

# Superando Desafios: Mulheres em Projetos Open Source no GitHub

Cinthia Provesi Pissetti, Luciana Bolan Frigo <sup>1</sup>, Isabela Gasparini <sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)  
Araranguá, Santa Catarina – Brasil

<sup>2</sup>Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC)  
Joinville, Santa Catarina, Brasil

cinthiapissetti@gmail.com,  
luciana.frigo@ufsc.br, isabela.gasparini@udesc.br

**Resumo.** *Com a baixa representatividade feminina em áreas de tecnologias da informação, o presente artigo faz uma análise do cenário de mulheres em ambientes colaborativos de código aberto. Para a pesquisa foram analisadas duas comunidades no GitHub e selecionados quatro repositórios. Apesar dos desafios e da baixa representação, observa-se um aumento gradual na participação das mulheres ao longo do tempo, ressaltando a necessidade contínua de políticas e iniciativas que promovam a igualdade de gênero nessas comunidades. Um dos achados desta pesquisa mostra que em um repositório específico para mulheres, elas realizaram 83.33% dos comentários, enquanto nos demais repositórios a participação delas é de cerca de 5.56%, apesar do percentual de mulheres ser praticamente igual ao de homens. Considera-se ainda a importância de pesquisas qualitativas futuras para compreender as motivações e desafios enfrentados pelas mulheres nessas áreas.*

**Abstract.** *Women are underrepresented in the information technology area. In open-source collaborative environments, this scenario is also reproduced. For the research, two communities on GitHub were analyzed and four repositories were selected. Despite the challenges and low representation, there has been a gradual increase in women's participation over time, highlighting the continued need for policies and initiatives that promote gender equality in these communities. One of the findings of this research shows that in a specific repository for women, they made 83.33% of the comments. In comparison, in the other repositories, their participation is around 5.56%, despite the percentage of women being practically equal to that of men. The importance of future qualitative research is also considered to understand the motivations and challenges faced by women in these areas.*

## 1. Introdução

Com inquietudes associadas à escassez de mulheres profissionais, com fatores como estereótipos e falta de modelos de referência, bem como questões socioculturais envolvidas (Araujo e Frigo, 2021), a alta demanda por profissionais é um desafio conhecido, com baixos índices de participação feminina nas áreas de tecnologias. As mulheres representam o total de 45% dos trabalhadores brasileiros, e apenas 26% estão em áreas de STEM, segundo Fernandes (2021). Há diversos benefícios na inclusão de mulheres nesse setor, como melhorias em produtividade, pioneirismo, pertencimento, parceria, praticidade, pluralidade e persistência (Araújo et al., 2021). Apesar dos desafios, é crucial reconhecer as valiosas perspectivas e habilidades que as mulheres trazem para estas comunidades e projetos.

O Git - base do GitHub, GitLab e Bitbucket é uma das tecnologias mais usadas para promover o trabalho colaborativo, especialmente em desenvolvimento de software. Este é utilizado por 93% dos desenvolvedores, segundo a Octoverse (2023), para construir e subir os

softwares para produção (em inglês, *deploy*) de qualquer lugar. Com o Git, os desenvolvedores podem trabalhar em ramos separados (*branches*), sem interferência no trabalho uns dos outros. O GitHub, por sua vez, é a maior comunidade de código aberto, com milhões de repositórios de software e amplamente utilizado em pesquisas científicas e mineração de dados (Saadat et al., 2020). Funciona como uma plataforma de hospedagem baseada em nuvem, onde os projetos são armazenados e gerenciados em repositórios, permitindo solicitações de *pull requests*, usadas para revisar e incorporar alterações ao repositório principal, após discussões e revisões com outros colaboradores. Essas ferramentas possibilitam o acompanhamento, planejamento e discussão de tarefas, bem como a identificação e solução de problemas (conhecidos como *issues*), facilitando a colaboração e melhorando a qualidade do software. Porém, as mulheres permanecem nestes projetos por períodos mais curtos que homens, refletindo mais uma vez em uma pequena contribuição (Batista et. al., 2022).

