

MULHERES NA ENGENHARIA: DESAFIOS E OPORTUNIDADES NO ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO EM STEAM

Organizadoras
Adriana Maria Tonini
Tânia Regina Dias Silva Pereira

Este livro foi organizado a partir das Sessões Dirigidas SD02 e SD03 realizadas no 50º Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia – COBENGE 2022 e V Simpósio Internacional de Educação em Engenharia – SIEE 2022 – On-line, 26 a 29 de setembro de 2022.

O COBENGE e SIEE são eventos anuais promovido pela Associação Brasileira de Educação em Engenharia – ABENGE.

A ABENGE, fundada em 12 de setembro de 1973, é uma sociedade civil de âmbito nacional, sem fins lucrativos, de caráter educacional e cultural, que objetiva o aprimoramento, a integração e a adequação à realidade nacional e internacional da educação em Engenharia e o contínuo aperfeiçoamento das instituições filiadas.

Diretoria da ABENGE

Vanderli Fava de Oliveira	Presidente
Luiz Paulo Mendonça Brandão	Vice-presidente
Silvia Costa Dutra	Diretora Acadêmica
Vagner Cavenaghi	Diretor Administrativo e Financeiro
Carlos Almir M. de Holanda	Diretor de Comunicação

Comissão Organizadora do COBENGE 2022

Vanderli Fava de Oliveira (ABENGE)
José Roberto Cardoso (EPUSP)
Fabio do Prado (FEI)
Cristiane Martins (ITA)
Marcello Nitz da Costa (MAUA)
Gilmar Barreto (UNICAMP)
Silvia Costa Dutra – ABENGE
Vagner Cavenaghi (ABENGE)

Conselho Editorial da ABENGE (2019-2022)

Armando José Pinheiro Marques Pires (Instituto Politécnico de Setúbal)
Alessandro Fernandes Moreira (UFMG)
Benedito Guimarães Aguiar Neto (UFCG)
José Roberto Cardoso (USP)
Carlos Almir Holanda (UFC)
Cláudia Morgado (UFRJ)
Cleuda Custodio Freire (UFAL)
Dianne Magalhães Viana (UnB)
Edson Pedro Ferlin (Centro Universitário Uninter)
Fabio do Prado (FEI)
Gustavo Alves (IPPISEP/Portugal)
Humberto Abdalla Júnior (UNB)
João Bosco Laudares (PUC-MG / CEFET-MG)
José Aquiles Baesso Grimoni (USP)
José Alberto dos Reis Parise (PUC-Rio)
João Sergio Cordeiro (UFSCar)
Valquíria Villas Boas Gomes Missell (UCS)
Liane Ludwig Loder (UFRGS)
Luiz Carlos Scavarda do Carmo (PUC-Rio)
Luciano Andreatta da Costa (UERGS)
Lueny Morell (HP/EUA)
Mário Neto Borges (UFSJ)
Luis Maurício Martins de Resende (UTFPR)
Neusa Maria Franco de Oliveira (ITA)
Nival Nunes de Almeida (EGN/UERJ)
Paloma Maria Silva Rocha Rizol (UNESP)
Roseli de Deus Lopes – USP Walter Antonio Bazzo (UFSC)
Wayne Brod Beskow (CNPq)
Zacarias M. Chamberlain Pravia (UPF)

Todos os direitos reservados e protegidos pela Lei 9.610 de 19/02/1998.
Nenhuma parte deste livro, sem autorização prévia por escrito da ABENGE,
poderá ser reproduzida ou transmitida, sejam quais forem os meios empregados:
eletrônicos, mecânicos, fotográficos, gravação ou quaisquer outros.

Ficha Técnica:

Coordenação Geral:

Adriana Maria Tonini e Tânia Regina Dias Silva Pereira

Capa e diagramação: Dayane de Oliveira Gonçalves

Ficha Catalográfica preparada pela ABENGE

MULHERES NA ENGENHARIA: DESAFIOS E OPORTUNIDADES NO
ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO EM STEAM/ Adriana Maria Tonini e Tânia
Regina Dias Silva Pereira – Organizadoras – Brasília: ABENGE, 2022.

244p

C749 50º Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE
2022) e V Simpósio Internacional de Educação em Engenharia (SIEE
2022) – On-line, 26 a 29 de setembro de 2022 – ABENGE.

ISBN: 978-65-87897-06-6



1 – Formação; 2 - Mulheres; 3 - STEAM; 4 – Ciências;
5 – Tecnologia.

I. Título

CDU: 658.5

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	09
PARTE I.....	11
Capítulo 1.....	12
SESSÃO DIRIGIDA MULHERES EM STEAM: ENSINO, PESQUISA, EXTENSÃO E A FORMAÇÃO PARA A JUSTIÇA SOCIAL Sueli Sampaio Damin Custódio, Karla Oliveira Esquerre.	
Capítulo 2.....	17
DESIGUALDADES DE GÊNERO NA ENGENHARIA: RAZÕES HISTÓRICAS E CULTURAIS E O PAPEL DE UMA EDUCAÇÃO CRÍTICA PARA A TRANSFORMAÇÃO SOCIAL Carla Giovana Cabra, Fernanda Lemos Gonçalves.	
Capítulo 3.....	30
REFLEXÕES ACERCA DAS AÇÕES DE PROMOÇÃO DA EQUIDADE DE GÊNERO EM STEM DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA Maura Angélica Milfont Shzu, Isabella Costa Queiróz, Simone Lisniowski, Dianne Magalhães Viana.	
Capítulo 4.....	41
REFLEXÃO SOBRE A IMPORTÂNCIA DA DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA COMO FERRAMENTA DE ENSINO NOS CURSOS DE ENGENHARIA Luciana Renata de Oliveira, Mirlene Fátima Simões, Suzana Araujo Barbosa, Isabela Simões Zacharias.	
Capítulo 5.....	55
ARTES, HACKS E ENCONTROS - ESTRATÉGIAS PARA O ENSINO NÃO FORMAL DE CIÊNCIAS Ana Carolina de Mattos Zeri.	
Capítulo 6.....	66
A UNIVERSIDADE NAS ESCOLAS PÚBLICAS: A ROBÓTICA EDUCACIONAL E SUSTENTÁVEL, INCENTIVANDO O PROTAGONISMO FEMININO Shirley Cristina Cabral Nascimento, Marlice Cruz Martelli, Michelle Rossana Ferreira Vaz, Alexandre Guimarães Rodrigues, Wellington da Silva Fonseca, José Benicio da Cruz Costa.	

Capítulo 7	77
OFICINAS EM STEAM POR ALUNAS DA UFPA PARA EDUCAÇÃO BÁSICA E ENSINO MÉDIO: UM MECANISMO DE INCLUSÃO E REPRESENTATIVIDADE FEMININA NA ENGENHARIA Ana Paula Mattos, Arielly Assunção Pereira, Danielle Regina da Silva Guerra, Maria Adrina Paixão de Souza da Silva, Raquel Soares da Silva, Marina Weyl Costa.	
Capítulo 8	92
CIÊNCIA DE DADOS NA EDUCAÇÃO PÚBLICA: TRILHANDO O CAMINHO FREIRIANO PARA FORMAÇÃO CIDADÃ E PARA JUSTIÇA SOCIAL Daniele Lima, Cedma Santos, Karla Oliviera Esquerre, Ilane Abreu, Tamires Aleixo Cassella, Poliana Lopes de Oliveira.	
Capítulo 9	101
EDUCAÇÃO, TRABALHO & STEAM: UMA ANÁLISE INTERSECCIONAL DA INCLUSÃO A PARTIR DO BANCO DE INICIATIVAS DA REDE BRASILEIRA DE MULHERES CIENTISTAS Ana Cláudia Farranha, Claudineia Gomes de Oliveira, Rafaela Mota Ardigó, Sueli Sampaio Damin Custódio.	
PARTE II	114
Capítulo 10	115
SESSÃO DIRIGIDA MULHERES NA ENGENHARIA: VOCAÇÕES, TRAJETÓRIAS, DESAFIOS E POSSIBILIDADES Maria Bernadete de Moraes França, Priscila Correia Fernandes.	
Capítulo 11	123
A ENGENHARIA E A INSERÇÃO FEMININA: UMA ANÁLISE DA VIVÊNCIA DAS ESTUDANTES NOS CURSOS DE ENGENHARIA Manuella Vitória Lima Queiroz, Hellen Priscilla das Virgens Santana, Dara Letícia Rocha França, Angélica Rodrigues Souza, Mariana Souza Santana Lacerda, Bethsaide Souza Santos.	

- Capítulo 12..... 137**
- ANÁLISE DO PERFIL DE GÊNERO EM CURSOS DE ENGENHARIA DA UFRJ: INGRESSO E CONCLUSÃO**
Fernanda Arruda Nogueira Gomes da Silva, Viviane Gomes Teixeira, Annelise Casellato, Fernanda da Silva Martins Pereira, Nicole da Silva Pacheco, Simone Macedo de Almeida Galharte, Julia de Souza Corrêa, Luisa Aparecida da Silva Rangel de Souza.
- Capítulo 13..... 148**
- MULHERES NA ENGENHARIA SOB CENÁRIO, BRASILEIRO, PAULISTA E DA FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNESP DE GUARATINGUETÁ - SP**
Bruna Camila Francisco, Cristielly de Campos dos Santos, Paloma Maria Silva Rocha Rizol.
- Capítulo 14..... 160**
- MULHERES NA ENGENHARIA: ANÁLISE DO HISTÓRICO DE INSERÇÃO E FORMAÇÃO NOS CURSOS DE ENGENHARIA DE UMA UNIVERSIDADE PÚBLICA BRASILEIRA**
Manuella Vitória Lima Queiroz, Hellen Priscilla das Virgens Santana, Rafaella Sena Pereira Brito, Pablo Rodrigo Fica Piras.
- Capítulo 15..... 172**
- UTILIZAÇÃO DE DINÂMICAS GAMIFICADAS PARA AUMENTO DA PARTICIPAÇÃO FEMININA NA ÁREA DE STEM**
Marinilda Lima Souza, Andrea de Matos Machado, Jorsiele Damasceno Cerqueira.
- Capítulo 16..... 178**
- PROJETO MULHERES NAS EXATAS: USO DE ARDUINO NO ENSINO DA COMPUTAÇÃO E ROBÓTICA**
Adrielson Pedrozo, Lilian Berton.
- Capítulo 17..... 189**
- WIE IN FOCUS: CONECTANDO ENGENHEIRAS DO BRASIL**
Ana Vitória de Almeida Macêdo, Danielle Bandeira de Mello Delgado, Eline Alves Santos, Isabele Moraes Costa Fontes, Monica Magalhães Pereira, Vanessa Batista Schramm.

Capítulo 18.....	196
MULHERES NA ENGENHARIA: DESCONSTRUINDO PARADIGMAS COM ENSINO DAS CIÊNCIAS E TECNOLOGIA	
Ladjane Coelho dos Santos, Newton Leite de Souza, João Paulo Silvino Belo da Silva, Décia de Paulo Leonardo, Erika Mayara Alves de Lima, Maria Sabrina Rodrigues Tavares, Josilene Pereira de França, Stefânia de Oliveira Silva.	
Capítulo 19.....	205
AÇÕES E PERCEPÇÕES SOBRE O PROJETO MENINAS NA CIÊNCIA DESENVOLVIDO NA UFSC JOINVILLE	
Tatiana Renata Garcia, Carlos Maurício Sacchelli, Susie Cristine Keller.	
Capítulo 20.....	217
AS MULHERES NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA: ENGENHARIAS, CIÊNCIAS EXATAS E COMPUTAÇÃO	
Adriana Maria Tonini, Leonardo Loureiro de Carvalho, Luciana Aparecida Cunha Soares, Rosângela Aparecida Maciel de Freitas Amaral.	
Capítulo 21.....	225
PERCEPÇÕES, REFLEXÕES E APRENDIZADOS, A PARTIR DA PANDEMIA, GERANDO NOVAS AÇÕES PARA A STEM IME – GIRLS TO GIRLS	
Valéria Saldanha Motta.	
Capítulo 22.....	234
OFICINAS PARA ADAPTAÇÃO E NIVELAMENTO DAS ESTUDANTES DE ENGENHARIA EM TEMPOS PÓS-PANDÊMICOS DA COVID-19	
Victoria Alejandra Salazar Herrera.	

APRESENTAÇÃO DO LIVRO

Este é o décimo quinto livro organizado a partir dos resultados dos trabalhos apresentados e discutidos nas Sessões Dirigidas (SD's) do Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia – COBENGE e do Simpósio Internacional de Educação em Engenharia – SIEE. Isto significa a consolidação dessa modalidade de apresentação e discussão de trabalhos em congressos científicos. Os capítulos deste volume foram construídos nas SD02 e SD03 realizadas durante o COBENGE 2022 e o SIEE 2022, ocorrido de forma *Online*, de 26 a 29 de setembro de 2022.

