

DOI: 10.5748/9788599693148-15CONTECSI/PS-5939

## CO-AUTHORS SCIENTIFIC COOPERATION NETWORK BETWEEN RESEARCHERS AND SCHOLARSHIP STUDENTS OF SCIENTIFIC INITIATION

Gusttavo Nunes Gomes (Instituto Federal Goiano Campus Ceres, Goiás, Brasil) - gus22ng@gmail.com

Andressa Viana Soares (Instituto Federal Goiano Campus Ceres, Goiás, Brasil) - vsoares.andressa@gmail.com

Marcos de Moraes Sousa (Instituto Federal Goiano Campus Ceres, Universidade Federal de Goiás PPGADM, Goiás, Brasil) - marcos.moraes@ifgoiano.edu.br

Flávio Manoel Coelho Borges Cardoso (Instituto Federal Goiano Campus Ceres, Goiás, Brasil) - flavio.cardoso@ifgoiano.edu.br

Cooperation between experienced researchers and students of scientific initiation is an established mean of training new researchers and professionals, as well as being a relevant mean of knowledge disseminating. The purpose of this study was to evaluate the social network of scientific co-authoring between researchers and students of scientific initiation. The Federal Institute of Campus Ceres was used as a locus of research. A document analysis was carried out in the lattes curriculum database of researchers and students. There is a growing involvement of the area of computing, in a campus with great focus in agrarian sciences. The results also present the topology and measurements of the publications network.

Key-words: Innovation, Social Networks, Scientometrics.

## RED DE COOPERACIÓN CIENTÍFICA DE CO-AUTORÍAS ENTRE INVESTIGADORES Y BOLSISTAS DE INICIACIÓN CIENTÍFICA

La cooperación entre investigadores experimentados y alumnos de iniciación científica es un medio establecido de formación de nuevos investigadores y profesionales, además de ser un medio relevante de diseminación de conocimiento. El estudio tuvo como objetivo evaluar la red social de cooperación científica de coautorías entre investigadores y becarios de iniciación científica. Se utilizó como locus de investigación el Instituto Federal Goiano Câmpus Ceres. Se realizó análisis documental en la base de datos de los currículos lattes de los investigadores y alumnos. Hay una creciente participación del área de computación, en un campus con gran foco en ciencias agrarias. Los resultados también presentan la topología y las medidas de la red de publicaciones.

Palavras clave: Innovación, Redes Sociales, Cienciometria.

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

A cooperação entre pesquisadores experientes e alunos de iniciação científica é um meio estabelecido de formação de novos pesquisadores e profissionais, além de ser um meio relevante de disseminação de conhecimento. O estudo teve como 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 Câmpus Ceres. Foi realizada análise documental na base de dados dos currículos *lattes* dos pesquisadores e alunos. Há um

crescente envolvimento da área de computação, em um campus com grande foco em ciências agrárias. Os resultados também apresentam a topologia e medidas da rede de publicações.

Palavras-chave: Inovação, Redes Sociais, Cientometria.

Os autores agradecem ao Instituto Federal Goiano pelas bolsas de iniciação científica ao primeiro e segundo autores do presente artigo e pelo apoio financeiro e institucional ao desenvolvimento do projeto de pesquisa.

## INTRODUÇÃO

A iniciação científica 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 iniciação os estudantes têm um primeiro contato prático com métodos e técnicas de pesquisa, e assim novos conhecimentos e tecnologias podem ser gerados.

Na iniciação científica, 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 pelas 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

Trata-se de um estudo exploratório e descritivo da 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; currículo *lattes* dos professores e alunos que participaram da iniciação científica.

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, 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.

No gráfico representativo da rede social, 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 para os 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.

