

Utilizando Análise de Redes Sociais em um Ciclo de Mentorias Acadêmicas para Caracterizar a Participação de Mulheres na Computação

Maria Julia Siqueira de Souza
souzamarajulia44@gmail.com
Universidade Federal do Ceará
Russas, Ceará, Brasil

Aline Lima
alinelima24@alu.ufc.br
Universidade Federal do Ceará
Russas, Ceará, Brasil

Sofia Desidério
sofiadesiderio@alu.ufc.br
Universidade Federal do Ceará
Russas, Ceará, Brasil

Anna Beatriz Marques
beatriz.marques@ufc.br
Universidade Federal do Ceará
Russas, Ceará, Brasil

Valéria M. Pinheiro
valeria.pinheiro@ufc.br
Universidade Federal do Ceará
Russas, Ceará, Brasil

Abstract

This study applies Social Network Analysis (SNA) to explore the effectiveness of the Academic Mentoring program of the Meninas Digitais do Vale project, which aims to increase the participation and retention of women in the field of Computer Science. Using a bipartite graph model, we analyzed the interaction patterns between mentors, students, and guests through centrality metrics: degree, betweenness, and closeness. The results reveal the central role of mentors and key events in fostering connections and providing support, contributing to a sense of belonging and reducing dropout rates. This research offers insights into the relational dynamics of mentoring programs and proposes a model to evaluate their social impact.

CCS Concepts

• **Social and professional topics** → **Mentoring; Diversity and Equity in Computing; Women in Computing; Social Networks; Social Network Analysis.**

Keywords

Social Network Analysis, Graph Theory, Academic Mentoring, Women in Computing.

ACM Reference Format:

Maria Julia Siqueira de Souza, Aline Lima, Sofia Desidério, Anna Beatriz Marques, and Valéria M. Pinheiro. 2026. Utilizando Análise de Redes Sociais em um Ciclo de Mentorias Acadêmicas para Caracterizar a Participação de Mulheres na Computação. In *Proceedings of Computer on the Beach (COTB '2026)*. ACM, New York, NY, USA, 3 pages. <https://doi.org/XXXXXXXX.XXXXXXX>

Permission to make digital or hard copies of all or part of this work for personal or classroom use is granted without fee provided that copies are not made or distributed for profit or commercial advantage and that copies bear this notice and the full citation on the first page. Copyrights for components of this work owned by others than the author(s) must be honored. Abstracting with credit is permitted. To copy otherwise, or republish, to post on servers or to redistribute to lists, requires prior specific permission and/or a fee. Request permissions from permissions@acm.org.
COTB '2026, Florianópolis, Brazil

© 2026 Copyright held by the owner/author(s). Publication rights licensed to ACM.
ACM ISBN 978-1-4503-XXXX-X/2026/06
<https://doi.org/XXXXXXXX.XXXXXXX>

1 Introdução

A desigualdade de gênero na Computação permanece como um desafio. No Brasil, as mulheres representam pouco mais de 20% no mercado de tecnologia e cerca de 15% nas matrículas em cursos superiores da área [2, 6]. Esse cenário está associado a barreiras estruturais, estereótipos e à ausência de redes de apoio, fatores que contribuem para a exclusão e evasão feminina. Nesse contexto, programas de Mentoria Acadêmica podem fortalecer o pertencimento e a permanência de mulheres na tecnologia [4].

No projeto Meninas Digitais do Vale, a Mentoria Acadêmica reúne ingressantes em um ciclo de seis encontros voltados à orientação acadêmica e profissional, buscando reduzir a evasão e incentivar a continuidade na Computação [10]. Avaliar o impacto dessas ações, porém, é desafiador, pois muitos de seus efeitos são relacionais e pouco capturados por métricas tradicionais [4].

Diante disso, este trabalho utiliza Análise de Redes Sociais (ARS) para investigar as interações estabelecidas no ciclo de mentorias [9, 11]. As relações são modeladas como um grafo, em que os nós representam participantes e eventos, permitindo analisar posições de centralidade e mediação. O objetivo é examinar as interações entre ingressantes, mentoras e convidadas no semestre 2025.1, buscando responder: *quais participantes são centrais na rede? quais mentorias geram maior engajamento? como a estrutura das interações reflete a efetividade do programa?* Para isso, utilizam-se métricas de centralidade de grau, intermediação e proximidade, considerando as conexões inferidas a partir da coparticipação em eventos de mentoria como oportunidades estruturais de interação.