A proposta de SD tem sua origem na constatação de que, através das tradicionais Sessões Técnicas em eventos dessa natureza, os trabalhos dos pesquisadores dispõem de pouco tempo para apresentação e discussão, o que acaba frustrando os interessados em um maior aprofundamento nos trabalhos apresentados. Cada SD foi composta por dois coordenadores(as) de instituições distintas. As propostas submetidas foram aprovadas em função da pertinência, exequibilidade e enquadramento no temário do evento. Além da proposição original dos autores, cada SD ainda recebeu inscrições de artigos de autores interessados, dos quais foram selecionados trabalhos para apresentação e composição das SD's.

A Sessão Dirigida não se inicia nem termina no período de realização dos congressos. Os coordenadores das SD's iniciam a interação e a discussão com os autores dos trabalhos selecionados, pelo menos, 30 dias antes do evento, com vista à organização deste. Essa interação continua após a realização das SD's, quando são consolidados os artigos e as discussões ocorridas durante o evento em capítulo do presente livro.

No seu conjunto, os capítulos deste livro, que se alinham pela temática relativa à “MULHERES NA ENGENHARIA: DESAFIOS E OPORTUNIDADES NO ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO EM STEAM”, constituem-se em um importante material produzido por autores

de diferentes instituições, que foram significativamente enriquecidos pelas discussões com grupos afins em cada Sessão. Com isso, este livro representa não só a visão de seus autores, mas também os resultados dos debates das ideias e das conclusões que esses autores submeteram à discussão nas suas respectivas SD's.

O processo de construção dos capítulos deste livro, a partir das sugestões iniciais dos renomados pesquisadores que são os seus autores, passando pela discussão em eventos da envergadura do COBENGE e do SIEE, faz com que as ideias, as reflexões e as proposições constantes dessa obra sejam significativamente consistentes e sedimentadas. Além disso, a temática geral do livro, aliada à diversidade de abordagens implementadas pelos diferentes autores, faz desta, uma importante obra, colocada à disposição de professores, de estudantes, de profissionais e dos demais interessados.

AS ORGANIZADORAS

PARTE I

SESSÃO DIRIGIDA 02

MULHERES EM STEAM: ENSINO, PESQUISA, EXTENSÃO E A FORMAÇÃO PARA A JUSTIÇA SOCIAL

CAPÍTULO 1

SESSÃO DIRIGIDA MULHERES EM STEAM: ENSINO, PESQUISA, EXTENSÃO E A FORMAÇÃO PARA A JUSTIÇA SOCIAL

Sueli Sampaio Damim Custódio - Coordenadora
Instituto Tecnológico de Aeronáutica - ITA

Karla Oliveira Esquerre - Coordenadora
Universidade Federal da Bahia - UFBA

Apoiada nos quatro pilares da UNESCO que fundamentam a aprendizagem do século XXI, saber ser, saber conviver, saber conhecer e saber fazer, os 8 (oito) artigos apresentados na Sessão Dirigida 02 (SD02) tiveram por base a Educação Empreendedora (EE) e a Aprendizagem Ativa, mais especificamente, a aplicação da Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL), visando um perfil de egresso com formação humanista, crítica e reflexiva. Para isso, os trabalhos apresentados exploraram a transdisciplinaridade, a diversidade e a inclusão de metodologias inovadoras nos cursos de Graduação e/ou em outros ambientes educacionais. As estratégias de aprendizagem apresentadas estão em conformidade com os Artigos 3º, 4º e 5º das Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia (BRASIL, 2019).

A SD02 contemplou três objetivos gerais: (i) estimular dinâmicas de ensino-aprendizagem que promovessem o engajamento de estudantes para o trabalho em equipes multidisciplinares, e, sobretudo, para a resolução de problemas reais da sociedade brasileira; (ii) ampliar as habilidades e competências profissionais desejáveis à prática da engenharia com dinâmicas sociais e comunitárias; e por fim, (iii) incentivar meninas e jovens para as áreas de STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics).

Para atingir os objetivos gerais acima descritos, a SD02 contemplou projetos e iniciativas de 21 (vinte e uma) instituições de todo país, sendo 5 (cinco) do Norte, 5 (cinco) do Nordeste, 2 (duas) do Centro-Oeste, 06 (seis) do Sudeste e 3 (três) do Sul. Os trabalhos apresentados visaram: i. disseminar metodologias inovadoras: promovendo a aprendizagem por meio da investigação e experimentação, voltada à solução de problemas

com práticas com enfoque na diversidade e inclusão. Os trabalhos apresentados priorizaram temas que contemplaram os desafios técnicos, atividades colaborativas e interdisciplinares, estratégias inovadoras de ensino-aprendizagem, como o aprendizado baseado em problemas (PBL) e o aprendizado baseado em equipes (*Team-Based Learning-TBL*); ii. fomentar a implementação de projetos de ensino, pesquisa e extensão que contribuíssem para o aprimoramento do ensino e do aprendizado no curso de Graduação, por meio de trabalhos científicos e contribuições científicas e/ou pedagógicas produzidas por diferentes universidades e instituições de forma colaborativa e articulada em rede (BRASIL, 2014), especialmente os projetos que priorizassem a temática de Mulheres em STEAM.

O capítulo “DESIGUALDADES DE GÊNERO NA ENGENHARIA: RAZÕES HISTÓRICAS E CULTURAIS E O PAPEL DE UMA EDUCAÇÃO CRÍTICA PARA A TRANSFORMAÇÃO SOCIAL” aborda as desigualdades de gênero na ciência e tecnologia, com ênfase na engenharia, com o intuito de debater como se materializam as desigualdades nessa área do conhecimento. Visa com isso, apontar a relevância do tema nos cursos de ensino superior, na pesquisa e na extensão, e sobretudo, apresenta a defesa de uma educação crítica como ferramenta crucial para a transformação social, no que se refere a uma maior equidade de gênero nos cursos de ensino superior.

O capítulo “REFLEXÕES ACERCA DAS AÇÕES DE PROMOÇÃO DA EQUIDADE DE GÊNERO EM STEM DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA” contextualiza e discute a importância das ações de promoção da equidade de gênero em STEM realizadas por docentes e discentes da Universidade de Brasília.

Os primeiros capítulos trazem a compreensão das estruturas de poder e de suas ações perante o indivíduo possibilitando a modificação dos limites do campo social (SCARTEZZI, 2015), por consequência, permitem refletir sobre as desigualdades no Brasil, especialmente as desigualdades na academia, no mercado de trabalho entre homens e mulheres e a menor representação de jovens e mulheres nas áreas de STEAM (*Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics*).

Essas desigualdades se refletem nos cursos de ensino superior e, por conseguinte, nas carreiras. É possível citar muitos exemplos que se dão nos espaços educacionais e, também, em dinâmicas que ocorrem no seio do mercado de trabalho (SIQUEIRA e SILVEIRA 2021). As ocupações nas áreas em STEAM possuem formas próprias de

reprodução de desigualdades dessas dinâmicas. Dentre as ocupações de STEAM, é possível mencionar as carreiras de engenharia como um exemplo. Constituída como uma carreira de prestígio social, permanece, ainda, como um espaço de trabalho majoritariamente masculino.

Dados apontam que as mulheres constituem 49% do corpo de cientistas e pesquisadoras no âmbito nacional, entretanto apenas 35% dos títulos outorgados são nas áreas de STEAM (NAIDEKA et al, 2020; FARRANHA e DIAS, 2021). No Ensino Superior a situação é semelhante e, apesar das mulheres constituírem a maioria das matrículas, quantitativamente são minoria nos cursos de STEAM, com destaque para as áreas da computação onde correspondem a apenas 13% das concluintes (INEP, 2020).

As assimetrias de gênero ocorrem em empresas privadas, públicas e nas universidades (LOMBARDI, 2006). Nas carreiras de Engenharia persistem mecanismos de discriminação de gênero e ocorre, ainda, uma divisão sexual de trabalho por hierarquias: no sistema produtivo, as mulheres são predominantemente escolhidas para atividades que envolvam relacionamento interpessoal ou funções relacionadas às atividades-meio, aquelas que dão suporte à produção; homens, por sua vez, atuam de forma majoritária nas atividades-fim, ou seja, as que possuem relação direta com a produção (LOMBARDI, 2013). Neste contexto, espera-se, com esta Sessão Dirigida, os seguintes resultados: 1. Maior conexão entre ambientes educacionais voltados às metodologias de ensino-aprendizagem inovadoras com impacto na sociedade; 2. Ampliação da participação e representação de alunas, professoras e pesquisadoras nos projetos integradores e iniciativas extensionistas envolvendo as áreas de STEAM; e 3. Maior divulgação científica e popularização da ciência.

A SD02 estimulou também o debate e a reflexão sobre os modos e interfaces da divulgação científica, tendo por base o conceito de campo e capitais científicos (BOURDIEU, 2003). O capítulo “REFLEXÃO SOBRE A IMPORTÂNCIA DA DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA COMO FERRAMENTA DE ENSINO NOS CURSOS DE ENGENHARIA” abordou que o/a cientista possui um grande papel social, uma vez que propõe superar o senso comum, e busca novas maneiras de compreender as instituições, as relações sociais, o modo de vida, e a sociedade em si. Este trabalho procurou apresentar as relações entre divulgação científica e extensão, participação das mulheres na ciência e educação em

engenharias com relação a dois exemplos: a EESC-USP/SP e a UFMS/RS.

O capítulo “ARTES, HACKS E ENCONTROS - ESTRATÉGIAS PARA O ENSINO NÃO FORMAL DE CIÊNCIAS” apresenta diferentes abordagens relacionadas à comunicação científica para o público leigo e acadêmico. A pesquisadora relata as experiências de divulgação e popularização das ciências, durante os anos de 2012 a 2022. As estratégias foram endereçadas a públicos diversos, em escolas, eventos científicos pelo país, atividades de comunicação em bares e praças públicas, e em atividades e visitas ao Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais, CNPEM, em Campinas, SP, Brasil.

As metodologias ativas de ensino e aprendizagem foram definidas como todas aquelas que contemplam alternativas pedagógicas que envolvam diretamente e ativamente o/a estudante durante o processo educacional. Segundo recente revisão sistemática de literatura (REIS; ALVES; WENDLAND, 2022), nas áreas de STEAM as metodologias tradicionais de ensino ainda predominam. Entretanto, desde 2015, observa-se um aumento constante do interesse pela aprendizagem ativa no ensino de Engenharias, com predominância de estudos americanos e europeus.

No Brasil, as pesquisas sobre o tema STEAM concentram-se nas regiões Sul e Sudeste do país. No campo das Engenharias, as metodologias ativas mais presentes foram a sala de aula invertida, a aprendizagem baseada em problemas e a aprendizagem baseada em projetos. Dentre estas, consideramos que a metodologia que mais se adequa para os fins propostos nesta SD é a da aprendizagem baseada em problemas, no qual problemas da vida real são expostos aos estudantes (BOROCHOVICIUS; TORTELLA, 2014) a partir de seu contexto sociocultural e econômico.

Os capítulos produzidos pelas pesquisadoras do Pará “A UNIVERSIDADE NAS ESCOLAS PÚBLICAS: A ROBOTICA EDUCACIONAL E SUSTENTÁVEL, INCENTIVANDO O PROTAGONISMO FEMININO” e “OFICINAS EM STEAM POR ALUNAS DA UFPA PARA EDUCAÇÃO BÁSICA E ENSINO MÉDIO: UM MECANISMO DE INCLUSÃO E REPRESENTATIVIDADE FEMININA NA ENGENHARIA”, evidenciam a importância de se observar as particularidades de cada região do País e dos ambientes educacionais envolvidos, pois as propostas pedagógicas devem levar em conta os aspectos culturais e sociais próprios de cada público endereçado, sob

pena das mesmas não serem efetivas e eficientes. Buscou-se também evidenciar que as práticas de extensão universitária podem se aliar à divulgação científica nas carreiras das engenheiras.

O capítulo “CIÊNCIA DE DADOS NA EDUCAÇÃO PÚBLICA: TRILHANDO O CAMINHO FREIRIANO PARA FORMAÇÃO CIDADÃ E PARA JUSTIÇA SOCIAL” apresenta a aproximação entre a Universidade e demais setores sociais, gerando um processo de beneficiamento e trocas de aprendizagens para todos os envolvidos. Iniciado em 2018, o projeto Meninas na Ciência de Dados buscou promover a conexão da Universidade Federal da Bahia, através da Escola Politécnica (EPUFBA), com cinco colégios públicos (um municipal e quatro estaduais), situados majoritariamente no entorno da EPUFBA.