Neste estudo o foco central está em entender a participação e relevância feminina que contribui em comunidades e projetos de código aberto no GitHub, sendo ao mesmo tempo educativas e voltadas ao desenvolvimento de habilidades em linguagens, como o uso da linguagem JavaScript, que em 2023 manteve sua sequência no décimo primeiro ano consecutivo como a linguagem de programação mais comumente utilizada (Stack Overflow, 2023). Levanta-se, com isso, questionamentos acerca de culturas de inclusão e oportunidades de aprendizado aos diferentes níveis de experiências, além de fazer-se necessário investigar os desafios enfrentados por mulheres em ambientes colaborativos e de código aberto.

## 2. Trabalhos Relacionados

Nesta seção foram selecionados trabalhos científicos que abordaram a participação e relevância das mulheres em projetos de código aberto. No primeiro estudo de Zacchioli (2021), foram analisados 120 milhões de projetos em um período de 50 anos, totalizando em 1.6 bilhões de *commits*, ou pequenos grupos de mudanças significativas que são salvas e suas evoluções ao longo do tempo, com 33 milhões de contribuições, chegando a conclusão que 92% das contribuições foram produzidas por homens. A participação das mulheres em projetos FOSS (*Free and Open Source Software*) é menor, como também aponta Sultana et al. (2023). Ao observar a evolução ao longo do tempo dos *commits*, há uma consistente divisão por gênero, observando que os totais anuais de *commits* por mulheres ficaram atrás dos *commits* de autores homens por margens significativas durante meio século. Entretanto, ao longo dos 50 anos, percebeu-se o aumento constante da participação de mulheres em projetos FOSS.

Na pesquisa de Batista et al (2022), levanta-se a relevância da participação feminina no âmbito das *issues*. Foi verificada a relevância do público feminino em projetos de código aberto e em comunidades específicas para mulheres, além da relevância temática no contexto das *issues*. Este estudo indica diferenças em termos da qualidade da atuação das mulheres no processo de comunicação, trazendo o contexto de soluções de problemas. Como resultado, aponta-se que os comentários realizados por mulheres têm similar relevância comparado aos homens, onde apesar de haver um número menor da representação feminina, são igualmente relevantes para as discussões em torno das *issues*.

Com isso, para este artigo, aborda-se a participação e relevância de mulheres em duas comunidades específicas, por meio da contagem de *stargazers*, termo que se refere aos usuários que marcaram o repositório com uma estrela, facilitando a localização e a consulta futura; e da relevância das *issues* e seus comentários, em repositórios gerais e voltadas ao público feminino.

### 3. Metodologia

Neste trabalho foram considerados projetos de código aberto, onde os dados foram extraídos usando a API GitHub durante o mês março de 2024, por meio de uma aplicação em JavaScript para leitura e contabilização de dados. A pesquisa analisou dois repositórios de duas comunidades do GitHub, a **BrazilJS**, comunidade brasileira de JavaScript, e a **FreeCodeCamp**, uma organização que oferece conteúdos de desenvolvimento web para diferentes níveis de conhecimento. Dos repositórios da **BrazilJS** foram selecionadas: 1- **CodeLikeAGirl**, que visa o trabalho colaborativo de mulheres, voltado à inclusão de mulheres; 2- **js-the-right-way**, que visa oferecer referências rápidas de pesquisa para boas práticas no uso da linguagem JavaScript, aberto ao público em geral, selecionado para observar e comparar a presença e colaboração de mulheres. Na comunidade **FreeCodeCamp**, foram selecionados: 1- **freeCodeCamp**, repositório que utiliza tecnologias como React, Node.js, JavaScript, voltado à educação em programação; 2- **how-to-contribute-to-open-source**, repositório em Ruby, linguagem amplamente utilizada. Dessa forma, foi contabilizado o total de colaboradores de cada repositório selecionado, verificado a predominância de *stargazers* mulheres; além de observar as *issues*, levantando aspectos qualitativos de oportunidades de inclusão presentes nestes repositórios e comunidades.

#### a. Seleção e Extração de Dados

A **BrazilJS** conta, na data da pesquisa, com 45 repositórios públicos e 379 *followers*, que são os usuários que optaram em seguir o perfil desta comunidade, recebendo informações de atividades. A **FreeCodeCamp** contou com 220 repositórios e 21.800 *followers*.

