

Análise de Dados Educacionais: uma Visão de Gênero em Cursos de Computação na Universidade de Brasília

Alice da Silva de Lima, Maristela Terto de Holanda

Departamento de Ciência da Computação, Universidade de Brasília, Brasil

Abstract. O número de mulheres em cursos de graduação em Computação no Brasil é menor do que 20% nos últimos anos, e a permanência no curso, no qual elas são minoria é um grande desafio. Vários projetos têm sido criados com o objetivo de motivar a persistência dessas alunas nos cursos de graduação em Computação. Este artigo apresenta inicialmente um processo sistemático de literatura que responde a questão de pesquisa "O que a literatura apresenta a respeito de iniciativas educacionais para motivar a permanência das mulheres nas universidades brasileiras nos cursos relacionados à Computação?". Em seguida é apresentada uma análise de dados educacionais dos cursos de computação da Universidade de Brasília nesse contexto, com ênfase no número de evasão e entrada das estudantes nesses cursos.

Keywords: Mulheres, Computação, Ensino Superior, Brasil, Graduação.

1 Introdução

As mulheres na área de Computação tem uma baixa representatividade quando se trata de cursos de graduação no Brasil, realidade semelhante a outros países do mundo [1]. No Brasil, entre os anos 2000 e 2013, o número de concluintes dos cursos de computação do gênero masculino aumentou 98%, enquanto o número de concluintes do gênero feminino diminuiu 8% [2]. Na Universidade de Brasília o número de meninas ingressantes nos cursos de graduação em 2019 foi inferior a 20% nos três cursos do Departamento de Ciência da Computação.

Com o intuito de incentivar mais meninas a seguirem carreira na área de Computação, o programa Meninas Digitais da SBC (Sociedade Brasileira de Computação) tem apoiado diversas iniciativas que apresentam a área de computação para as estudantes do gênero feminino de ensino fundamental e médio/tecnológico. Em maio de 2020, o Meninas Digitais da SBC apresenta 110 projetos parceiros em todas as regiões do Brasil [3].

A falta de diversidade de gênero em cursos de graduação de Computação torna um desafio manter as poucas alunas que ingressam no curso, e diminuir a evasão das mulheres na área de computação tem sido foco de atenção em diferentes universidades, como é enfatizado em [4][5][3].

Neste contexto, este artigo apresenta um conjunto de iniciativas educacionais no Brasil em relação às alunas dos cursos de Computação. Este artigo é baseado

em um protocolo de revisão sistemática de literatura, com a questão de pesquisa, "O que a literatura apresenta a respeito de iniciativas educacionais para motivar a permanência das mulheres nas universidades brasileiras nos cursos relacionados à Computação na última década (2010-2019)?" . As bases de dados utilizadas para coletar os documentos acadêmicos foram o Google Scholar, Scopus, Web of Science e os anais dos eventos WIT-SBC (Women in Information Technology - Sociedade Brasileira de Computação) e LAWCC-CLEI (Congresso da Mulher Latino-americana em Computação - Conferência Latino-Americana de Informática).

Em seguida é apresentada uma análise dos dados educacionais da Universidade de Brasília acerca da questão de gênero nos cursos de computação, onde são apresentados dados de evasão e entrada dos alunos. A base de dados utilizada foi um sistema de informações da Universidade de Brasília.

Assim, o restante deste artigo está dividido nas seguintes seções: Seção 2 apresenta a metodologia utilizada; Seção 3 apresenta os resultados obtidos a partir do mapeamento sistemático e a análise dos dados dos cursos de computação da universidade; Seção 4 finaliza o artigo com as conclusões deste trabalho.

2 Metodologia

2.1 Mapeamento sistemático

A metodologia empregada neste artigo é baseada em um processo de revisão sistemático da literatura baseado no protocolo definido em [6]. Iniciamos com um mapeamento dos documentos acadêmicos na literatura e em seguida respondemos a questão de pesquisa. Desta forma, foram derivadas duas questões de pesquisas (QP) listadas a seguir e respondidas neste artigo:

- QP1: Como encontram-se distribuídos por ano os documentos acadêmicos?
- QP2: Quais são as atividades educacionais para as mulheres em cursos de graduação em Computação?