2 Fundamentação Teórica

A Análise de Redes Sociais (ARS) é uma técnica utilizada para compreender a estrutura das relações entre indivíduos, representadas por vértices (atores) e arestas (relações) [8]. A análise dessas conexões permite identificar padrões estruturais e gerar *insights* sobre fenômenos sociais, como programas de mentoria. No contexto deste trabalho, a Mentoria Acadêmica (MA) busca apoiar a integração de novas estudantes ao ambiente universitário [10]. Estudos anteriores demonstram o potencial da ARS em cenários semelhantes, como na análise de interações em mentorias on-line [7] e na identificação de padrões estruturais em redes de mentoria acadêmica [3].

Para modelar essas relações, são utilizados conceitos da Teoria dos Grafos. Um grafo é definido como $G = (V, E)$, em que V representa o conjunto de vértices e E o conjunto de arestas que conectam pares de vértices [1]. As arestas podem ser não direcionadas, quando não há distinção entre emissor e receptor, ou valoradas, quando possuem pesos que indicam a intensidade da relação.

Neste estudo, as interações entre participantes e encontros de mentoria são representadas por um grafo bipartido, no qual os vértices são divididos em dois conjuntos disjuntos e as arestas ocorrem apenas entre esses conjuntos. A partir dessa estrutura, são calculadas métricas de centralidade propostas por Freeman [5]: grau, intermediação e proximidade. Essas métricas permitem identificar atores mais conectados, mediadores entre grupos e vértices estruturalmente mais próximos na rede.

3 Solução Proposta

A solução proposta baseia-se na Análise de Redes Sociais (ARS) para explorar as interações no programa de Mentoria Acadêmica do projeto Meninas Digitais do Vale.

3.1 Mentorias Realizadas

As mentorias tiveram como objetivo promover a inclusão e permanência de mulheres na Computação, abordando diferentes temas ao longo do ciclo (Tabela 1). Os encontros incluíram a apresentação do projeto e integração das participantes, orientações sobre o fluxograma e planejamento acadêmico, divulgação de projetos de extensão, discussões sobre o mercado de trabalho e possibilidades de pós-graduação. O ciclo foi finalizado com um encontro de encerramento voltado à reflexão sobre a experiência e ao reconhecimento do engajamento das participantes.

Mentoria	Tema	Convidadas
M1	Apresentação do projeto	C1
M2	Apresentação do fluxograma do curso	ME2, ME4
M3	Encontro com projetos	C1, C2, C3, C4, C5, C12
M4	Mercado de trabalho	C6, C7, C13
M5	Pós-graduação	C2, C8
M6	Encerramento	ME1, ME8

Table 1: Organização das mentorias, temas abordados e convidadas.

3.2 Coleta dos Dados

Os dados foram coletados por meio de formulários de presença preenchidos durante as mentorias do projeto no semestre 2025.1 (abril a julho de 2025). Os formulários registraram a participação em cada encontro e incluíam avaliações das atividades. A coleta ocorreu ao longo das seis mentorias, sendo a última dedicada ao encerramento do ciclo e à entrega dos prêmios da gamificação.

A amostra incluiu 32 participantes: 11 ingressantes dos cursos de Engenharia de Software e Ciência da Computação, 8 mentoras e 13 convidadas que participaram de alguns encontros como palestrantes.

A seleção ocorreu por adesão ao programa, com inscrições de ingressantes no início do semestre, mentoras com experiência prévia e convidadas para contribuir com palestras e discussões.

3.3 Construção da Rede

Os dados foram organizados em um *DataFrame* contendo as colunas *IDpessoa*, *tipoPessoa*, *IDmentoria*, *participou* e *avaliou*, sendo esta última preenchida com 1 quando a participante avaliou o evento e 0 caso contrário. A rede foi modelada como um grafo bipartido com duas partições: uma representando as participantes (mentoras, convidadas e ingressantes) e outra os eventos de mentoria. Para destacar as interações mais relevantes, as arestas associadas às ingressantes que participaram e avaliaram as mentorias foram representadas em verde mais intenso. Essa estrutura permitiu calcular métricas de centralidade de grau, intermediação e proximidade [5], possibilitando analisar padrões de engajamento e colaboração entre as participantes. A rede modela a coparticipação em eventos como uma aproximação das oportunidades de interação, de modo que as conexões representam o compartilhamento de um mesmo espaço de atividade dentro do programa de mentoria. Embora isso aumente a probabilidade de interação social, não garante que ela tenha ocorrido diretamente.