Ficou evidenciado nos relatos dos projetos e atividades extensionistas que a educação cumpre o papel primordial de propiciar o rompimento de barreiras, a quebra de preconceitos, a busca pela igualdade de acessos e oportunidades, tanto no contexto escolar quanto no mercado de trabalho.

Outro aspecto abordado na SD02 foi o debate com base na interseccionalidade (CRENSHAW, 1989), compreendida aqui, como uma forma de entender e explicar a complexidade do mundo, das pessoas e das experiências humanas” (COLLINS e BILGE, p. 17). Nessa perspectiva, destaca-se o capítulo “EDUCAÇÃO, TRABALHO & STEAM: UMA ANÁLISE INTERSECCIONAL DA INCLUSÃO A PARTIR DO BANCO DE INICIATIVAS DA REDE BRASILEIRA DE MULHERES CIENTISTAS”.

Os resultados da pesquisa dos projetos da Rede Brasileira de Mulheres Cientistas mostram que a universidade pública brasileira possui papel relevante na criação e liderança de iniciativas que visam reduzir a desigualdade, especialmente as de gênero, nas áreas STEAM. Além disso, os trabalhos evidenciam a necessidade da formação cidadã e humanística dos estudantes de engenharia com enfoque na justiça social. Os debates propiciados pela SD02 apontam que há grandes desafios para o Brasil alcançar as metas propostas nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, sobretudo o ODS 4 (educação de qualidade) e o 5 (igualdade de gênero) presentes na agenda 2030 da ONU.

Por fim, conforme expôs Marie Curie: "Nada na vida deve ser temido, somente compreendido. Agora é hora de compreender mais para temer menos." Desejamos a todos e todas uma boa leitura!

CAPÍTULO 2

DESIGUALDADES DE GÊNERO NA ENGENHARIA: RAZÕES HISTÓRICAS E CULTURAIS E O PAPEL DE UMA EDUCAÇÃO CRÍTICA PARA A TRANSFORMAÇÃO SOCIAL

Carla Giovana Cabral

Universidade Federal de Rio Grande do Norte – UFRN

Fernanda Lemos Gonçalves

Instituto de Estudos Sociais e Políticos - IESP-UERJ

1 INTRODUÇÃO

Segundo documento da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura, garantir o acesso igualitário de meninas e mulheres à educação em STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática) é “um imperativo de acordo com as perspectivas de direitos humanos, científica e desenvolvimentista” (UNESCO, 2018, p. 16). É uma prerrogativa de direitos humanos porque as pessoas são consideradas iguais e, como tal, devem ter iguais oportunidades para estudar e seguir as carreiras que escolherem. Deixar de fora as mulheres nas áreas STEM é excluir suas abordagens da produção do conhecimento. Além disso, não há desenvolvimento social e sustentável sem a igualdade de gênero, que compõe o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) número 5 (cinco) e está presente em outros pontos dos 17 grandes propósitos dessa agenda.

Na literatura especializada sobre o tema, não há uma uniformidade na definição do acrônimo STEM (XIE E FANG e SHAUMAN, 2015), ainda que seja possível identificar diferentes abordagens, de acordo com o objeto de estudo. Segundo Bybee (2013), o termo teve origem na década de 90, com a utilização do termo pela diretora da divisão de Educação e Recursos Humanos da *National Science Foundation* (NSF), Judith A. Ramaley. Desde a sua utilização, pela NSF, a sigla esteve relacionada a um movimento educacional mais amplo, cujos objetivos centravam-se em aumentar o interesse dos jovens pelas carreiras agregadas à STEM; levar às salas de aula das áreas tecnológicas conteúdos contextualizadores; e abordar questões econômicas e globais no ensino

de ciências (PUGLIESE, 2020). Segundo Pugliese (2020), esse movimento recebeu críticas, por exemplo, por defender uma liderança norte-americana na produção científica em STEM e em testes como o Programa Internacional de Avaliação de Alunos (Pisa); e por deixar de fora desigualdades sociais.

A educação STEM ganhou destaque ainda maior nas agendas de pesquisa após a aprovação da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, em 2015, quando se pontuou uma nova visão para lidar com o tripé da sustentabilidade, amparando problemas de ordem ambiental, social e econômica (UNESCO, 2018). Reconhecida pela UNESCO, a educação STEM tem um papel fundamental para a agenda 2030 (UNESCO, 2022), ainda que existam alguns desafios em seu avanço. Bybee (2010) considera que um deles está relacionado à inclusão ativa de tecnologia e engenharia nos programas escolares. O autor se refere à realidade norte-americana, mas se fizermos um paralelo com a educação brasileira, a sentença continua sendo verdadeira. Nesse cenário, e trazendo o tema para o objeto do presente trabalho, é importante refletir sobre os modelos educacionais dos cursos de engenharias. Em um momento de revisão de projetos pedagógicos para implementação das novas Diretrizes Curriculares (DCN) (2019), as relações de gênero e raça em ciência e tecnologia deveriam ser integradas como conteúdos relevantes para a formação humanística, ética e cidadã dos futuros engenheiros e engenheiras, seguindo, por exemplo, orientações de documentos como o da Unesco.

Assim, neste artigo, apresentaremos indicadores em gênero, ciência e tecnologia, de forma a mostrar como se materializam as desigualdades em áreas de conhecimento, destacando a engenharia. Examinaremos esses indicadores, por meio dos Estudos Feministas da Ciência e da Tecnologia (EFCT) e Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). E, por fim, discutiremos o papel de uma educação crítica em ensino de engenharia e suas potencialidades para a formação humanística recomendada pelas DCN (2019).

2 DESIGUALDADES DE GÊNERO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA EM DISCUSSÃO

Dados do *Unesco Institute of Statistics* (UNESCO, 2018) apontam que a média mundial de mulheres em áreas como as de engenharia de produção industrial e de construção, em 27%, é a mais baixa. Na

pesquisa realizada em 100 países, as mulheres estão mais presentes em cursos específicos, tais como “educação” e “saúde e bem-estar”, em proporções de 71% e 68%, respectivamente.

A desigualdade de gênero começa a se tornar mais visível, segundo o documento da Unesco (2018), no primeiro ano do Ensino Médio. Nesse momento da formação básica, os estudantes tendem a escolher de forma especializada, por exemplo, Ciências Humanas ou Ciências Exatas. Essa tendência à polarização se inicia bem antes, entretanto. Na educação infantil, em muitos contextos de países e culturas, os estereótipos de gênero são intensificados.

No Brasil, temos um panorama de indicadores semelhantes. Segundo dados do Diretório dos Grupos de Pesquisa/ Súmula Estatística do Conselho Nacional de Pesquisa (DGP/SE/CNPq), o número de pesquisadoras no Brasil subiu de 39% para 50%, entre os anos de 1995 e 2016. Ou seja, em cerca de duas décadas, as mulheres alcançaram uma igualdade quantitativa no que se refere a ocupação, considerando o conjunto das oito grandes áreas adotadas pelo Conselho, que são 1) Ciências Exatas e da Terra; 2) Ciências Biológicas; 3) Engenharias; 4) Ciências da Saúde; 5) Ciências Agrárias; 6) Ciências Sociais Aplicadas; 7) Ciências Humanas; e 8) Linguística, Letras e Artes. É no Censo de 2010 que, pela primeira vez, encontramos essa equiparação.

Na condição de liderança, entretanto, isso não ocorre. Dados da SE de 2016, apontam um percentual de 15% e 18% de mulheres e homens líderes de pesquisa, respectivamente, dentre o total de 230.324 investigadores. Ou seja, para as posições de liderança, que representam posições de poder, as barreiras para a entrada de mulheres são mais persistentes.

Nas oito grandes áreas de conhecimento, encontramos diferentes proporções entre mulheres e homens pesquisadores, configurando espaços em que a desigualdade é maior, tais como a Engenharia, as Ciências Exatas e da Terra e as Ciências Agrárias, como mostra o Quadro 1.

Quadro 1 – Segregação ocupacional de pesquisadores/as em áreas de conhecimento no Brasil.

GRANDE ÁREA	MULHERES		HOMENS	
	Quantidade	Porcentagem	Quantidade	Porcentagem
Engenharias	5.236	28,37%	13.192	71,63%
Ciências Exatas e da Terra	4.959	33,91%	9.629	66,09%
Ciências Agrárias	6.103	39,96%	9.153	60,04%
Ciências Sociais Aplicadas	8.978	48,32%	9.562	51,68%
Ciências Biológicas	8.474	52,85%	7.540	47,15%
Ciências Humanas	17.875	58,84%	12.446	41,16%
Ciências da Saúde	15.499	60,91%	9.912	39,09%
Linguística, Letras e Artes	5.715	64,50%	3.130	35,50%

Fonte: Plano Tabular/DGP/CNPq (2010).

O Plano Tabular disponibiliza informações somente até 2010, ano em que o trabalho foi descontinuado. Ainda que a publicação dos dados tenha ocorrido até 2016, a Súmula Estatística não faz o cruzamento de dados de ‘pesquisadores/as’ com ‘sexo’ e ‘grande área’, o que seria importante para a construção de séries históricas, no que tange às relações de gênero. Além disso, em nenhuma dessas bases de dados do CNPq, aparece a variável raça ou etnia, um obstáculo à análise interseccional dos cenários da pesquisa brasileira. A variável sexo só começou a ser adotada para coleta de dados e análise a partir de 1995 para alguns cruzamentos.

Embora isso dificulte a atualização de dados para as séries históricas com as quais trabalhamos, ao pesquisar bases de dados de universidades, observamos que as desigualdades de gênero da década passada permanecem no decênio 2020 em relação à Engenharia (CABRAL, 2016). Essas desigualdades costumam se acentuar quando nos deparamos com os cenários de centros de ensino e departamentos. Vejamos o exemplo da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN).

Segundo informações do Portal de Dados Abertos dessa instituição, nos departamentos de engenharia do Centro de Tecnologia (CT), há 267 professores. Desse total, 64 são mulheres e 203, homens, configurando uma proporção de 23,97% e 76,03%, respectivamente. Essa segregação territorial se aprofunda em alguns departamentos, como podemos constatar no Quadro 2.

Quadro 2 – Docentes em cursos de engenharia na UFRN.

DEPARTAMENTO	MULHERES		HOMENS		TOTAL
Biomédica	5	41,66%	7	58,34%	12
Civil e Ambiental	23	45,09%	28	58,41%	51
Computação e Automação	0	9,00%	29	100,00 %%	29
Comunicações	1	7,14%	13	92,86%	14
Materiais	3	20,00%	12	80,00%	15
Petróleo	4	19,04%	17	80,95%	21
Elétrica	2	8,33%	22	91,67%	24
Mecânica	0	0,00%	36	100,00 %	36
Produção	7	28,00%	18	72,00%	25
Química	12	46,15%	14	53,85%	26
Têxtil	7	38,88	11	61,12%	18
TOTAL	64	23,97%	203	76,03%	267

Fonte: Portal de Dados Abertos (2022).

Comparativamente, o levantamento realizado por Cabral (2016) com dados do Sistema de Gestão Acadêmica da instituição, houve a contratação de 26 novos professores, sendo 17 mulheres, o que é um dado relevante. Entretanto, em oito anos, o Departamento de Computação e Automação permanece sem nenhuma professora. Nessa mesma condição de nenhuma docente, está a Engenharia Mecânica. Já no curso de Engenharia de Comunicações, há uma única mulher.

Em consonância com as disparidades encontradas pela pesquisa realizada na UFRN, estão os resultados da pesquisa de Mulheres na Ciência Brasileira, realizado pelo Grupo Multidisciplinar de Ações Afirmativas da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (GEMAA/Uerj). A análise contemplou a demografia dos docentes dos programas de pós-graduação no Brasil: os homens ocupam 58% dos postos, enquanto as mulheres estão em 42% das ocupações de docência na pós-graduação brasileira (GEMAA, 2022). As disparidades indicaram que, apesar das mulheres estarem em minoria em quase todas as áreas, predominam, em números, nas humanidades. Por outro lado, os homens são maioria nas áreas de ciências “duras” (GEMAA, 2022).