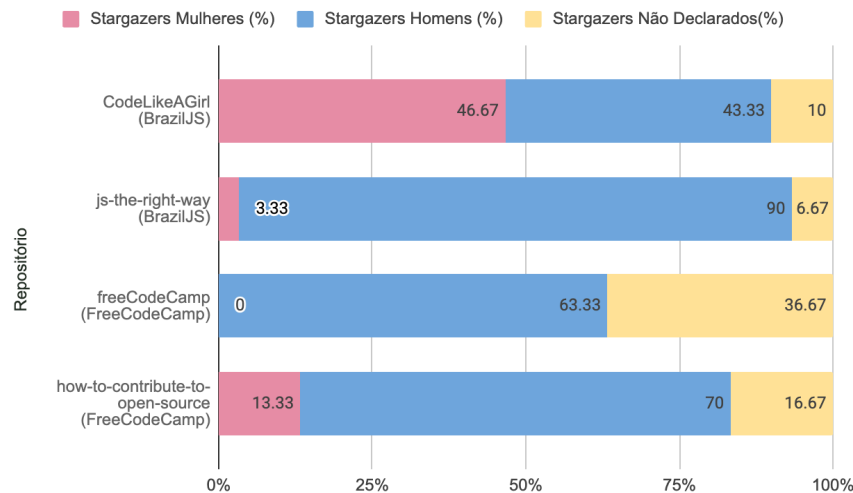


Figura 1. *Stargazers* nos repositórios **CodeLikeAGirl**, **js-the-right-way**, **freeCodeCamp** e **how-to-contribute-to-open-source**

Na **BrazilJS**, o **CodeLikeAGirl**, criado em 2019, continha 110 estrelas (*stargazers*). Como resultado da pesquisa, retornou 30 *stargazers*, o que difere do total de 110, uma vez que há limite para a quantidade de resultados retornados em uma única solicitação para algumas operações, o que pode ser aperfeiçoado. Dos perfis acessíveis para esta amostragem, foi contabilizado um percentual de mulheres, homens e outros não declarados por pronome, pela foto, ou explicitamente escrito, demonstrando que dos *stargazers*, obteve-se relativamente maior participação do público feminino na comunidade de inclusão a mulheres, que também manteve presença masculina. No repositório **js-the-right-way**, com 8.653

*stargazers*, a quantidade maior de usuários é de homens. O repositório principal **freeCodeCamp** obteve 385.276 *stargazers*, sendo que na amostragem, predominam os homens, com alguns sem identificação, mas não foi possível identificar a presença de mulheres. No último repositório observado, o **how-to-contribute-to-open-source**, continha 8.479 *stargazers*, onde houve a prevalência de homens, porém com presença feminina. A Figura 1 ilustra a diferença de participação feminina nesses repositórios, onde percebe-se que no primeiro houve uma distribuição equilibrada de *stargazers* por gênero, o segundo prevaleceu a presença quase exclusiva de homens, assim como na terceira, e a última possuía um número não negligenciável de *stargazers* mulheres. Houve uma variação significativa na distribuição de *stargazers* por gênero entre os diferentes repositórios, **CodeLikeAGirl** e **how-to-contribute-to-open-source**, enquanto que o **js-the-right-way** e **freeCodeCamp** mostraram falta de diversidade de gênero entre os *stargazers*.

Das *issues* do **BrazilJS** foram selecionadas as 3 que estavam abertas no **CodeLikeAGirl**, enquanto no **js-the-right-way** foram observadas as 17 *issues* abertas. Dessas *issues* do **CodeLikeAGirl**, houve uma participação expressiva de mulheres, representando 94.12% dos comentários, onde discutem temas como referências a indicações de conteúdos. No segundo repositório **js-the-right-way**, não houve presença feminina, e nas discussões mantiveram-se em semelhante proporção. Na **freeCodeCamp** e **how-to-contribute-to-open-source** foram selecionadas as três *issues* com maior número de comentários. No primeiro retornou que apesar de baixo o número de comentários, a prevalência continua sendo de homens, porém com participação relevante de 22.22% de mulheres. No último repositório houve um retorno mais equilibrado, onde a primeira *issue* analisada apresenta participação exclusiva de homens, enquanto a segunda *issue* tem uma presença significativa de mulheres, tanto na criação quanto nos comentários e a terceira *issue* mostra uma presença majoritariamente masculina, mas ainda inclui uma participação feminina.