Para a seleção dos artigos, foram escolhidos os seguintes critérios de inclusão (CI):

- CI1: Documentos publicados entre os anos de 2010 e 2019;
- CI2: Está relacionado com o tema mulheres na Computação;
- CI3: Artigos relacionados com nível educacional ensino superior (graduação);
- CI4: Artigos que apresentaram iniciativa para motivar a persistência das mulheres em cursos de graduação em Computação.

E os critérios de exclusão aplicados na revisão sistemática deste artigo foram:

- CE1: Não ser um artigo de revista ou de conferência;
- CE2: Documentos com menos de 4 páginas. Neste item o objetivo é remover os resumos, deixando apenas artigos acadêmicos.

Table 1. Número de Documentos nas Bases Acadêmicas.

Bases Acadêmicas	Documentos
Google Scholar	66
LAWCC - CLEI	30
WIT - CSBC	82
Scopus	2
Web of Science	0

Inicialmente, como apresentado na Tabela 1, foram encontrados 66 documentos no Google Scholar, 2 no Scopus, nenhum documento no Web of Science, 30 no LAWCC-CLEI e 82 no WIT, totalizando 180 documentos acadêmicos (174 escritos em português, 5 em inglês e 1 em espanhol). Os Anais de 2014 e de 2016 e 2019 do CLEI estão disponíveis em seu site [7], enquanto os anais do WIT, entre 2016 e 2019, podem ser encontrados na SBCOpenLIB [8].

Para o Google Scholar foi utilizada a *string* de busca "*(computação) AND (mulher OR gênero OR garota OR aluna)*", com período de publicação de 2010 à 2019. Nesta *string* de busca, não limitamos por ensino superior, ou graduação, pois um dos objetivos da pesquisa, era saber quantos artigos sobre o tema mulheres na Computação no Brasil estão publicados, e quantos desses são relacionados com o nível superior. Dentre os documentos acadêmicos encontrados no Google Scholar, tinham quatro trabalhos de conclusão de curso (TCC), três dissertações de mestrado e uma tese de doutorado. Para o Scopus e Web of Science, foi utilizada a *string* de busca "*(Computing) AND (women OR gender OR girl OR female)*" e publicações entre 2010 a 2019.

A Figura 1 apresenta as atividades realizadas para a seleção dos artigos relevantes para a resposta da questão de pesquisa. A primeira atividade foi a Pesquisa Inicial, na qual foram encontrados 180 documentos. Esses documentos foram classificados em uma planilha, composta pelas colunas: Base de dados acadêmica (Google Scholar, CLEI, WIT), Título, Autor(es), Ano da publicação, Instituição, Tipo (Artigo, TCC, Dissertação ou Tese), Tipo do artigo (Conferência ou revista), Estado e Nível Educacional.

Em seguida, foi realizada a etapa Seleção dos Documentos de Graduação, onde entre os documentos originais foram encontrados 17 do Ensino Fundamental, 58 do Ensino Médio, e 85 do nível educacional superior (graduação). Aplicando o critério de exclusão CE2, foram selecionados 73 artigos acadêmicos em conferências e revistas.

Na fase final de seleção dos artigos, entre os 73 artigos com foco em mulheres em curso de graduação em Computação no Brasil, 59% apresentaram dados mostrando o problema da diversidade de gênero na Computação, porém apenas com relatórios demográficos sem uma intervenção acadêmica para as alunas nos cursos superiores de Computação. E, dentre esses, apenas 28 documentos (38,35 % dos artigos de graduação), focam em ações realizadas para motivar alunas a persistirem nos cursos.

O processo de coleta de dados foi dividido em duas fases. Na primeira fase foram coletados os títulos, os autores e os resumos dos artigos; na segunda etapa, todos os artigos foram lidos e analisados. A resposta da questão Q5 foi consolidada após a segunda fase e será apresentada na próxima seção.