Não obstante, as assimetrias de gênero também aparecem no universo estudantil. De acordo com o Censo da Educação Brasileira, realizado pelo Instituto Anísio Teixeira (INEP), dentre os 20 cursos com

maior número de matrículas, aqueles em que a presença das mulheres supera a dos homens são os seguintes: Pedagogia (92,0%), Serviço Social (89,7%), Enfermagem (83,7%), Nutrição (82,9%), Psicologia (79,6%), Gestão de pessoas (78,8%), Fisioterapia (76,9%), Odontologia (71,6%), Farmácia (71,0%), Medicina Veterinária (69,2%), Arquitetura e Urbanismo (67,0%), Medicina (60,5%), Contabilidade (57,0%), Administração (55,8%) e Direito (55,6%). Na outra ponta, Sistemas de Informação (84,7%), Engenharia Civil (70,1%), Engenharia de Produção (67,3%), Educação Física (64,3%) e Educação Física Formação de Professor (60,6%) são os cursos em que há predominância masculina (INEP, 2020).

3 PRINCÍPIOS DE SEPARAÇÃO E HIERARQUIA

As desigualdades de gênero se apoiam em construções sociais e culturais que, além de estarem vinculadas a aspectos educacionais, assumem outras dinâmicas, como a divisão sexual do trabalho (KERGOAT, 2009). Baseada nas diferenças sexuais, no determinismo biológico, e organizada segundo princípios de separação e hierarquia, essa divisão descortina as complexas e desiguais relações de poder entre homens e mulheres (KERGOAT, 2009; SCOTT, 1996). Constituída como uma carreira de prestígio social, a engenharia permanece sendo um espaço de trabalho majoritariamente masculino, onde as assimetrias de gênero apontam para diversos elos: na educação, no mercado de trabalho e nas atividades científicas.

No âmbito educacional, a educação STEM tem grande importância na explicação dos fenômenos de desigualdades das carreiras aos quais se vincula. Um dos motivos é a alta correlação entre a educação STEM e a ocupação das carreiras correspondentes. Além disso, a escola, em seus mais variados níveis, constitui-se como um elemento-chave no desenvolvimento de habilidades e interesse pelas disciplinas científicas e tecnológicas. No nível superior, as desigualdades apontam, em um primeiro momento, em eixo horizontal que a escolha das carreiras é realizada de formas distintas pelos grupos de raça e gênero. A literatura mostra que o conjunto de mulheres e pessoas negras tendem a ir para os cursos que possuem carreiras com menor prestígio social (BELTRÃO e TEIXEIRA, 2004). Ou seja, esses grupos sociais se dirigem para profissões com menores retornos associados ao diploma.

No mercado de trabalho, as desigualdades de gênero podem ser observadas em diferentes dimensões, como desigualdades salariais, taxa de ocupação etc. No sistema produtivo, as mulheres são predominantemente encaminhadas para atividades que envolvam relacionamento interpessoal ou funções relacionadas às atividades-meio, aquelas que dão suporte à produção; homens, por sua vez, atuam de forma majoritária nas atividades-fim, ou seja, as que possuem relação direta com a produção (LOMBARDI, 2013). Além disso, mormente, nas áreas científicas e tecnológicas, as disparidades também assumem as formas de segregação territorial (horizontal) e hierárquica (vertical). Ou seja, determinadas áreas, como a engenharia e as ciências exatas, têm segregado as mulheres a um espaço de menor dimensão, em termos quantitativos e de ocupação de lugares de poder, como vimos nos dados apresentados.

Além disso, o mercado de trabalho possui outras desigualdades históricas. Tratando-se de desigualdades de gênero, a homogeneização de todas as mulheres, sem considerar as relações étnico-raciais, é injusta e enviesada, sobretudo para as mulheres negras. É possível que ocorra a invisibilidade de suas demandas para ingresso e permanência no mercado de trabalho (CRENSHAW 2002), assim como a ascensão na carreira. Um olhar interseccional mostra as desigualdades existentes mais aprofundadamente, ou seja, quando analisamos as realidades, inter-relacionando raça, classe, gênero, orientação sexual, nacionalidade, capacidade, raça, entre outras categorias de análise, deparamo-nos com cenários em que aparecem mais preconceitos e discriminações do que aqueles visíveis inicialmente (COLLINS e BILGE, 2021; MINELLA, 2016).

Na ciência, o debate sobre igualdade e equidade é importante porque diz respeito aos valores, experiências e vivências daqueles que estão produzindo conhecimento. Nesse contexto, o debate abarca o viés em que a produção científica é realizada. Segundo Longino (1990), a ciência não é uma produção neutra, de forma que não está desassociada dos valores de seus interlocutores. Sendo assim, a ciência é carregada de valores e inevitavelmente refletirá os dos cientistas e suas vinculações econômicas, políticas e culturais, imersas na sociedade em que vivem. A atribuição de uma suposta neutralidade à ciência tem, sistematicamente, contribuído para o fenômeno da invisibilidade histórica das mulheres na ciência e na tecnologia (SHIEBINGER, 2001).

4 NOVAS DIRETRIZES CURRICULARES: POSSIBILIDADES E LIMITES

A implementação das novas diretrizes curriculares para os cursos de engenharia e suas demandas de formação humanística dos estudantes é uma oportunidade para a abordagem com temáticas em gênero e raça, por meio de, por exemplo, metodologias ativas que coloquem os contextos como variáveis formativas importantes.

Características como “visão holística e humanista, ser crítico, reflexivo, criativo, cooperativo e ético e com forte formação técnica” são as primeiras a constar do capítulo dedicado ao perfil e competências do egresso. Dessa forma, os contextos globais, políticos, sociais, ambientais, culturais e de segurança e saúde do trabalho são considerados importantes para a formação de engenheiros e engenheiras. Outros pontos que se direcionam a uma formação humanística são a atuação com responsabilidade social e sustentabilidade e levar em conta o usuário e seu contexto. A ética aparece nas DCN como atuação e conhecimento e ainda aplicação de sistemas éticos.

Para que essas características se incorporem na formação dos estudantes, é preciso que se espraie de maneira ampla nos vários elementos que a constituem, seja o projeto pedagógico de curso, o currículo e a prática docente, por exemplo. Ou seja, esteja verdadeiramente presente na “organização do curso”.

Nesse quesito, entretanto, muito embora se recomende que sejam implementadas atividades que integrem as “dimensões técnicas, científicas, econômicas, sociais, ambientais e éticas”, os conhecimentos das Ciências Humanas não aparecem como conteúdo básico. Para a realização de atividades, projetos e práticas docentes interdisciplinares, é necessário um currículo interdisciplinar, em que estejam presentes conhecimentos de várias áreas e eles se interconectem.

No sentido tradicional, a cidadania expressa um conjunto de direitos e deveres que imerge o cidadão e a cidadã na vida pública (ARAÚJO, 2007). Desse princípio, assume o objetivo de atender as necessidades políticas e sociais e uma busca por condições de vida digna para as pessoas. Por sua vez, a educação deve buscar o desenvolvimento de competências para lidar com “a diversidade e o conflito de ideias, as influências da cultura e os sentimentos e emoções presentes nas

relações do sujeito consigo mesmo e com o mundo à sua volta” (ARAÚJO, 2007, p. 12).

Baseado em Puig (1998), Araújo pensa que a educação ética e moral deve incidir sobre a leitura crítica da realidade para pensar e concretizar uma vida mais justa e adequada em termos de convivência. Outro ponto importante no enlace entre ética e cidadania é a inclusão social. Nesse sentido, para Araújo (2007), importa colocar em discussão as exclusões advindas de diferenças sociais econômica, psíquica, física, cultural, ideológica e também racial e de gênero.

Botelho e Schwarcz (2012) também entendem que a cidadania está vinculada a como as pessoas dão significado as suas relações e como constroem suas identidades. Para esses autores, a cidadania tinha uma ligação de “pertença” no passado; passa a ser exercício dos indivíduos; e volta “modificada, como uma agenda de grupos, que declaram e defendem sua diferença” (2012, p. 13).

Nesse cenário, a mobilização das categorias de raça e gênero na elaboração do currículo dos cursos de engenharia considera não apenas o ser humano como uma variável dos sistemas, mas contempla a formação ética e moral dos futuros profissionais. A justiça social perpassa, portanto, o reconhecimento das diferentes expressões identitárias presentes na sociedade brasileira.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nas sociedades modernas, a educação é o principal fator que confere ao indivíduo a possibilidade de obter rendimentos maiores oriundos do trabalho (CARVALHAES e RIBEIRO, 2019). Dessa forma, a educação se constitui como uma variável fundamental aos processos de mobilidade social e, por analogia, diminuição das desigualdades sociais (CARVALHAES e Ribeiro, 2019). As escolas e universidades, espaços formativos por excelência, têm um papel central na problematização dessas questões e na sensibilização para a desconstrução de assimetrias acentuadas (LOURO, 2014), como a existente nos cursos de engenharia (CABRAL, 2006; 2009).

O ensino de engenharia, para assumir um contorno humanístico, crítico, precisa situar a ética e a cidadania como central nos processos formativos, considerando-as fruto das dinâmicas sociais, dinâmicas que têm excluído as mulheres, de ocupar territórios e poder, por conta de antagonismos construídos culturalmente e que permanecem.

O artigo apresentou estatísticas descritivas de dados secundários do cenário brasileiro, da docência na pós-graduação brasileira, apontando as disparidades de gênero, de acordo com as áreas de atuação. A articulação das ferramentas de ensino é basilar para a obtenção de uma maior equidade na área. Em outras palavras, em termos metodológicos, acreditamos que uma concepção de educação dialógica e problematizadora (FREIRE,1987) e metodologias ativas seriam coerentes com essa formação.

Colocar o estudante no centro do processo de ensino-aprendizagem e adotar estratégias com problematizações (LOVATO et al, 2018; MORAN, 2015) pode ser mais eficiente para conectar interdisciplinaridade e interseccionalidade aos processos de ensino. Isso seria particularmente interessante em áreas como a engenharia, onde, tradicionalmente, conteúdos contextualizadores têm sido desprezados. Dessa forma, o ensino de engenharia, articulado a gênero, com um olhar interseccional, coloca em evidência novas possibilidades de perspectivas educacionais e produtivas voltadas à igualdade e justiça social.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Ulisses F. “A educação e a construção da cidadania: eixos temáticos da ética e da democracia”. In: BRASIL, MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, SECRETARIA DE EDUCAÇÃO BÁSICA. **Ética e Cidadania: construindo valores na escola e na sociedade**. Brasília: MEC, 2007.

BELTRÃO, Kaizô Iwakami; TEIXEIRA, Moema de Poli. **O vermelho e o negro: raça e gênero na universidade brasileira: uma análise da seletividade das carreiras a partir dos censos demográficos de 1960 a 2000**. 2004.

BYBEE, Rodger W. Scientific and engineering practices in K-12 classrooms: Understanding a framework for K-12 science education. **Science and Children**, v. 49, n. 4, p. 10, 2011.

BYBEE, Rodger W. **The case for STEM education: Challenges and opportunities**. 2013.

BILGE, Sirma; COLLINS, Patrícia Hill. **Interseccionalidade**. Tradução Rane Souza. São Paulo: Boitempo, 2021.

BOTELHO, André, SCHWARCZ, Lilia Moritz. “Cidadania e Direitos: aproximações e relações”. In: BOTELHO, André, SCHWARCZ, Lilia Moritz. **Cidadania, um Projeto em Construção. Minorias, justiça e direitos**. São Paulo: Claroenigma, 2012.

CARVALHAES, Flavio; RIBEIRO, Carlos Antônio Costa. Estratificação horizontal da educação superior no Brasil: Desigualdades de classe, gênero e raça em um contexto de expansão educacional. **Tempo Social**, v. 31, p. 195-233, 2019.

CABRAL, Carla. “Gênero, ciência e tecnologia”. In BAZZO, Walter Antonio, PEREIRA, Luiz Teixeira do Vale, VON LINSINGEN, Irlan. **Educação Tecnológica: enfoques para o ensino de engenharia**. Florianópolis: EDUFSC, 2009.

CABRAL, Carla. Pelas telas, pela janela: o conhecimento dialogicamente situado. Cad. **Cadernos Pagu**, n. 27, pp.63-97, 2016.

CABRAL, Carla. Gênero, ciência e tecnologia no Rio Grande do Norte: reflexões sobre indicadores e desigualdades. In: LUZ, Nanci Stancki da; CASAGRANDE, Lindamir Salete. **Entrelaçando gênero e diversidade: matizes da divisão sexual no trabalho**. Curitiba: EDUTFPR, 2016.

CRENSHAW, Kimberlé. A interseccionalidade na discriminação de raça e gênero. VV. AA. **Cruzamento: raça e gênero**. Brasília: Unifem, v. 1, n. 1, p. 7-16, 2004.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

KERGOAT, Danièle. Divisão sexual do trabalho e relações sociais de sexo. **Trabalho e cidadania ativa para as mulheres: desafios para as Políticas Públicas**, p. 55-63, 2003.