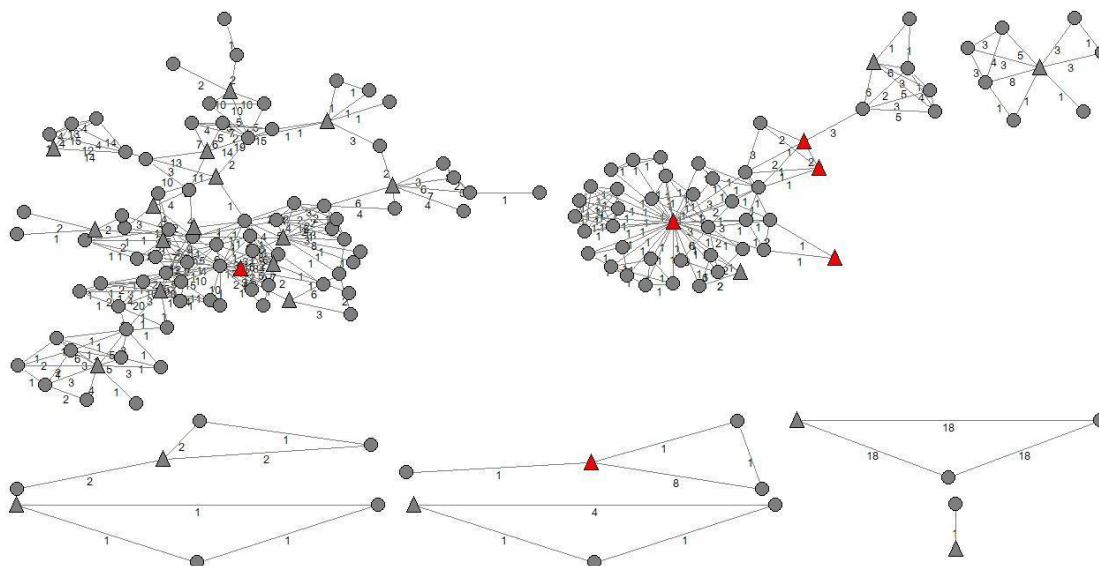
Atores que não tinham nenhuma publicação com outros membros da rede de iniciação científica, foram desconsiderados da representação gráfica da rede, que consistiam de 22

atores. A rede no *Pajek* teve seu *layout* energizado e teve seus componentes separados com base no 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.

Do total de atores, 50 são orientadores e destes, 7 são orientadores vinculados a área de computação. Foram feitas análises de estatística descritiva envolvendo a quantidade e o tipo de publicações apenas envolvendo 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 01. 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.



**Figura 01: Rede de co-autoria do IF Goiano Campus Ceres de 2010 até 2017.**

De 2010 até agosto de 2017, a rede gerou 409 publicações no âmbito da iniciação científica, sendo desse total: 3 artigos aceitos para publicação, 46 artigos completos publicados em periódicos, 175 resumos expandidos, 178 resumos simples e 7 trabalhos completos publicados em anais de congresso. Em relação a área de computação, foi gerado 73 sendo destacado: 28 resumos expandidos, 41 resumos simples e 7 artigos publicados como mostra a Tabela 01.