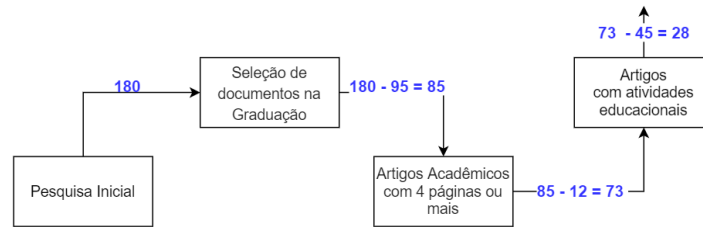


Fig. 1. Etapas da metodologia usada e a quantidade de publicações.

2.2 Dados da Universidade de Brasília

Os dados utilizados para essa pesquisa foram retirados do Sistema de Informações Acadêmicas de Graduação (SIGRA) da Universidade de Brasília. As informações foram reunidas em um arquivo csv, que foi posteriormente aberto em uma planilha. As colunas da tabela utilizadas para a análise apresentada nesse artigo foram:

1. Gênero
2. Curso
3. Cota
4. Período de entrada
5. Período de saída
6. Forma de saída

A coluna "Forma de saída" informa a situação do aluno, se está ativo no curso, evadiu ou se formou.

Uma vez que informações de um mesmo aluno estavam dispostas em mais de uma linha, primeiramente foi necessário retirar essas repetições, deixando apenas uma linha para cada. Em seguida foram descartadas as linhas cujo Período de Entrada fosse anterior ao ano de 2009.

Os dados da planilha são referentes a alunos dos cursos Ciência da Computação, Licenciatura em Computação, Engenharia de Computação, Engenharia Mecatrônica, Engenharia de Redes de Comunicação e Engenharia de Software. No entanto, para essa pesquisa foram considerados apenas informações dos quatro primeiros.

3 Resultados

3.1 Mapeamento sistemático

A resposta para a questão Q1 foi obtida a partir dos 73 artigos com o tema de mulheres em cursos de graduação na Computação. Já para a questão Q2, foram utilizados os 28 artigos que, de fato, apresentaram ações para diminuir a evasão entre as mulheres em curso de Computação.

QP1: Como encontram-se distribuídos por ano os documentos acadêmicos?

Como é possível observar na Figura 2, o número de artigos sobre alunas na graduação em Computação no Brasil aumentou de forma significativa a partir de 2016, tendo em 2017 o ano com o maior número de publicações, 18 documentos. Este crescimento, deu-se, principalmente pelo fato de ser o primeiro ano que o WIT fez chamada de trabalho e publicou artigos. Porém, muitos desses artigos apenas descrevem o problema da diversidade de gênero nas suas instituições, e não apresentam ações efetivas para melhorar a motivação das alunas em cursos de Computação.

Os artigos com atividades educacionais (AE) foram em número bem menor comparado com as publicações que apresentam os dados das instituições.

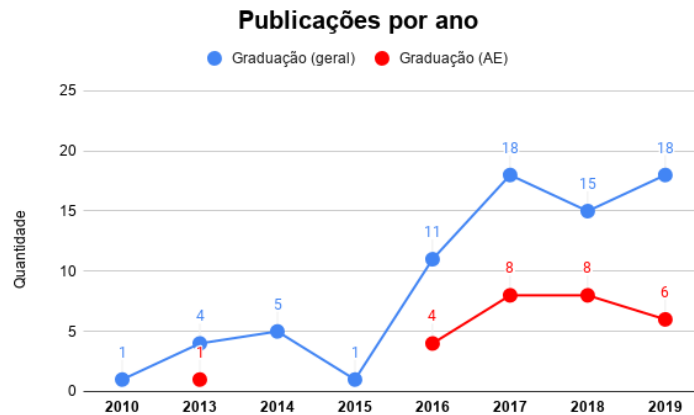


Fig. 2. Número de publicações por ano.

QP2: Quais são as atividades educacionais para as mulheres em cursos de graduação em Computação? Essa seção apresenta as atividades educacionais encontradas na literatura para motivar a permanência das alunas nos cursos de Computação no Brasil.