KERGOAT, Danièle. (2009). Divisão sexual do trabalho e relações sociais de sexo. In Helena Hirata, Françoise Laborie, Hélène Le Doaré e Danièle

Senotier (Orgs.), **Dicionário Crítico do Feminismo** (pp. 67-75), São Paulo: Editora Unesp.

LOMBARDI, Maria Rosa. Engenheiras brasileiras: inserção e limites de gênero no campo profissional. **Cadernos de pesquisa**, v. 36, p. 173-202, 2006.

_____. Apresentação - Mulheres em carreiras de prestígio: conquistas e desafios à feminização. Temas em destaque - Mulheres em Carreiras de Prestígio: conquistas e desafios à feminização. **Cadernos de. Pesquisa**, v.. 47, n. 163, jan./abr., 2017.

LONGINO, Helen E. **Science as social knowledge: Values and objectivity in scientific inquiry**. Princeton: Princeton University Press, 1990.

LOURO, Guacira Lopes. **Gênero, sexualidade e educação: uma perspectiva pós-estruturalista**. 16a edição. Petrópolis, RJ, Brasil: Vozes, 2014.

LOVATO, Fabricio Luís; MICHELOTTI, Angela; DA SILVA LORETO, Elgion Lucio. Metodologias ativas de aprendizagem: uma breve revisão. **Acta Scientiae**, v. 20, n. 2, 2018.

MINELLA, Luzinete Simões. Temáticas prioritárias no campo de gênero e ciências no Brasil: raça/etnia, uma lacuna?. **Cadernos Pagu**, p. 95-140, 2013.

MORAN, José. “Mudando a educação com metodologias ativas”. In SOUZA, Carlos Alberto de Oliveira. Coleção Mídias Contemporâneas. Co; MORALES, Ofelia Elisa Torres (Orgs.) **Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens**. Vol. II., 2015.

PUGLIESE, Gustavo Oliveira. STEM EDUCATION – um panorama e sua relação com a educação brasileira. **Currículo sem Fronteiras**, v. 20, n. 1, p. 209-232, jan./abr. 2020.

RANGEL, Márcia, CAMPOS, Luiz. Mulheres na ciência brasileira, 2022. **Grupo de Estudos Multidisciplinar de Ações Afirmativas, GEMAA**.

Disponível em: <https://gema.iesp.uerj.br/infografico/mulheres-na-ciencia-brasileira/>. Acesso: 30 jul. 2022.

SHIEBINGER, Londa. **O feminismo mudou a ciência?** Bauru: Edusc, 2001.

SCOTT, Joan. “Gênero, uma categoria útil para a análise histórica”. In HOLLANDA, Heloísa Buarque de (Org.) **Pensamento feminista: conceitos fundamentais**. Rio de Janeiro: Bazar do Tempo, 2019.

UNESCO. **Decifrar o código: educação de meninas e mulheres em ciências, tecnologia, engenharia e matemática (STEM)**. Brasília: UNESCO, 2018.

UNESCO. **Mapeamento de iniciativas de estímulo de meninas e jovens à área de STEM no Brasil**. Brasília: UNESCO, 2022.

XIE, Yu; FANG, Michael; SHAUMAN, Kimberlee. **STEM education. Annual review of sociology**, v. 41, p. 331, 2015.

CAPÍTULO 3

REFLEXÕES ACERCA DAS AÇÕES DE PROMOÇÃO DA EQUIDADE DE GÊNERO EM STEM DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

Maura Angélica Milfont Shzu

Isabella Costa Queiróz

Faculdade do Gama, Universidade de Brasília - UnB

Simone Lisniowski

Faculdade de Educação, Universidade de Brasília - UnB

Dianne Magalhães Viana

Faculdade de Tecnologia, Universidade de Brasília - UnB

1 INTRODUÇÃO

Os registros oficiais dos últimos anos demonstram que o número de mulheres no mercado de trabalho e na academia vem aumentando em todo o mundo (IWAMOTO, 2022). No Brasil, em particular, observou-se uma melhoria contínua entre 2014 e 2019 (FEIJÓ apud CONCEIÇÃO e MONTEIRO, 2022), apresentando em 2019 um percentual de 54,34% de mulheres empregadas, contra um percentual de 73,52% de homens. Em 2021, os percentuais foram de 51,56% e 71,64%, respectivamente, resultado da pandemia de Covid-19. Já no Distrito Federal, de acordo com o Boletim da Mensal PED-DF (Pesquisa de Emprego e Desemprego), o número de mulheres empregadas esteve em torno de 58,8% e de homens 73,2% entre 2020 e 2021 (CODEPLAN, 2021). Esses números retratam uma participação inferior em uma ascensão desigual em seu percurso, uma vez que elas encontram diversos obstáculos que contribuem para limitar e até mesmo impedir o seu desenvolvimento.

Ainda hoje, as mulheres experimentam a maior carga horária de trabalho, uma vez que as tarefas não remunerativas, antes reservadas somente a elas, continuam sob sua responsabilidade. As questões reprodutivas são também um dos assuntos não resolvidos, pois limitam

suas escolhas e retardam o seu plano de carreira no mercado de trabalho. É importante lembrar que o Brasil, como uma nação que se formou sob a égide extrativista, escravagista e patriarcal, ainda pune severamente suas cidadãs e cidadãos originários, negras e negros (ALFRED et al. 2019), pobres e a comunidade LGBTQI+. Nestes casos, as questões relacionadas ao gênero se tornam apenas mais um fator dificultador da inclusão social.

A desigualdade de gênero que se observa tem lançado um alerta às organizações internacionais e às sociedades globais. Diante do avanço tecnológico acelerado e das demandas sociais associadas à necessidade de um desenvolvimento global sustentável, se faz urgente o equilíbrio representativo dos vários segmentos na promoção do bem-estar, da justiça e da paz mundial. O clamor por políticas públicas e ações educativas para redesenhar o cenário atual não é, agora, apenas um interesse de movimentos feministas, mas sim um esforço daquelas e daqueles que reconhecem o benefício da equidade de gênero como uma engrenagem importante para o desenvolvimento econômico.

A ONU tem alertado o mundo para o desbalanceamento de gênero nos diversos setores da sociedade e lista na Agenda 2030 os objetivos para o desenvolvimento sustentável (UN, 2015). As soluções para a equidade de gênero são o compromisso de cada país e reforçam o sentido da democracia. Não é uma tarefa fácil, tampouco de rápido resultado. As correntes políticas contrárias que sustentam o *status quo* navegam por todos os lados e, por isso, as ações devem brotar em diversas direções, fomentando intensos e contínuos debates.

A Universidade de Brasília (UnB) se mostra aqui, como um recorte pequeno de nosso país, mas sobretudo muito importante. Por ser um espaço de efervescências dada a sua pluralidade de opiniões e diversidade política, ideológica, social, étnica, religiosa, racial, regional, de identidade de gênero e de orientação sexual, os debates possibilitam que soluções emergjam e sejam postas em prática. Nas questões relacionadas a gênero, a UnB vem fazendo uso de seus três pilares de formação - ensino, pesquisa e extensão - para não só denunciar os obstáculos que impedem a evolução das mulheres na sociedade, mas também propor e agir no sentido de contribuir para redesenhar um futuro mais inclusivo.

Na UnB, seguindo o compasso global, se verifica um maior desequilíbrio de gênero nas áreas STEM, sigla em inglês que referência as disciplinas das Ciências, Tecnologias, Engenharia e Matemática. Aqui,

se apresenta um pouco do perfil dessas áreas e das ações que esta instituição oferece para atender os objetivos na promoção da equidade de gênero.

2 PERFIL DE GÊNERO NOS CURSOS STEM DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

Não há dúvida que, ao longo do tempo, as mulheres através de seus movimentos sociopolíticos obtiveram muitas conquistas. Decerto, em alguns momentos, o contexto histórico favoreceu uma maior participação feminina. Na Primeira Guerra Mundial, por exemplo, a presença das mulheres no mercado de trabalho foi fundamental para a recuperação econômica (BRAUN, 2022). Há quem diga que no século XXI as mulheres já conseguiram a sonhada igualdade social, no entanto, o desequilíbrio de gênero em diversos setores demonstra que ainda há muito a ser realizado (FALUDI, 2001). De fato, uma conquista nunca se faz por inteiro, no primeiro momento. Aos poucos as mulheres vêm ocupando espaços mesmo enfrentando dificuldades oriundas de sua condição de gênero, raça e classe.

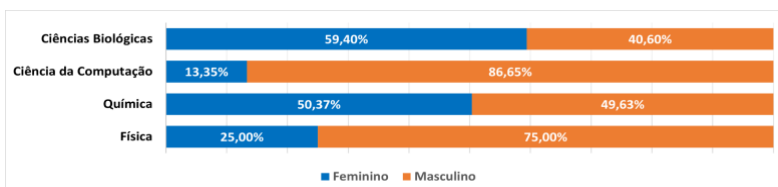
Em 2007, as mulheres correspondiam a um percentual de 44,5% do corpo docente nas universidades (RISTOFF, 2007, p.25), em 2014 as pesquisas mostraram um crescimento de apenas 1%, para 45,5% (ASSUMPCÃO, 2014), mas nas áreas de STEM este número era ainda mais baixo, correspondendo a menos de 30%, com apenas 20,3% e 18,8% nas Engenharias e Ciência da Computação, respectivamente (LETA e MARTINS, 2007). Nas áreas STEM da Universidade de Brasília as mulheres também são minoria no corpo docente e, especificamente nas Engenharias, representam atualmente cerca de 16%.

Em números absolutos, a Universidade de Brasília tem registrado um equilíbrio de gênero entre estudantes ingressantes, apontando uma leve diferença percentual em favor do gênero feminino. No ano de 2020, 51,8% dos ingressos foram de mulheres. No entanto, o percentual feminino registrado neste mesmo ano, nas áreas de STEM, ainda é muito baixo, 30,2% (UNB, 2021).

Pugliese (2018), traz vários significados relacionados ao acrônimo de língua inglesa STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*), que no exterior está mais relacionado à integração dos quatro campos de conhecimento em um programa de abordagem

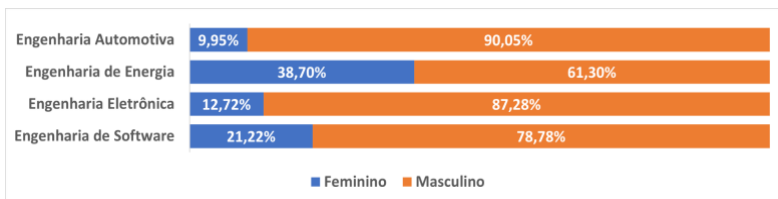
interdisciplinar. Esses campos podem conter diferentes “disciplinas”, a depender da universidade que oferece. Na Universidade de Brasília, essa integração ocorre em alguns projetos e programas de extensão, mas há muita flexibilidade quanto às disciplinas ou cursos que contribuem com esses projetos. Aqui destacamos um levantamento realizado com base em cursos que contribuem para o campo de Ciências (Física, Química, Biologia e Computação), e os campos de Engenharia e Matemática. O campo de Tecnologias consideramos transversal aos anteriores ao invés de cursos específicos. Em Ciências o percentual feminino considerando os cursos mencionados na Figura 1 é de 43,7%. Porém destaca-se aqui a heterogeneidade dos cursos, em que Física e Ciências da Computação estão, respectivamente, com um percentual aproximado de 25% e 13% de mulheres. Em Engenharias, Figuras 2 e 3, o percentual de mulheres é de 28%, sendo que engenharia automotiva (9,9%), engenharia de computação (11,4%) e engenharia eletrônica (12,7%) apresentam os cursos com menores percentuais. Em Matemática, Figura 4, o percentual de mulheres também está em torno de 28%, porém, no bacharelado é de cerca de 21% (AVALIAÇÃO UNB, 2022).

Figura 1 - Perfil dos estudantes em Ciências (Física, Química, Biologia, Computação).



Fonte: Autoria própria

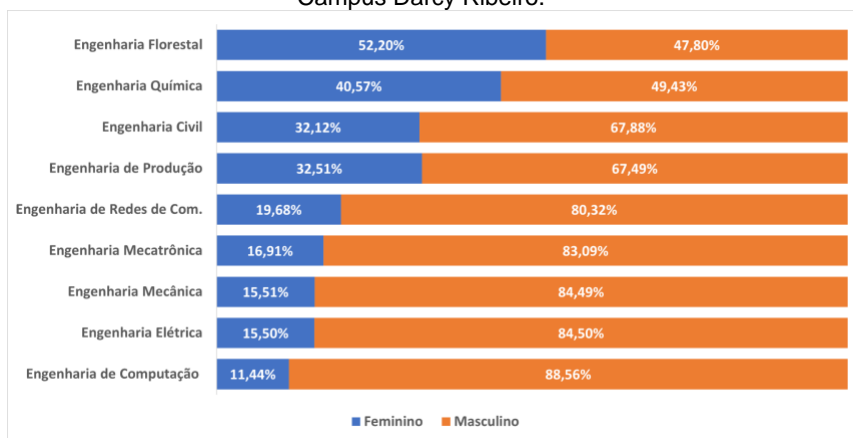
Figura 2 - Perfil dos estudantes em Engenharias, campus Gama.