**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		

OC1 - OC7 = Orientador de Computação 1 até 7

REX = Resumos expandidos

RS = Resumos Simples

AP = Artigos publicados em periódicos

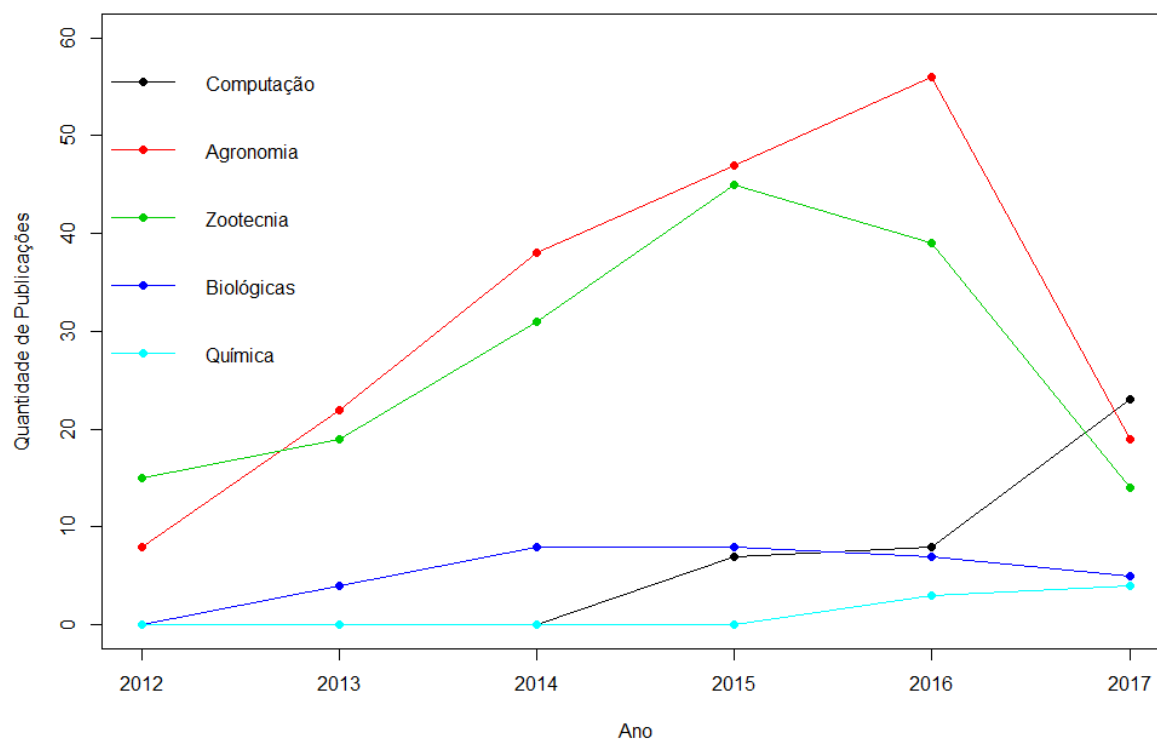
ACP = Artigos aceitos para publicação

Devido a quantidade de orientadores em computação ser reduzida se comparada com o restante das outras áreas do campus, nenhum orientador com *outliers* 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.

Em relação às medidas de que avaliam a coesão da rede, 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 destes consolidados, mostrando que a rede apresenta uma boa estruturação em certas partes de seus sub-núcleos que se interagem com uma certa intensidade.

Entretanto isso se aplica em sua maioria, a atores de uma mesma linha de pesquisa fazendo que atores de áreas e linhas de pesquisa diferentes não se interagem influenciando 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 relacionassem, mais densa seria a rede.

O Campus Ceres, é um campus com tradição na área de agrárias e com um curso superior na área de computação, que em 2017, apresentava sua segunda turma. Comparar áreas já consolidadas com vários 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 01, e uma crescente participação de publicação da área já no início da graduação, conforme apresenta a Figura 02. 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).



**Figura 02: Evolução histórica das publicações relacionadas a iniciação científica do Instituto Federal Goiano Campus Ceres.**

## CONCLUSÃO

Apesar da graduação na área de computação do campus Ceres ser ainda bem recente, a participação desses alunos e pesquisadores nas diversas áreas de pesquisa, ainda devem ser verificadas, devido ao potencial interdisciplinar que a área de computação tem em relação a produção científica.

As primeiras turmas da graduação em sistemas de informação tiveram um forte estímulo à prática da iniciação científica ainda cedo na formação acadêmica, em que vários desses alunos tiveram contato já no primeiro período de curso e o impacto a longo prazo, ainda deve ser mensurado necessitando de mais dados. Entretanto com os dados preliminares, verifica 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 2017, compreendido de janeiro até agosto.

O estudo ainda está em andamento e precisa de uma melhor análise no que diz respeito à rede de cooperação científica de co-autoria com a realização de análises mais aprofundadas da rede, além de atualizar os dados, já que a coleta de dados foi feita muito próxima ao final de um ciclo de iniciação científica e muitas publicações ainda estavam pendentes em relação a publicação, pois inúmeros atores estavam isolados devido ao fato de suas publicações resultantes de um ano ou mais de pesquisa, não terem publicado ainda deixando a rede mais densa.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Biermer, P. P., & Lyberg, L. E. (2003). *Introduction to survey quality*. New Jersey: John Wiley & Sons.
- Giglietto, F., & Rossi, L. (2012). Ethics and interdisciplinarity in computational social science. *Methodological Innovations Online*, 7(1), 25–36.
- Hood, W. W., & Wilson, C. S. (2001). The literature of bibliometrics, scientometrics, and informetrics. *Scientometrics*, 52(2), 291–314.
- Moraes, M. H. M., & Giroldo, D. (2014). Estudo cientométrico dos programas de pós-graduação em educação no Brasil. *Encontros Bibli: Revista Eletrônica de Biblioteconomia E Ciência Da Informação*, 19(40), 51–66.
- Pinto, N. L. da S., Fernandes, L. M. A., & Silva, F. F. (2016). 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*, 17(2), 301–325.
- Ribeiro, N. C., Antonialli, L. M., & Zambalde, A. L. (2015). Análise sociométrica da estrutura da rede de propriedade intelectual de uma universidade pública. *Perspectivas Em Gestão & Conhecimento*, 5, 127–146.
- Serra, F. A. R., & Ferreira, M. A. S. P. V. (2015). A importância da coautoria e a escolha dos coautores. *Revista Ibero-Americana de Estratégia*, 14(4), 1–6.
- Silva, A. K. A. (2014). A dinâmica das redes sociais e as redes de coautoria. *Perspectivas Em Gestão & Conhecimento*, 4, 27–47.