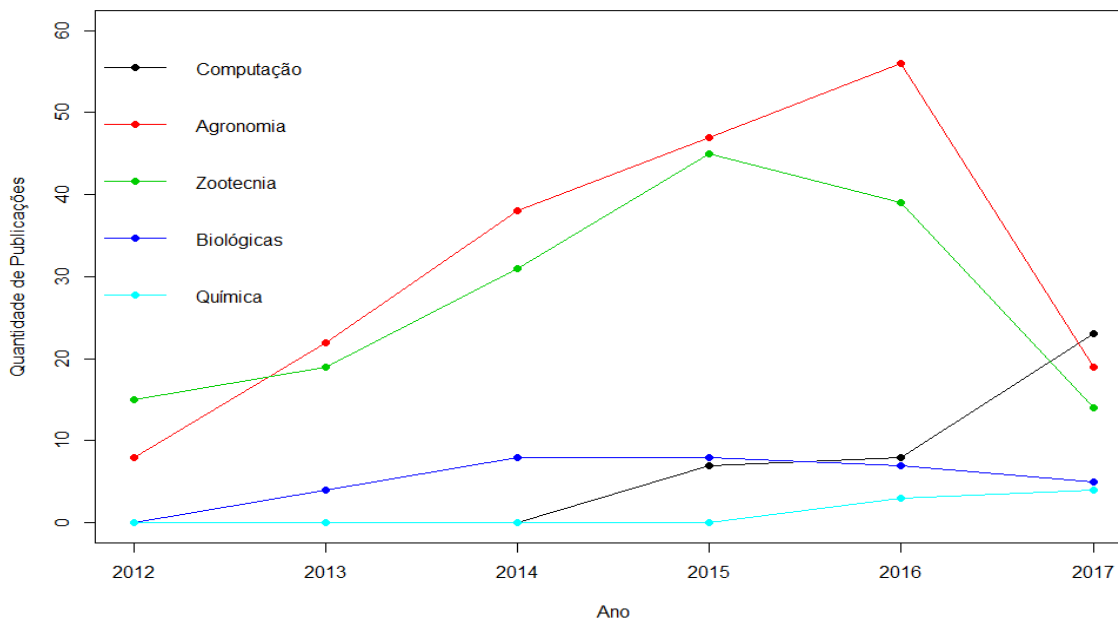


Figura 2: Evolução histórica das publicações relacionadas a iniciação científica do Instituto Federal Goiano Campus Ceres.

Dado que a publicação é parte do ciclo de uma pesquisa científica e, conforme Serra e Ferreira (2015) a coautoria é importante nesse processo, foram encontrados atores que não publicaram os resultados da pesquisa cadastrada, buscou-se assim analisar os motivos que levaram esses 22 atores de não compartilharem o conhecimento das pesquisas por meio de publicações. Assim, destes, seis são orientadores que iniciaram na pesquisa próximo a coleta de dados, portanto a pesquisa ainda estava em andamento e, portanto, as publicações estavam inconclusas.

Dos orientadores que não publicaram e que não estavam próximos a coleta de dados, cinco orientaram em algum período entre 2010 e 2012, e, dessa forma, pela iniciação científica no campus ser relativamente recente, ressalta-se a falta de experiência ou de incentivo, pois, desses orientadores, nenhuma pesquisa desse grupo gerou publicação. Outros oito orientadores que se vincularam a pesquisa entre 2014 e 2016, não publicaram apesar da iniciação científica estar mais bem estruturada no campus, mas, a não obrigatoriedade de publicar os resultados, que é comum em editais de iniciação científica, pode ter contribuído para esse número, algo que pode ter contribuído também para que três orientadores de iniciação científica para o ensino médio não publicasse os resultados. Ressalva-se que, nesse caso, a falta de maturidade científica desses alunos, também pode ter dificultado a geração de publicações, ou até mesmo dificuldade de conciliar o ensino médio, curso técnico e a pesquisa, são fatores a serem analisados.

Os dados de publicações, foram extraídos diretamente dos currículos *lattes* dos orientadores vinculados a algum momento a iniciação científica. Entretanto, nem todos os currículos estão atualizados, o que limita a coleta e a precisão de dados, já que algumas publicações podem sim existir, mas por meio da presente coleta, tais informações não podem ser encontradas, como é o caso de orientadores que não têm seus currículos atualizados a mais de um ano. É importante ressaltar que o currículo *lattes* é uma ferramenta consolidada e que os editais universais de pesquisas têm utilizado, inclusive editais locais do campus.

O Campus Ceres, é um campus com tradição na área de agrárias e em 2016 iniciou um curso superior na área de computação, denominado Bacharelado em Sistemas de Informação. Comparar áreas já consolidadas com integração em cursos técnicos, graduações e pós-graduação, com outra área, no caso a área de computação, que apresenta apenas cursos técnicos consolidados e com uma graduação recém criada seria desigual, todavia, percebe-se que há uma boa inserção interdisciplinar com um orientador no centro de uma rede, conforme mostra a Figura 1, e uma crescente participação de publicação da área já no início da graduação, conforme apresenta a Figura 2. Uma explicação para esse resultado seria que, com uma maior disponibilidade de bases de dados e o desenvolvimento de ferramentas computacionais, propiciaria a colaboração com pesquisadores da computação, dado que muitas das habilidades requeridas não são contempladas em outras áreas do conhecimento (GIGLIETTO; ROSSI, 2012).