Fonte: Autoria própria

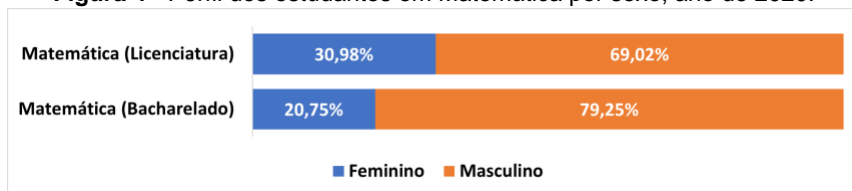
Para ajustar estes números em um patamar equitativo é preciso uma mobilização de toda a sociedade, especialmente das esferas governamentais que detêm o poder de colocar em prática políticas públicas de proteção à mulher e acesso às políticas educacionais e de assistência. O que cabe às instituições de ensino é levar o tema para o debate, realizando atividades de pesquisas e extensão, despertando e construindo uma consciência ativa, a partir da análise contextual do fenômeno de generificação do trabalho. Nas ações extensionistas é preciso nutrir o empoderamento feminino nas estudantes participantes do projeto e montar estratégias que visem a impulsionar o ingresso de mulheres nas áreas das exatas, expandindo essas ações ofertadas pela Universidade de Brasília.

Figura 3 - Perfil dos estudantes por sexo em Engenharias, ano de 2020, Campus Darcy Ribeiro.



Fonte: Autoria própria

Figura 4 - Perfil dos estudantes em Matemática por sexo, ano de 2020.



Fonte: Autoria própria

3 EXTENSÃO NA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

A Universidade de Brasília cumpre seu papel de dialogar com a comunidade externa através de programas e projetos de extensão. Atualmente a universidade contabiliza 588 projetos para além de seus muros entre mais 1800 ações. Em 2022 são 17 projetos de extensão formalizados, voltados especialmente para meninas e destes, 13 são voltados para meninas nas ciências exatas e engenharias (UNB, 2022).

Essas ações têm como objetivo comum vencer as barreiras socioculturais que dificultam o ingresso de meninas em áreas tradicionalmente masculinas, como se caracterizam as áreas de STEM. A comunicação que atravessa todas as etapas da formação da pessoa estabelece seu lugar social em função do gênero. Ainda na infância, este direcionamento se dá através dos brinquedos, brincadeiras e comportamentos (AUAD, 2006). A mensagem do padrão de organização da sociedade, apesar de todos os avanços, ainda perdura nos moldes machista e patriarcal, sustentando o convite à mulher de se colocar em um lugar de subordinação (SIEGHART, 2021).

O aspecto cultural é um dos principais obstáculos da inserção de mulheres nas áreas STEM na América Latina. No entanto, é importante destacar que, atualmente, existem diversas ações pensadas para enfrentar este problema tão complexo. O projeto W-STEM atua numa cooperação internacional no sentido de capacitar o ensino superior na promoção de programas de atração, acesso e permanência de mulheres latino-americanas nas áreas STEM através de mecanismos e atividades inovadoras, (GARCÍA-HOLGADO et al, 2019). A incorporação de estratégias como está no ensino superior brasileiro certamente daria um importante impulso para alcançar a equidade de gênero nas áreas STEM. É necessário um maior envolvimento das Universidades brasileiras na promoção de políticas educacionais voltadas para mulheres.

Gonzalez et al (2020) listam vários programas de inclusão de gênero aplicados na engenharia de software, numa parceria entre a Universidade de Salamanca e Laguna, na Espanha. A Universidade de Brasília também vem se movimentando nesse sentido. Dos ingressos por cota, procura-se manter o equilíbrio de gênero entre as modalidades. No ano de 2020, 47,15% dos ingressos foram de meninas oriundas de escolas públicas (UnB, 2021).

Na Universidade de Brasília, os projetos que atualmente trabalham pela equidade de gênero estão sob duas perspectivas: (i) atividades

científicas associadas a práticas de reflexões sobre o papel da mulher na sociedade, como acontece com os projetos que atuam no ensino médio e (ii) atividade voltadas para despertar o interesse pela experimentação científica no ensino fundamental. No primeiro caso os projetos são: *Meninas.comp*; *Meninas Velozes: Ensino Médio CEMEB*; *Meninas Velozes CEM-404*; *Meninas vamos falar de Estatística?*; *EureKa Meninas na Física*; *Meninas Pandoras na Engenharia*; *Atraindo meninas e jovens mulheres do DF para a carreira em Física: A consolidação do tema Estudos de gênero em Física como linha de pesquisa junto ao IF-UnB*; *Elas na Engenharia*.

Muitos desses projetos iniciaram suas ações em escolas do ensino médio, entretanto, com o apontamento de pesquisas que indicam que uma intervenção adiantada tem resultados mais promissores, algumas dessas ações passaram a ser realizadas com estudantes do ensino fundamental.

Ultimamente, as ações vigentes foram convidadas a repensar suas estratégias levando em consideração a implementação da nova reforma do ensino médio que flexibiliza o conteúdo, exigindo que as escolhas profissionais sejam antecipadas e provocando ainda mais cedo as estudantes na definição por um conhecimento específico. Dentro desta perspectiva, destacam-se, o *Meninas na hora do Jogo*; *Meninas na Ciência UnB*; *Brincando com a eletrônica e a computação na casa de bonecas*; *Meninas acelerando no fundamental*.

Projetos que incentivam a permanência de meninas na graduação também fazem parte do rol de ações da UnB como é o caso do *Café Matemático para Futuras Engenheiras e os encontros realizados antes da pandemia com a “Ex- Meninas Velozes”* voltados para alunas que haviam participado do projeto e ingressado na universidade em diferentes cursos.

Há uma disputa pela inclusão curricular da discussão de gênero na formação de professoras e professores nas escolas. Este é um território político no qual as perdas são irreparáveis como a exclusão da disciplina de sociologia nesta nova reforma do ensino médio implementada a partir de 2017. Além disso, é preciso lutar pela permanência desse debate na formação de professoras e professores. Incluir as questões de gênero nas disciplinas possibilita que uma visão crítica e não sexista chegue até a educação infantil. A Universidade, quando vai ao encontro de seu entorno levando um conhecimento livre das imposições culturais relacionadas a gênero, está exercendo o seu papel emancipatório de

forma mais ampla, fazendo com que todos/as sejam participantes ativos/as do desenvolvimento por meio de uma formação acadêmica crítica. Ela possibilita contextualizar as problemáticas individuais, compreendendo as estruturas de produção e reprodução do sexismo na nossa sociedade. Como dizia Paulo Freire, “A Educação não transforma o mundo. Educação muda as pessoas. Pessoas transformam o mundo”. O papel da Universidade, desde a sua implantação, é de contribuir para a promoção de mudanças que impactem de forma positiva o bem-estar de todas e todos.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A promoção da equidade de gênero deve partir de todas as direções e atualmente temos um debate consolidado, com intelectuais orgânicos que trazem uma outra possibilidade de atuação docente e de transformação das práticas. Buscamos por uma representatividade equilibrada em todos os setores ativos para garantir uma participação mais democrática com oportunidades que contemplem as necessidades de uma maioria quantitativa. A Universidade e as escolas são espaços políticos importantes para um pensamento crítico sobre as relações de gênero, por isso é importante desenvolver nos projetos momentos dos debates, das denúncias e da construção de ideias.

A Universidade de Brasília tem registrado resultados positivos por meio das ações voltadas para o ensino, a pesquisa e a extensão. As autoras que acompanham os projetos de extensão “Meninas Velozes” e “Meninas Acelerando no fundamental” promovem atentamente este debate com seu público-alvo e ao longo de quase 10 anos de atuação colhem depoimentos empoderados de meninas sujeitas ao descrédito por sua condição de classe, raça e/ou gênero.

Sobre as mulheres ainda pairam formas veladas e escancaradas de opressão, por isso é importante que todos/as os/as educadores/as estejam atentos/as a estas barreiras e violências que ainda penalizam as meninas e mulheres. Projetos voltados para equidade de gênero precisam ser fortalecidos e expandidos, pois é dever de todas e todos os/as que se preocupam em superar as desigualdades de gênero para as próximas gerações.

REFERÊNCIAS

ALFRED, et al. **Advancing Women of Color in STEM: An Imperative for U.S. Global Competitiveness.** Advances in Developing Human Resources, vol 21(1) 114-132.

AUAD, Daniela. **Educar meninos e meninas: Relações de gênero na escola.** 2. Edição. Editora Contexto. 96p. 2006.

AVALIAÇÃO UNB. **Perfil dos estudantes Anual:** Estudos dos perfis de estudantes nas áreas visitadas. 2022. Disponível em: <https://www.avaliacao.unb.br/index.php/avaliacao-interna/perfil-dos-estudantes/2-publicacoes/24-perfil-dos-estudantes-anual>. Acesso em: 30 JUL. 2022.

ASSUMPTÃO, Andreia. A mulher no ensino superior: Distribuição e representatividade. **Cadernos do GEA**, 6 (jul./dez. 2014). Rio de Janeiro: FLACSO, GEA; UERJ, LPP, 2014. Disponível em: https://flacso.org.br/files/2016/04/caderno_gea_n6_digitalfinal.pdf. Acesso em: 30 jul. 2022.

BRAUN, Júlia. **Como a primeira guerra mundial impulsionou direitos das mulheres.** BBC News Brasil em São Paulo. 8/03/22. Disponível em: <<https://www.bbc.com/portuguese/geral-60659505>>. Acesso em: 30 jul. 2022.

CONCEIÇÃO, Cláudio e MONTEIRO, Solange. Educação é cada vez mais importante para recuperar a participação da mulher no mercado de trabalho. **Blog da Conjuntura Econômica**, 2022. Disponível em: <<https://ibre.fgv.br/blog-da-conjuntura-economica/artigos/educacao-e-cada-vez-mais-importante-para-recuperar-participacao>>. Acesso em: 30 jul. 2022.

CODEPLAN. **Boletim Mensal PED-DF.** Ano 31, No. 07, Julho de 2021. Disponível em: https://www.codeplan.df.gov.br/wp-content/uploads/2018/02/Boletim-PED-DF_Julho_2021.pdf. Acesso em 30/7/2022.

FALUDI, Susan. Backlash: **O contra-ataque na guerra não declarada contra as mulheres**. Rocco. Tradução: Mario Fondelli., Rio de Janeiro, 2001. 500p.

García-Holgado, A., Camacho Díaz, A., & García-Peñalvo, F. J. (2019). **Engaging women into STEM in Latin America: W-STEM project** In M. Á. Conde-González, F. J. Rodríguez-Sedano, C. Fernández-Llamas, & F. J. García-Peñalvo (Eds.), TEEM'19 Proceedings of the Seventh International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality (Leon, Spain, October 16th-18th, 2019) (pp. 232-239). New York, NY, USA: ACM. doi10.1145/3362789.3362902.

González-González, C. S., García-Holgado, A., & García-Peñalvo, F. J. (2020). **Strategies to introduce gender perspective in Engineering studies: a proposal based on selfdiagnosis**. In: 2020 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON), (27-30 April 2020, Porto, Portugal) (pp. 1884-1890). USA: IEEE.

IWAMOTO, Helga Midori. **Mulheres nas STEM**: um estudo brasileiro no diário oficial da união. Educação Superior, Profissões, Trabalho. Higher Education, Professions, Work. Educación Superior, Profesiones, Trabajo Enseignement Supérieur, Professions, Travail. Caderno de Pesquisa, São Paulo, v.52, e09301, 2022. <https://doi.org/10.1590/198053149301>

LETA, Jacqueline e MARTINS, Flávio. Docentes pesquisadores na UFRJ: o capital científico de mulheres e homens. **Simpósio Gênero e Indicadores da Educação Superior Brasileira**. Brasília-DF, 6 e 7 de dezembro de 2007 / comissão organizadora: Dilvo Ristoff et al. – Brasília : Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2008. 176 p. Disponível em: <https://download.inep.gov.br/publicacoes/diversas/temas_interdisciplin_ares/simposio_gen_ero_e_indicadores_da_educacao_superior_brasileira.pdf>. Acesso em: 30 jul. 2022.