A Tabela 2 apresenta um resumo das atividades educacionais realizadas para aumentar a motivação das meninas a persistirem nos cursos de Computação. As principais atividades envolvem competições, atividades de programação, *Workshops* e palestras. Pode-se dizer que as atividades que mais se destacam envolvem programação e competições.

Table 2. Tabela de atividades educacionais

Atividade	Documento
<i>Workshops</i> /Oficinas/Palestras	[11] [33] [12] [34] [31] [30]
Competições	[13] [14] [15] [16] [17] [18] [19] [20]
Desenvolvimento de Aplic. Móvel	[15]
MIT App Inventor	[28] [10]
Atividade com calouras	[35] [36]
Computação desplugada	[22]
Dojo	[25]
Prog. com Code.org	[31]
Programação em Arduino	[29] [12]
Aulas/Cursos de Programação	[11] [9] [37] [28] [38] [24] [20] [10]
Programação de forma lúdica	[19] [27] [23]
Outros	[30] [28] [26] [31]

3.2 Análise dos Dados

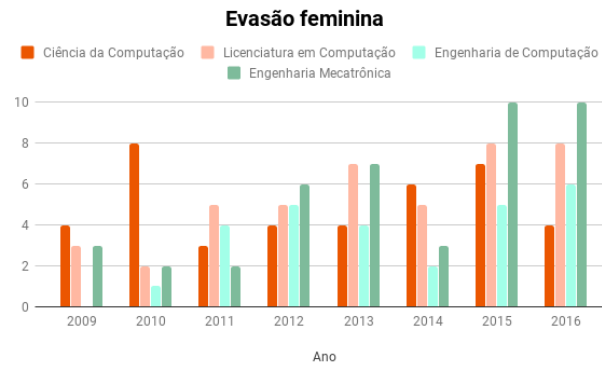


Fig. 3. Número de alunas que evadiram em cada curso de 2009 a 2016.

A Figura 3 apresenta a evasão de alunas dos quatro cursos, pode-se observar que no ano de 2010 o curso com o maior número é o de Ciência da Computação, tendo uma diferença maior se comparado aos outros três. O mesmo acontece com o curso de Engenharia Mecatrônica nos anos de 2015 e 2016. Apesar disso, para uma análise mais concisa dessa questão seria necessário comparar os dados do gráfico com o número de alunas ativas em cada um dos cursos nesses anos.

Antes de apresentar os dados de evasão geral é preciso contextualizar a proporção do número de entradas de estudantes dos dois gêneros nos cursos:

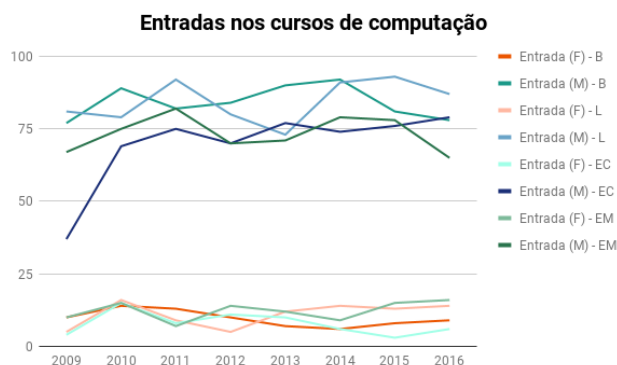


Fig. 4. Entrada nos cursos de computação por gênero.

É possível observar que os quatro cursos durante os oito anos tiveram maior entrada de estudantes do gênero masculino. Em Ciência da Computação o ano com maior entrada de mulheres se deu em 2010 com 14 ingressantes; o mesmo ocorreu no curso Licenciatura em Computação e Engenharia de Computação, com 16 e 15 ingressantes respectivamente. Já o curso Engenharia Mecatrônica teve o maior número de ingressantes mulheres em 2016, com 16 estudantes.