3.4 Ferramentas

A modelagem, cálculo das métricas e visualização da rede foram realizados em Python versão 3.12.12¹, utilizando as bibliotecas Pandas 2.2.2², NetworkX 3.6.1³ e Matplotlib 3.10.0⁴. O Pandas foi utilizado para organizar os dados dos formulários de presença em um *DataFrame*, enquanto o NetworkX foi empregado na construção do grafo bipartido e no cálculo das métricas de centralidade (grau, intermediação e proximidade). A visualização da rede foi gerada com Matplotlib, destacando as interações mais significativas. Para melhorar a clareza visual, as partições do grafo e o círculo ao redor dos nós foram ajustados no Canva⁵.

3.5 Ameaças à Validade

Uma ameaça à validade deste estudo refere-se à forma como as conexões da rede foram definidas. Embora a Análise de Redes Sociais modele interações sociais diretas, neste trabalho as relações foram inferidas a partir de registros de participação em eventos de mentoria. Assim, uma conexão indica apenas co-participação em atividades, representando uma aproximação das oportunidades de interação, já que o compartilhamento de eventos pode favorecer a formação de capital social, e não evidência de vínculos sociais diretos. Ainda assim, essa abordagem permite analisar padrões estruturais de participação em contextos educacionais nos quais registros de interações individuais nem sempre estão disponíveis.

Outra limitação é a ausência de indicadores diretos de permanência ou evasão ao longo do tempo. Embora a rede permita identificar padrões de participação e possíveis redes de apoio durante o ciclo de mentoria, o estudo não estabelece correlação empírica entre essas

¹<https://www.python.org>

²<https://pandas.pydata.org>

³<https://networkx.org/en/>

⁴<https://matplotlib.org>

⁵<https://www.canva.com>

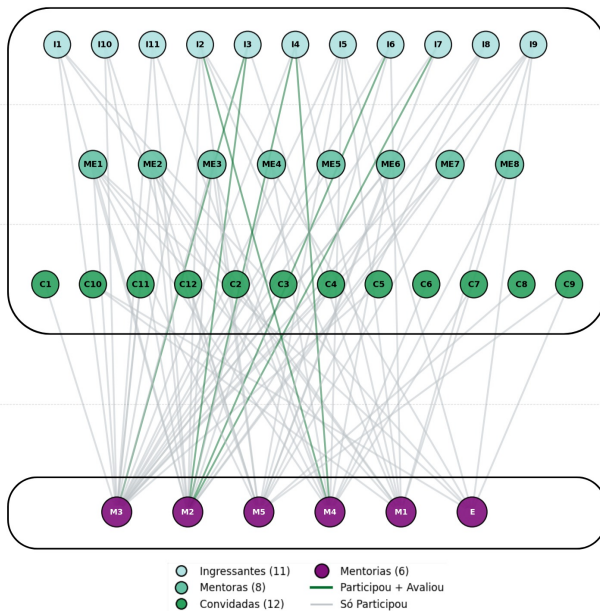


Figure 1: Rede de interações da Mentoria Acadêmica.

estruturas e resultados acadêmicos de longo prazo. Assim, interpretações sobre permanência devem ser entendidas como hipóteses plausíveis baseadas na literatura, e não como evidências causais.

4 Resultados e Discussão

Nesta seção, são analisadas as centralidades aplicadas à rede da Mentoria Acadêmica: grau, intermediação e proximidade [5]. O objetivo é compreender a organização da rede e os papéis dos participantes e eventos, identificando padrões de engajamento, mediação e integração que contribuem para a efetividade da Mentoria. A partir dessa organização, foi construída uma rede bipartida, ilustrada na figura 1.