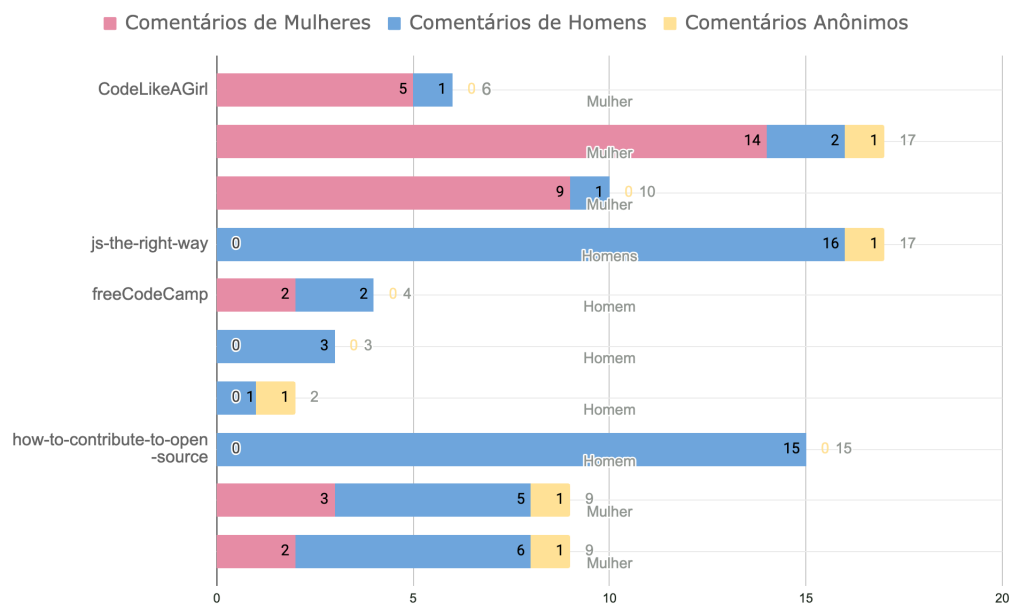


Figura 2. *Issues* levantadas nos repositórios selecionadas, com 75% de participação feminina

A Figura 2 demonstra que a distribuição de *issues* criadas por gênero varia, mas no geral houve uma participação mais ativa de homens em termos de criação de *issues*, especialmente em **js-the-right-way** e **freeCodeCamp**. Já os comentários variam em sua distribuição por gênero, com algumas *issues* possuindo participação significativa de mulheres

nos comentários, enquanto outras são dominados por homens. Assim, percebe-se que *issues* criadas por mulheres atraem um maior número de comentários de mulheres em comparação as *issues* criadas por homens, o que pode mostrar uma tendência maior de envolvimento e apoio entre membros do mesmo gênero.

#### **4. Resultados e Discussões**

Pode-se perceber, a partir dos dados levantados, que a participação das mulheres em *issues* é maior em comunidade criada por mulheres e que visa inclusão de mais mulheres. Nos comentários do repositório focado em mulheres, elas representam aproximadamente 83% de participação. Em relação aos demais repositórios, esses totalizaram com 5.56% de participação feminina. Apesar de observarmos a baixa representatividade de mulheres em projetos colaborativos de código aberto que não estão voltados à inclusão delas, há comentários e conteúdos relevantes realizados por elas, que proporcionam aprendizado, inclusive, para mais mulheres a explorarem áreas de tecnologias. Uma hipótese trazida pelos resultados deste trabalho é que da mesma forma que muitas vezes as mulheres na tecnologia se sentem mais seguras e confiantes quando apoiadas por outras mulheres, comunidades e repositórios voltados para elas podem incentivar sua participação, comparadas as comunidades gerais. Essa hipótese merece maior investigação futura.