A Figura 5 apresenta a evasão de estudantes dos cursos Ciência da Computação e Licenciatura em Computação. Como pode ser observado, os números referentes ao gênero masculino são superiores, o que se dá pela presença predominantemente masculina nesses cursos. Em ambos os cursos o ano com o maior número de evasões foi o de 2015, onde 7 eram mulheres e 57 homens em Ciência da Computação e 8 eram mulheres e 80 homens em Licenciatura em Computação.

Uma vez que o curso Engenharia de Computação teve seu início em 2009, o número de evasões neste ano é bem pequeno quando comparado ao de Engenharia Mecatrônica, é possível observar inclusive que não houve evasão feminina, quando o curso totalizava 4 meninas segundo a Figura 4. O curso teve o maior número de evasões em 2016, onde 50 eram homens e 6 mulheres.

Em Engenharia Mecatrônica a evasão foi maior no ano de 2015, com 10 mulheres e 45 homens. Analisando apenas os números referentes aos gênero feminino,

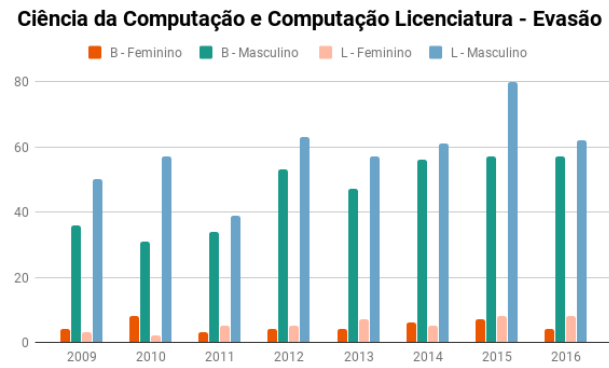


Fig. 5. Evasão nos cursos de Ciência da Computação e Licenciatura em Computação

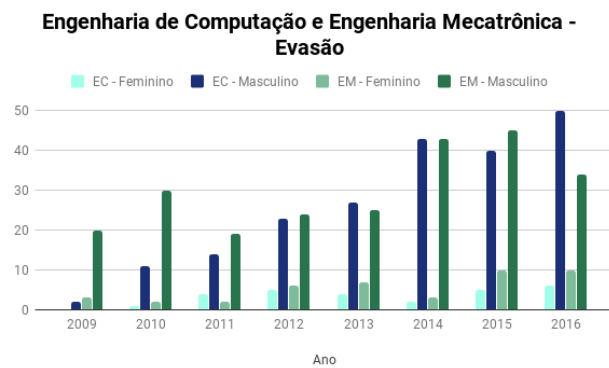


Fig. 6. Evasão nos cursos de Engenharia de Computação e Engenharia Mecatrônica

os anos com o maior número de evasão foram 2015 e 2016, mas também tiveram o maior número de entradas segundo a Figura 4 juntamente com o ano de 2010.

Pode-se observar que de forma geral o número de estudantes do gênero feminino nos quatro cursos analisados é inferior a metade do número de estudantes do gênero masculino, assim sendo, a evasão de mulheres reduz ainda mais o número de alunas ativas, diminuindo a diversidade de gênero nesses cursos.

4 Conclusão

Como apresentado neste artigo, o Brasil tem trabalhado fortemente no sentido de incluir mulheres na Computação em todos os níveis educacionais. Em relação ao nível superior, a maior parte das publicações apresentam dados nos quais as mulheres são minorias em seus cursos de graduação relacionados com computação.

No contexto da Universidade de Brasília, já existem ações por parte do Departamento de Ciência de Computação para incentivar a maior participação de mulheres nos cursos, como o projeto Meninas.comp [39]. Todavia são necessárias ações mais específicas para aumentar a permanência das alunas nesses cursos, uma vez que estes já possuem, em geral, uma alta taxa de evasão.