4.1 Grau

O cálculo de grau foi aplicado a todos os nós — mentoras (ME), ingressantes (I), convidadas (C) e eventos (M). Os resultados mostram que mentoras (ME1 a ME8) e eventos como M3 e M2 apresentam os maiores valores de grau, indicando seu papel central na facilitação de interações e no engajamento das participantes. Da mesma forma, ingressantes e convidadas com grau elevado revelam maior envolvimento nas atividades do programa. Assim, o grau evidencia o volume de conexões diretas, funcionando como um indicador de atividade e visibilidade imediata, ao identificar quais atores e eventos concentram mais interações e reforçam a dinâmica colaborativa do programa.

4.2 Intermediação

A análise da intermediação evidencia que determinadas mentoras (ME) e eventos específicos, como M3 e M5, ocupam posições estratégicas ao conectar ingressantes (I) e convidadas (C) que, de outra

forma, estariam menos diretamente relacionadas. Esses nós funcionam como pontes estruturais, facilitando o fluxo de informação, o compartilhamento de experiências e a coesão do grupo. Diferentemente da proximidade, que enfatiza a acessibilidade global, a intermediação destaca o papel relacional e organizador de atores e encontros, revelando como a rede se sustenta a partir de conexões mediadas.

4.3 Proximidade

No contexto do programa de mentoria, ao calcular a proximidade das mentoras (ME1 a ME8), observou-se alta proximidade com as ingressantes (I1 a I19) e convidadas (C1 a C12), sugerindo uma rede de apoio eficaz. Além disso, eventos como M3 e M5, que geram mais interações, apresentam maior proximidade, indicando que esses encontros são importantes para o engajamento das participantes. Assim, a proximidade vai além da simples contagem de conexões, refletindo o papel estrutural de cada participante na rede e indicando que esses encontros contribuem para a formação de redes de apoio, fator associado à permanência acadêmica. Dessa forma, essa métrica complementa outras medidas de centralidade ao oferecer uma visão mais aprofundada das interações e do apoio mútuo no programa.

5 Considerações Finais

Este estudo utilizou Análise de Redes Sociais (ARS) em um grafo bipartido participante–evento para analisar as interações em um ciclo de Mentoria Acadêmica voltado à permanência de mulheres na Computação. Os resultados evidenciaram os eventos de maior engajamento e os nós centrais na mediação das interações, indicando o papel das mentorias na formação de redes de apoio e no fortalecimento do pertencimento. Embora o estudo não tenha analisado redes diretas entre participantes, o método adotado oferece um modelo replicável para avaliar iniciativas semelhantes. Como trabalhos futuros, sugere-se integrar métodos qualitativos para aprofundar a compreensão das interações e coletar dados ao longo de diferentes ciclos de mentoria, possibilitando análises temporais da rede.

References

- [1] John Adrian Bondy and Uppaluri Siva Ramachandra Murty. 2008. *Graph theory*. Springer Publishing Company, Incorporated.
- [2] CGI.br. 2023. Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação no Brasil 2023. <https://cetic.br> Acesso em: 03 dez. 2025.
- [3] Julia H Chariker, Yihang Zhang, John R Pani, and Eric C Rouchka. 2017. Identification of successful mentoring communities using network-based analysis of mentor–mentee relationships across Nobel laureates. *Scientometrics* 111, 3 (2017), 1733–1749.
- [4] Gloria Crisp and Irene Cruz. 2009. Mentoring college students: A critical review of the literature between 1990 and 2007. *Research in higher education* 50, 6 (2009), 525–545.
- [5] Linton C Freeman. 1978. Centrality in social networks conceptual clarification. *Social networks* 1, 3 (1978), 215–239.
- [6] IBGE. 2022. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua - PNAD Contínua 2022. <https://www.ibge.gov.br> Acesso em: 03 dez. 2025.
- [7] Regina Ruane and Emmanuel F Koku. 2014. Social network analysis of undergraduate education student interaction in online peer mentoring settings. *Journal of Online Learning and Teaching* 10, 4 (2014), 577–589.
- [8] John Scott. 2012. *What is social network analysis?* Bloomsbury Academic.
- [9] John Scott. 2017. *Social Network Analysis* (4 ed.). SAGE Publications, London.
- [10] Marina Azevedo Ximenes Teles. 2025. Mentoria acadêmica como aliada à integração de alunas de Computação no ambiente acadêmico. (2025).
- [11] Stanley Wasserman and Katherine Faust. 1994. *Social network analysis: Methods and applications*. (1994).