Portanto, trabalhos colaborativos, muitas vezes realizados de forma remota e assíncrona, permitem que profissionais e estudantes trabalhem em seu próprio ritmo, o que favorece a aprendizagem de conceitos fundamentais. Colaborar com pessoas de diferentes regiões em projetos específicos promove a pluralidade e o intercâmbio de ideias, enriquecendo o desenvolvimento de habilidades e conhecimentos aplicáveis. Essa abordagem incentiva a participação ativa de mulheres, beneficiando tanto as profissionais quanto a comunidade em geral.

#### **5. Considerações Finais**

Ambientes que promovem a inclusão de mulheres, mesmo com a presença masculina, demonstraram maior participação delas, o que reforça a importância de criação e manutenção de ambientes inclusivos e acolhedores que incentivem ativamente a participação das mulheres, com implementação de políticas de inclusão, adoção de códigos de conduta e a promoção de iniciativas de mentoria e apoio às mulheres em suas peculiaridades em meio a tecnologia. Apesar dos desafios e da baixa representação, os dados mostram um aumento constante na participação das mulheres ao longo do tempo, o que reflete resiliência e determinação das mulheres em superar obstáculos e se destacar em ambientes tradicionalmente dominados por homens.

O presente estudo corrobora que ainda há muito a ser feito para aumentar a participação das mulheres e reduzir as disparidades de gênero em projetos de código aberto, sugerindo que haja incentivo à inclusão e acolhimento a mulheres na área de tecnologias. Isso ressalta a necessidade contínua de conscientização, advocacia e ação para promover a igualdade de gênero nessas comunidades. Como trabalho futuro, pode-se fazer um melhor levantamento qualitativo em entrevistas sobre as mulheres que participam e colaboram em projetos de softwares.

## Referências

Araújo, A., Cappelli, C., Nakamura, F., Frigo, L. B., Salgado, L., Moro, M. M., Braga, R., & Viegas, R. (2021). 7 motivos para você promover a diversidade de gênero na TI. *Revista da Sociedade Brasileira de Computação*, n. 44 (pp. 41-44).

Araujo, A. P. F. e Frigo, L. B., (2021). Diversidade de Gênero na Área de TI ainda é Pauta Contemporânea. *Revista da Sociedade Brasileira de Computação*, n. 44 (pp. 6-8).

Batista, E. M., Braga e Silva, G., & Silva, T. R. M. B. (2022). Diversidade de Gênero em Projetos Open Source: um Estudo da Relevância dos Comentários Postados em Issues do GitHub. In *Anais do XVI Women in Information Technology*, (pp. 197-202). Porto Alegre: SBC. doi:10.5753/wit.2022.222628

Fernandes, A. (2021). Mulheres são só 26% em profissões tecnológicas. *Valor Investe*. Disponível em <<https://shorturl.at/jrGJP>>.

NGCP - National Girls Collaborative Project (2024). *The State of Girls and Women in STEM*. Seattle, WA. Acessível em <<https://ngcproject.org/resources/state-girls-and-women-stem>>.

Octoverse (2023). *The State of Open Source and AI*. Recuperado de Disponível em <<https://github.blog/2023-11-08-the-state-of-open-source-and-ai/>>

Saadat, S., Newton, O. B., Sukthankar, G., and Fiore, S. M. (2020). Analyzing the productivity of github teams based on formation phase activity. In *2020 IEEE/WIC/ACM International Joint Conference on Web Intelligence and Intelligent Agent Technology (WI-IAT)*, pages 169–176.

Stack Overflow. (2023). *Stack Overflow Developer Survey*. Acessível em <<https://survey.stackoverflow.co/2023/>>.

Sultana, S., & Bosu, A. (2021). Are Code Review Processes Influenced by the Genders of the Participants?. *arXiv preprint arXiv:2108.07774*.

Zacchiroli, S. (2020). Gender Differences in Public Code Contributions: A 50-Year Perspective. *The Diversity Crisis in Software Development*. IEEE Software, Institute of Electrical and Electronics Engineers, In press - Inria. doi: 10.48550/arXiv.2011.08488