PUGLIESE, G.O. **STEM**: o movimento, as críticas e o que está em jogo. PORVIR. 2018. Disponível em: <<https://porvir.org/stem-o-movimento-as-criticas-e-o-que-esta-em-jogo/>>. Acesso em: 30 jul. 2022.

RISTOFF, Dilvo. A mulher na educação superior brasileira. **Simpósio Gênero e Indicadores da Educação Superior Brasileira**. Brasília-DF, 6 e 7 de dezembro de 2007 / comissão organizadora: Dilvo Ristoff et al. – Brasília : Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2008. 176 p. Disponível em: <https://download.inep.gov.br/publicacoes/diversas/temas_interdisciplinares/simposio_gnero_e_indicadores_da_educacao_superior_brasileira.pdf>. Acesso em: 30 jul. 2022.

SIEGHART, M.A. **The Authority Gap - Why Women are Still Taken Less Seriously Than Men, and what We Can Do about it**. Transworld Publishers, July 2021, 384 p.

UN. Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. **Nações Unidas Brasil**. Traduzido pelo UNIC Rio, 13 de outubro de 2015. Disponível em: <<https://brasil.un.org/sites/default/files/2020-09/agenda2030-pt-br.pdf>>. Acesso em: 30 jul. 2022.

UNB. SIGAA. **Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas**. Acesso em 30 jul. 2022.
comUNB. **Anuário Estatístico 2020**. Diretoria de Avaliação e Informações Gerenciais (DAI). Decanato de Planejamento, Orçamento e Avaliação Institucional (DPO), Setembro de 2020. Disponível em: <https://anuario-estatistico-unb-2020.netlify.app/index.html>. Acessado em: 01 set. 2022.

CAPÍTULO 4

REFLEXÃO SOBRE A IMPORTÂNCIA DA DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA COMO FERRAMENTA DE ENSINO NOS CURSOS DE ENGENHARIA

Luciana Renata de Oliveira
Universidade Federal de Santa Maria - UFSM

Mirlene Fátima Simões
Faculdade de Ciências e Letras UNESP - Campus Araraquara

Suzana Araujo Barbosa
Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN

Isabela Simões Zacharias
Escola de Engenharia de São Carlos – EESC/USP

1 INTRODUÇÃO

A pandemia vivida no mundo, e em particular no Brasil entre 2020-2022, trouxe mudanças sociais, comportamentais, tecnológicas e estruturais na sociedade. Além do significativo número de mortes, que deixou tristeza e desalento e ampliou as desigualdades sociais, a pandemia também acelerou processos de conhecimento e organização social. Um deles está diretamente ligado à educação universitária, em especial à ciência. Poucos são os registros na história da humanidade de tantos pesquisadores em um período tão exíguo explicarem o momento vivido sobre as condições do Sars-Covid19 para público variado em idade, classe social e gênero. A divulgação científica se tornou parte do processo de aprendizagem.

O presente estudo objetiva mapear impactos e percepções da divulgação científica no ensino de engenharia em meio ao contexto da pandemia e sob a concepção das relações de gênero no tripé formação-ciência-carreira. Busca-se com isso, uma reflexão sobre os modos e

interfaces da divulgação científica, tendo por base o conceito de campo e capital científico (BOURDIEU, 2003) associado à representação de gênero. Procura-se assim, apresentar as relações entre divulgação científica e extensão, participação das mulheres na ciência e educação em engenharias com relação a dois exemplos: a EESC-USP/SP e a UFSM/RS. Tem-se que as práticas de extensão universitária podem se aliar à divulgação científica nas carreiras de engenharias.

Este artigo está dividido nos seguintes tópicos: Campos Científicos e Divulgação Científica; Representatividade das mulheres nas áreas de STEAM e na divulgação científica; Reflexão teórica comparativa através da análise das práticas de divulgação científica, e os estudos de casos referentes à EESC-USP São Carlos e a UFSM. Por fim, este artigo traz o relato das experiências desenvolvidas nas cidades de Santa Maria e de São Carlos para o fomento da divulgação científica e extensão nos cursos de engenharia dentro e fora dos muros da universidade.

1.1. Campos Científicos e Divulgação Científica

Para Bourdieu (BORDIEU, 2003), o cientista possui um grande papel social, é ele que propõe a superação do senso comum, buscando elaborar novas maneiras de compreender as instituições, as relações sociais, o modo de vida e a sociedade em si. A compreensão das estruturas de poder e de suas ações perante o indivíduo possibilitam modificações dos limites do campo social (SCARTEZZINI, 2015).

O direcionamento da pesquisa e a busca por novos pesquisadores demonstra que a ciência não é neutra, ela é parte do campo de lutas de ações e interesses que estão presentes na sociedade. Quanto mais transparente sua divulgação e seus objetivos, mais acesso aos procedimentos e temáticas estudadas e maior o controle social que poderá também interferir no direcionamento da pesquisa.

Divulgar é parte do campo científico e da formação e acúmulo do capital científico e, por isso, está diretamente relacionado com a sociedade. Sabe-se também que para a sociedade compreender a divulgação que está sendo feita é necessário que saiba qual é o ambiente onde se desenvolveu e as motivações para o desenvolvimento da

pesquisa. Nesse sentido é fundante o reconhecimento da ciência como *habitus* social (BOURDIEU, 2003), como parte da cultura da sociedade.

Percebe-se que a divulgação científica deve identificar as demandas e diversidade para que o elo de comunicação entre pesquisadores e a sociedade consiga se realizar.

1.2. Representatividade das mulheres nas áreas de STEAM e na divulgação científica

Segundo relatório da Elsevier (ELSEVIER, 2017), as brasileiras são hoje líderes mundiais em publicação científica e escrevem 49% dos artigos do país. Da mesma forma, o número de mulheres bolsistas de pesquisa do CNPq na área de exatas mais do que dobrou desde 2011. Ainda assim, ainda está longe da paridade ideal, especialmente em cargos de liderança nas carreiras científicas das áreas de exatas.

As diferenças de gênero associada ao período de pandemia aprofundou as dicotomias no mundo do trabalho. A PNAD Contínua (IPEA, 2021), demonstra queda na participação das brasileiras na força de trabalho: a taxa de participação feminina caiu de 53,1% no quarto trimestre de 2019 para 45,8% no terceiro trimestre de 2020. Desde 1991, a taxa anual não ficava aquém de 50% (IPEA, PNAD, 2021). A ocupação em serviços de informação e comunicação recuou 6.5%.

De acordo com o Censo da Educação Superior 2018 (CENSO, 2018), a distribuição por gênero dos estudantes cursando o ensino superior no Brasil é composta por 56% de mulheres. Quando vamos para as áreas STEM, a participação feminina cai para 30%. O problema da desigualdade de gênero passa também pela quantidade de professoras que lecionam nos cursos STEM. Nas áreas de Astronomia, Física, Engenharia e Computação, por exemplo, o percentual de professoras permanece na faixa de 20-30% (IGUALDADE STEM, 2022).

Percebe-se que a partir destes dados a urgência de uma maior representatividade feminina em todos os níveis acadêmicos, mas principalmente nos cargos de liderança. Neste contexto, a divulgação

científica pode ser utilizada como estratégia de comunicação para dar maior visibilidade e aproximar mais as mulheres das áreas de STEM.

2 MÉTODO

A metodologia expressa neste trabalho de reflexão é a teórica comparativa. Tem-se a análise teórica a partir do conceito de campo científico de Pierre Bourdieu (BOURDIEU, 1976). Comparativos teóricos acerca do conceito de divulgação científica e como este se dá no ensino das engenharias. O fio condutor da análise teórico comparativa é a reflexão sobre a transversalidade de gênero. Exemplificando esta teoria, tem-se a relação entre duas escolas de engenharias de universidades públicas no Brasil, EESC-USP/SP e da UFSM/RS (uma estadual e uma federal) em que serão apresentados o acesso à formação em pesquisa e ciência e as iniciativas de divulgação científica presentes nos cursos e nas universidades.

O curso de graduação em engenharia tem como perfil do egresso o engenheiro, com formação generalista, humanista, crítica e reflexiva, capacitado a absorver e desenvolver novas tecnologias, estimulando a sua atuação crítica e criativa na identificação e resolução de problemas, considerando seus aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, com visão ética e humanística, em atendimento às demandas da sociedade.

A estrutura curricular de um curso de graduação em engenharia é composta pelas diversas Unidades Curriculares, como disciplinas (Obrigatórias, Optativas e Eletivas), Projetos Integradores, Atividades Complementares, Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), Estágio Curricular e outras (MEC, 2002).

Nas próximas seções serão apresentados dados coletados sobre projetos de extensão na EESC-USP/SP e na UFSM/RS, bem como relatos das iniciativas desenvolvidas pelas autoras na cidade de Santa Maria e São Carlos. Demonstrando assim, as possibilidades do uso da extensão universitária, representatividade feminina e divulgação científica nos cursos de engenharia.

3 RESULTADOS

Foram avaliados os dados das iniciativas de divulgação científica registrados como projetos de extensão na Escola de Engenharia de São Carlos (EESC/USP) e na Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Os sites das pró-reitorias de extensão dessas universidades (PRE, 2002) foram acessados e pesquisas foram feitas pelas palavras-chave: *divulgação científica* e projetos de extensão.

3.1. Práticas de divulgação científica na escola de Engenharia de São Carlos (EESC/USP) e Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)

O panorama geral dos resultados obtidos resultou que na UFSM apenas 8 projetos estão relacionados com a divulgação científica e dentre estes nenhum é da área das engenharias. Na EESC/USP são 18 projetos contínuos de divulgação científica e extensão, todos da Escola de Engenharia. Vale ressaltar que a EESC/USP conta com 10 cursos de graduação e o Centro de Tecnologia da UFSM conta com 11 cursos de graduação em engenharia. Constatou-se então, que a divulgação científica ainda não ultrapassou os muros dos laboratórios e centros de formação em engenharia nas universidades.

3.2. Uma alternativa para fomentar divulgação dentro dos muros da universidade - estudo de caso na UFSM

Na Universidade Federal de Santa Maria, UFSM, tem-se como estudo de caso de práticas ligadas à divulgação científica, extensão e formação nas áreas das engenharias, a prática de um grupo, liderado pela professora Luciana Renata de Oliveira, que desde 2022 procura engajar os alunos em atividades de pesquisa que são desenvolvidas na universidade. O projeto consiste em rodas de estudos e discussões científicas no Departamento de Física do Centro de Ciências Naturais e Exatas. Os alunos participantes deste grupo são das áreas das Engenharia de Telecomunicações, Engenharia de Controle e Automação

e Engenharia Mecânica, vinculados às disciplinas ministradas pela professora coordenadora do projeto.

O convite foi feito de forma aberta para todos os alunos das turmas, de um total de 45 alunos, 15 se envolveram com o projeto. O projeto ainda está em desenvolvimento e consiste em três diferentes frentes: 1) Leitura e discussão de artigos científicos de pesquisas desenvolvidas na UFSM. 2) Leitura e tradução de artigos de divulgação científica escritos em língua inglesa. 3) Organização e produção de material para divulgação científica relacionados à temáticas das áreas de interesse dos alunos.

Foi possível observar uma grande adesão e comprometimento dos alunos com o projeto. A cada nova atividade proposta os alunos se envolvem e desempenham as tarefas de maneira rápida e eficiente. Em geral, tem-se observado que os alunos envolvidos no projeto melhoram o desempenho na disciplina que a professora coordenadora do projeto ministra para estes diferentes cursos.

Mesmo em caráter experimental, o projeto apresenta grande aceitação e envolvimento dos alunos e pode representar alternativas de metodologias de ensino e incentivo às práticas de divulgação científica e extensão dentro das universidades.

3.3. Uma alternativa para fomentar divulgação para além dos muros da Universidade - projetos desenvolvidos na EESC-USP/São Carlos

Os dez cursos da Escola de Engenharia da USP de São Carlos são divididos em: Engenharia Aeronáutica; Engenharia Ambiental; Engenharia Civil; Engenharia de Computação; Engenharia de Materiais e Manufatura; Engenharia de Produção; Engenharia Elétrica - Eletrônica; Engenharia Elétrica - Sistemas de Energia e Automação Engenharia Mecânica; Engenharia Mecatrônica, dado o oferecimento de tais cursos, os projetos de divulgação científica e extensão estão em sua maior parte relacionados à computação, mecatrônica e elétrica. Tem-se os seguintes projetos de divulgação científica e extensão (EESC-USP, 2022):

Quadro 1 - Descrição de Projetos

ADA - Projetos em Engenharia de Computação
Atividade fim: O grupo atua fornecendo soluções a partir de engenharia de computação tanto para o meio universitário como para a comunidade São Carlense.