CONCLUSÃO

Este trabalho teve como objetivo avaliar a rede social de cooperação científica de coautorias entre pesquisadores e bolsistas de iniciação científica no âmbito do Instituto Federal Goiano Campus Ceres.

Com base nos dados usados na pesquisa, coletados no primeiro semestre de 2017, foram encontradas pesquisas sem publicações. Sobre essa análise, é possível perceber que nos

primeiros anos a inexperiência do campus com iniciação científica, pode ser a causa, e assim, algumas pesquisas não geraram publicações, mas nos anos de 2013-2014, a maturidade científica dos pesquisadores e o aumento no número de projetos e de uma maior maturidade científica no campus pode ter contribuído para maior publicação dos resultados, mas a não obrigatoriedade de publicação pode ter desestimulado a publicação dos resultados.

Devido ao potencial interdisciplinar que a área de computação tem em relação a produção científica, e a graduação na área de computação do campus Ceres ser recente, recebendo os alunos da primeira turma em 2016, a participação dos pesquisadores e dos estudantes nas várias áreas de pesquisa ainda devem ser verificadas com análises mais profundas e com uma amostra maior.

Entretanto com os dados atuais, verifica-se um impacto considerável de publicações, mesmo com a quantidade de alunos totais sendo inferior se comparado com outros cursos já consolidados no campus, a área de computação foi a que gerou um maior número de publicações no período analisado. A colaboração entre os alunos e pesquisadores de computação e a interdisciplinaridade da área, pode ter contribuído para que tais números fossem alcançados, mas uma análise a longo prazo pode mostrar se foi algo esporádico ou se de fato é uma tendência.

Quanto às limitações do trabalho percebe-se que o estudo realizado para a construção da rede de cooperação científica de coautorias, necessita de análises aprofundadas, e atualizações dos dados, que foram coletados no fim de ciclo de iniciação científica com muitas publicações em pendências, com inúmeros atores isolados devido a não publicação da pesquisa, com variação de um ano ou mais de pesquisa, o que tornaria a rede mais densa. Além disso, os dados foram coletados apenas no campus Ceres do IF Goiano, o que não representa o todo da Instituição.

Como futuras pesquisas sobre o tema, tem-se como agenda a aplicação do estudo aos demais campus do IF Goiano e em outras instituições de ensino que ofertam iniciação científica, para analisar mais profundamente a rede social de cooperação científica de coautorias entre pesquisadores e bolsistas de iniciação científica.

Assim, o estudo realizado para a construção da rede de cooperação científica de coautoria, se mostra ainda primário e requer análises e estudos mais rigorosos, buscando atualizações constantes durante o ciclo regente da iniciação, para que não haja pendências na rede, ao que se refere às publicações dos atores. Contudo, busca-se que atores ativos efetivamente constem na rede, para torná-la, mais densa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BIERMER, P. P.; LYBERG, L. E. **Introduction to survey quality**. New Jersey: John Wiley & Sons, 2003.

GIGLIETTO, Fabio; ROSSI, Luca. Ethics and interdisciplinarity in computational social science. **Methodological Innovations Online**, [s. l.], v. 7, n. 1, p. 25–36, 2012.

HAIR, J. F. Jr. et al. **Análise multivariada de dados**. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

HOOD, William W.; WILSON, Concepción S. The literature of bibliometrics, scientometrics,

and informetrics. **Scientometrics**, [s. l.], v. 52, n. 2, p. 291–314, 2001.

MORAES, M. H. M.; GIROLDO, D. Estudo cientométrico dos programas de pós-graduação em educação no Brasil. **Encontros Bibli: Revista Eletrônica de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, [s. l.], v. 19, n. 40, p. 51–66, 2014.

MRVAR, Andrej; BATAGELJ, Vladimir. Analysis and visualization of large networks with program package Pajek. **Complex Adaptive Systems Modeling**, [s. l.], v. 4, n. 6, p. 1–8, 2016.

PINTO, Natália Lúcia da Silva; FERNANDES, Laura Maria Abdon; SILVA, Fabiana Ferreira. Para além da formação acadêmica: As contribuições da iniciação científica para o desenvolvimento pessoal e profissional de estudantes da área de administração. **Administração: Ensino e Pesquisa**, [s. l.], v. 17, n. 2, p. 301–325, 2016.

RIBEIRO, Nivaldo Calixto; ANTONIALLI, Luiz Marcelo; ZAMBALDE, André Luiz. Análise sociométrica da estrutura da rede de propriedade intelectual de uma universidade pública. **Perspectivas em Gestão & Conhecimento**, [s. l.], v. 5, p. 127–146, 2015.

SERRA, Fernando A. R.; FERREIRA, Manuel A. S. P. V. A importância da coautoria e a escolha dos coautores. **Revista Ibero-Americana de Estratégia**, [s. l.], v. 14, n. 4, p. 1–6, 2015.

SILVA, Alzira K. A. A dinâmica das redes sociais e as redes de coautoria. **Perspectivas em Gestão & Conhecimento**, [s. l.], v. 4, p. 27–47, 2014.