References

1. DuBow, W. M., Quinn, B. A., Townsend, G. C., Robinson, R., & Barr, V. (2016). Efforts to make computer science more inclusive of women. *ACM Inroads*, 7(4), 74-80.
2. Maia, Marcel. M. (2016). Limites de gênero e presença feminina nos cursos superiores brasileiros do campo da computação. *cadernos pagu*, (46), 223-244.
3. SBC. Meninas Digitais. Disponível em: <http://meninas.sbc.org.br/>. Acessado em: Maio de 2020.
4. Cohoon, J. M. (2002). Recruiting and retaining women in undergraduate computing majors. *ACM SIGCSE Bulletin*, 34(2), 48-52.
5. Frieze, C., & Quesenberry, J. L. (2019). How computer science at CMU is attracting and retaining women. *Communications of the ACM*, 62(2), 23-26.
6. Kitchenham, Barbara., et. al. (2009). Systematic literature reviews in software engineering—a systematic literature review. *Information and software technology*, 51(1), 7-15.
7. LAWCC (2020). *Procedding lawcc*.<http://clei.org/lawcc>.
8. WIT (2020). *Procedding wit*.<http://sol.sbc.org.br/index.php/wit>.
9. da Silva Júnior, João. F., & de Oliveira Mendonça, Sérgio. F. T. (2013). Inserção da mulher na Ciência da Computação no município de Garanhuns. *Revista da Escola Regional de Informática*, 2(2), 128-131.
10. Santos, Cristina. P., et. al. (2019). Meninas Digitais tchê missões: Inspirando novos talentos para a ciência da computação. *Vivências*, 15(28), 268-280.
11. da Silva, Elisandra. A. A. et. al. (2018). Promovendo a Participação de Mulheres nos cursos de Exatas do IFSP, campus Bragança Paulista. In *LAWCC (X Latin American Women in Computing Congress)*, CLEI.

12. Louzada, Natália., et. al. (2019, July). Agindo sobre a diferença: atividades de empoderamento feminino em prol da Valéria de mulheres em cursos de Tecnologia da Informação. In *Anais do XIII Women in Information Technology*. SBC.
13. de Freitas, Rosiane. et. al. (2016). Programming contests and mobile apps development as actions for attracting and retaining brazilian women in computing courses. In *LAWCC (VIII Latin American Women in Computing Congress)*, CLEI.
14. Bastos, Marcela. S., Tamayo, Sérgio. C., & Franco, Eder. M. (2017). Motivacion y autoeficacia en mujeres que estudian carreras de perfil informático. In *LAWCC (IX Latin American Women in Computing Congress)*, CLEI.
15. de Freitas, Rosiane., Lobo, Ludymila., & Conte, Tayana. (2020). Projeto SciTech-Girls: desenvolvimento de aplicativos e participação em competições de programação científicas e tecnológicas. In *Anais do X Women in Information Technology*. SBC.
16. Pessoa, Marcela. S. P., Tamayo, Sérgio. C., & Franco, Eder. M. (2017). Panorama da Participação Feminina em Competições de Programação Promovida por Instituição de Ensino Superior da Região Norte. In *Anais do XI Women in Information Technology*. SBC.
17. Pessoa, Marcela. S. P., Tamayo, Sérgio. C., & Rodrigues, Juliany. (2017, July). Aumento da participação feminina em competições de programação tecnológicas através da criação de grupos de treinamento e pesquisa. In *Anais do XI Women in Information Technology*. SBC.
18. da Silva, Jaciana. B., Braga, Reinaldo. B., & Oliveira, Carina. T. (2018, July). Estratégias para Permanência e Êxito de Estudantes Mulheres em Cursos Superiores de Tecnologia da Informação e Comunicação. In *Anais do XII Women in Information Technology*. SBC.
19. Silva, Thais. R. D. M. B., & Braga, Gláucia. (2018, July). Programando para inclusao-experiencias e licoes aprendidas. In *Anais do XII Women in Information Technology*. SBC.
20. Franzoia, Fabrizio., Pires, Fernanda., & Pessoa, Marcela. (2019, July). Mentorando meninas iniciantes em programação: um estudo de caso. In *Anais do XIII Women in Information Technology*. SBC.
21. Lauschner, Tanara., de Freitas, Rosiane., Nakamura, Fabíola., & Lobo, Ludymila. (2016, July). Cunhantã digital: programa de incentivo a participação de mulheres da região amazônica na computação e áreas afins. In *Anais do X Women in Information Technology* (pp. 20-24). SBC.
22. de Freitas, Rosiane., et. al. (2018). Ensinando princípios de criptografia como trote educativo e de comemoração ao dia das mulheres. In *Anais do XII Women in Information Technology*. SBC.
23. de Freitas, Rosiane., et. al. (2018, July). Ensinando princípios de criptografia como trote educativo e de comemoração ao dia das mulheres. In *Anais do XII Women in Information Technology*. SBC.
24. Lucca, Giovana., et. al. (2019, July). PyLadies Manaus: Experiências no Empoderamento Feminino na Comunidade Python. In *Anais do XIII Women in Information Technology*. SBC.
25. Alves, Géssica. M. D. S. et. al. (2017). Usando técnicas de aprendizagem colaborativa para incentivar o ensino-aprendizagem de programação entre as alunas de cursos de Computação. In *Anais do XI Women in Information Technology*. SBC.
26. Medeiros, Sheyla., et. al. (2018, July). Autoria de conteúdos multimídia como atividade de estímulo à descoberta de experiências femininas em TI. In *Anais do XII Women in Information Technology*. SBC.

27. Dantas, Vanessa. F., & de Figueiredo, Renata. V. (2018, July). Chá da tarde: criando uma rede de apoio entre as discentes de cursos de Computação. In *Anais do XII Women in Information Technology*. SBC.
28. Bim, Silvia. A. et. al. (2020). Divulgar para Atrair, Motivar para Manter. In *Anais do X Women in Information Technology*. SBC.
29. Holanda, Maristela. et. al. (2020). Meninas. comp: Um Relato da Experiência de Integração entre o Ensino Médio e a Universidade de Brasília. In *Anais do X Women in Information Technology*. SBC.
30. Alencar, Andreza. L. D., & Machado, Karina. D. S. (2017). Estimulando mulheres a se desenvolverem em carreias do setor tecnológico: um relato de experiência. In *LAWCC (IX Latin American Women in Computing Congress)*, CLEI.
31. Marques, Anna Beatriz., Pinheiro, Valéria., et. al. (2019, July). Unindo pesquisa e extensão para fortalecer a participação feminina em cursos de Computação de uma universidade: Projeto Meninas Digitais do Vale. In *Anais do XIII Women in Information Technology*. SBC.
32. da Silva Figueiredo, Karen., & Santos, Jean. C. O. (2016, July). Computasseia: destacando a participação feminina na História da Computação. In *Anais do X Women in Information Technology*. SBC.
33. Santana, Thalia. S. et. al. (2017). A importância de atividades de empoderamento feminino como forma de minimizar a evasão das mulheres nos cursos de Tecnologia da Informação. In *Anais do XI Women in Information Technology*. SBC.
34. Ferreira, Kecia., Barbosa, Glívia., & Albuquerque, Sílvia. (2019, July). Uma Iniciativa para Apoiar e Empoderar Alunas de Ensino Técnico e de Graduação em Computação. In *Anais do XIII Women in Information Technology*. SBC.
35. Mochetti, Karina. et. al. (2017). Discussão da posição de calouras de ciência da computação. In *Anais do XI Women in Information Technology*. SBC.
36. Mochetti, Karina. et. al. (2020). Ciência da Computação também é coisa de Menina!. In *Anais do X Women in Information Technology*. SBC.
37. Ferrão, I. G., de Mello, A. V., & Melo, A. M. (2017). Gurias na Computação: fortalecendo e incentivando a participação feminina no Ensino Superior. In *Anais do XI Women in Information Technology*. SBC.
38. dos Santos, Juliana. M. O., Pereira, Karen. A. D. S., & Santos, Débora. A. (2018, July). O uso da programação para atração de mulheres à computação: relatos de experiência. In *Anais do XII Women in Information Technology*. SBC.
39. Holanda, Maristela, et al. Meninas. comp: Um Relato da Experiência de Integração entre o Ensino Médio e a Universidade de Brasília. In *Anais do X Women in Information Technology*. SBC, 2016.