EESC USP Baja SAE
Atividade fim: O projeto Baja SAE é um desafio lançado aos estudantes de engenharia que oferece a chance de aplicar na prática os conhecimentos adquiridos em sala de aula, visando incrementar sua preparação para o mercado de trabalho. Ao participar do Baja SAE, o aluno se envolve com um caso real de desenvolvimento de projeto, desde sua concepção, projeto detalhado e construção de um carro off-road. A equipe EESC USP Baja SAE tem como desafio aliar os objetivos de excelência em competições com sua missão, que é contribuir ativamente para o desenvolvimento pessoal e profissional dos membros.

EESC-USP Aerodesign
Atividade fim: A equipe EESC-USP Aerodesign tem como objetivo projetar e construir aviões cargueiros radiocontrolados, visando a participação nas competições de Aerodesign realizadas pela SAE tanto no Brasil, como nos EUA.

EESC-USP Fórmula SAE
Atividade fim: A equipe EESC-USP Fórmula SAE tem como atividade fim construir um protótipo veicular de alta performance do tipo Fórmula, enquanto desenvolvemos as capacidades de engenharia e trabalho em grupo dos membros que a compõem.

EESC-USP Tupã
Atividade fim: Projeto de um carro de fórmula elétrico

EESCuderia Mileage
Atividade fim: A EESCuderia Mileage é um grupo extracurricular

automobilístico que busca integrar, harmonizar e complementar os conhecimentos da graduação, proporcionando, às pessoas envolvidas, o desenvolvimento de habilidades técnicas, trabalho em equipe, noções de administração, contato com empresas, entre outras habilidades, além de construir uma mentalidade voltada à sustentabilidade. Tem-se como missão o desenvolvimento pessoal e técnico dos membros e futuros engenheiros formados pela EESC, a fim de que possam ingressar no mercado de trabalho mais capacitados, atualizados e com uma linha de pensamento voltada à sustentabilidade. Para isso, tem-se como projetos principais o desenvolvimento e manufatura de protótipos veiculares de alta eficiência energética.

ENGAJ - Engenharia Ambiental Jr.

Atividade fim: A ENGAJ tem como missão motivar nossos empreendedores, por meio do desenvolvimento pessoal e profissional, a identificar seus próprios caminhos dentro dos campos da Engenharia Ambiental, dessa forma o grupo realiza projetos de consultoria ambiental a fim de capacitar seus membros ao mercado de trabalho.

Equipe de Concreto USP São Carlos

Atividade fim: Desenvolver pesquisas e trabalhos em concreto para competir no Congresso Brasileiro do Concreto IBRACON

Equipe de Trabalho e Apoio à Promoção da Economia Solidária (ETAPES)

Atividade fim: A equipe tem como principal propósito atuar com empreendimentos de economia solidária, construindo autonomia para elas. O Planejamento Estratégico Situacional é a principal ferramenta utilizada para identificar as demandas do empreendimento e executar atividades para este fim.

Grupo de Estudos e Intervenções Sócio Ambientais (GEISA)

Ambientais

Atividade fim: Buscamos enxergar as problemáticas sociais e ambientais de forma integrada e trabalhar essas questões com a comunidade na qual estamos inseridos. Neste sentido, nossas principais ações são Grupos de Estudos, nos quais refletimos e discutimos, normalmente com leitura prévia, sobre temas que englobam essas problemáticas; e as Intervenções, atividades diversas que visam colocar em prática os conhecimentos adquiridos de forma a materializar o conceito de extensão universitária.

Grupo de Manutenção de Aeronaves - GMA

Atividade fim: O Grupo de Manutenção de Aeronaves foi criado com o propósito de complementar a graduação, melhorar a preparação e aumentar a capacitação dos estudantes, para melhor ingressar no mercado de trabalho e nas áreas de pesquisa, assim como em outras atividades, direta ou indiretamente, relacionadas à Engenharia Aeronáutica.

Grupo SEMEAR

Atividade fim: O SEMEAR é um grupo extracurricular da EESC cuja missão é aplicar e expandir o conhecimento da graduação a partir do desenvolvimento de projetos inovadores em engenharia e robótica, complementando a formação acadêmica e profissional de seus membros. O SEMEAR desenvolve robôs autônomos e controlados para competições, desenvolve projetos em parceria com empresas e laboratórios de pesquisa, realiza cursos e workshops com temas relacionados à sua área de atuação e participa e organiza eventos de tecnologia e com viés social.

Projeto Semente

Atividade fim: O Projeto Semente visa fornecer uma educação mais tecnológica para estudantes de escolas públicas, a partir de aulas semanais e por meio de um time de voluntários universitários que ministram aulas como de robótica, pensamento computacional e

empreendedorismo.
Ramo Estudantil IEEE - USP São Carlos Atividade fim: O Ramo tem por finalidades a difusão do conhecimento prático e teórico das ciências, com foco nas ciências exatas, e das engenharias, com foco na engenharia elétrica, entre os alunos do campus e habitantes da cidade de São Carlos.
TOPUS - Pesquisas Aeroespaciais Atividade fim: O TOPUS existe para desenvolver e difundir o conhecimento sobre foguete modelismo e tecnologia aeroespacial, com foco em aperfeiçoamento técnico, inovação e trabalho em equipe.
Warthog Robotics Atividade fim: Pesquisa, desenvolvimento e extensão em robótica móvel
WiE - <i>Women in Engineering</i> USP São Carlos Atividade fim: O Wie (<i>Women in Engineering</i>) é um grupo atuante na USP São Carlos com o objetivo de incentivar a permanência das mulheres nos cursos universitários de engenharia e ciências exatas, tornando a universidade um ambiente mais acolhedor para a comunidade feminina. As ações e projetos visam criar a consciência de que as mulheres devem sim protagonizar o panorama científico, tecnológico e acadêmico, através de eventos como palestras, rodas de conversa, workshops, visitas a escolas públicas da região, dentre outras atividades.
Zenith EESC USP Atividade fim: O grupo Zenith EESC USP atua na área de Engenharia

Aeroespacial. Atualmente o grupo possui 3 frentes de projeto: sondas científicas, sondas educacionais e nanossatélites. As sondas são totalmente projetadas por membros do grupo e por meio de balões de gás hélio são enviadas para a estratosfera em altitudes próximas de 30km. Nas sondas científicas, são enviados experimentos elaborados por membros do Zenith ou parceiros da equipe. Já nos projetos educacionais, são enviados para a estratosfera experimentos de crianças e adolescentes de todo o Brasil como um meio de aproximação desses estudantes das atividades espaciais. Em relação aos nanossatélites, o grupo trabalha com satélites da categoria "CubeSat" (um satélite em formato de cubo com arestas de 10cm). Até o momento o Zenith já construiu 2 protótipos de nanossatélites com foco na participação da competição CubeDesign (competição internacional de CubeSats organizada pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, INPE).

Fonte: as autoras

A importância de tais projetos levou a cidade a ser reconhecida como capital da tecnologia (lei nº 12.504/2011), refletindo a integração entre divulgação científica e formação nas engenharias para além dos muros universitários. Destaca-se, considerando o aspecto de gênero, que um dos grupos de divulgação científica e extensão atua diretamente com esta temática, o WiE - *Women in Engineering*.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste artigo foi apresentado um cenário sobre os modos e interfaces da divulgação científica e extensão, tendo por base o conceito de campo e capitais científicos de Bourdieu, com atenção à representatividade das mulheres nas áreas de STEAM. Buscou-se assim a análise dos projetos de extensão desenvolvidos nos cursos de graduação em Engenharia da EESC/USP na UFSM e na UFRN.

Diante da reflexão apresentada neste artigo se torna evidente a necessidade do desenvolvimento de práticas de divulgação científica nos

cursos de engenharia, que possibilite ao estudante um desenvolvimento de suas habilidades sócio-comunicativas e sócio-integrativas cruciais para sua inserção no mercado de trabalho.

Os projetos de extensão, como demonstrado aqui neste artigo, é um espaço importante para este desenvolvimento. A inclusão da extensão universitária nos currículos de graduação obedece à Resolução nº 7, de 18 de dezembro de 2018, do Conselho Nacional da Educação (MEC, 2018).

Com os exemplos desenvolvidos na UFSM e na EESC-USP pode-se vislumbrar possibilidades de aplicação da extensão universitária e práticas para fomentar a divulgação científica dentro e fora dos muros das universidades.

REFERÊNCIAS

BOURDIEU, Pierre. **O campo científico**. In: **ORTIZ, Renato. A sociologia de Pierre Bourdieu**. São Paulo: Olho d'Água, 1976.

BOURDIEU, Pierre. **Os usos sociais da ciência: por uma sociologia clínica do campo científico**. São Paulo: Unesp/INRA, 2003.

CASCAIS, António Fernando. **Divulgação científica: a mitologia dos resultados**. In: Souza, Cidoval; Marques, Nuno; Silveira, Tatiana (orgs.) **A Comunicação pública da ciência**. São Paulo: Cabral Editora e Livraria Universitária, 2003.

CENSO. **Censo da Educação Superior 2018 - INEP/Ministério da Educação e Cultura - Governo Federal**. Disponível em:

<https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/pesquisas-estatisticas-e-indicadores/censo-da-educacao-superior>. Acesso em: 09 Jul 2022.

EESC-USP. SÃO CARLOS. Disponível em: <https://eesc.usp.br/extensao/>
Acesso em: 30 jul. 2022.

ELSE, Holly. How a torrent of COVID science changed research publishing--in seven charts. **Nature**, v.588, n.7839, p.553-554, 2020. ELSEVIER. **Gender in the Global Research Landscape**, Disponível em: https://www.elsevier.com/_data/assets/pdf_file/0003/1083945/Elsevier-gender-report-2017.pdf Acesso em: 09 Jul. 2022.

FERLIN, Edson Pedro. **Análise Do Currículo De Cursos De Engenharia Nos Últimos 20 Anos (1998 - 2018): Estudo De Caso Nos Cursos De Engenharia Da Computação**. In: Cobenge 2019 - XLVII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia e II Simpósio Internacional de Educação em Engenharia da ABENGE. Anais. Fortaleza, CE. Disponível em: http://www.abenge.org.br/sis_artigos.php. Acesso em: 26 jul. 2022.

IGUALDADE STEM. Disponível em: <https://www.igualdadestem.com>. Acesso em: 15 Jul 2022.

IPEA. PNAD CONTÍNUA 2021. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/trabalho/9171-pesquisa-nacional-por-amostra-de-domicilios-continua-mensal.html?edicao=31733&t=destaques>. Acesso em: 30 Jul 2022.

MARQUES, N.; SILVEIRA, T. **A comunicação pública da ciência**. São Paulo: Cabral e Livraria Universitária, 2003.

MEC. **Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Engenharia** Disponível em:

<http://portal.mec.gov.br/sesu/arquivos/pdf/136201Engenharia.pdf>.

Acesso em: 09 Jul 2022.

PRE 2022. Site projetos UFSM: <https://www.ufsm.br/pro-reitorias/proplan/portal-de-projetos/> Site projetos EESC/USP: <https://eesc.usp.br/extensao/>. Acesso em: 30 jul. 2022.

SCARTEZINI, N. **Introdução ao método de Pierre Bourdieu**. In: Cadernos de Campo, UNESP-FCLCAr, 2015.

SAGA Unesco, 2018: **Relação Anual de Informações Sociais (RAIS dez/2018) - Ministério da Economia - Governo Federal**. Disponível em: <http://www.rais.gov.br/sitio/index.jsf>. Acesso em: 09 jul. 2022

CAPÍTULO 5

ARTES, HACKS E ENCONTROS - ESTRATÉGIAS PARA O ENSINO NÃO FORMAL DE CIÊNCIAS

Ana Carolina de Mattos Zeri
CNPEM/LNLS

1. INTRODUÇÃO

A carreira de cientista exige acima de tudo, habilidades de comunicação. Com seus pares, mentores, competidores, estudantes e com o público leigo. Não discutiremos aqui aspectos teóricos da divulgação científica, trata-se de uma exposição agrupada em tópicos, de dez anos de experiência em comunicação científica com públicos diversos, em contextos formais e não formais.

Como cientista responsável por uma das instalações experimentais do acelerador de elétrons Sirius, parte do CNPEM, em Campinas, também atuo na divulgação de nossas atividades para públicos diversos, desde cientistas até crianças. O CNPEM é uma unidade de pesquisa e inovação vinculada ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, MCTI, e recentemente criou a iLum, uma nova escola de graduação em Ciência e Tecnologia. Um dos pilares de nossa operação visa ampliar as possibilidades de acesso de novos públicos à tecnologia criada pelo CNPEM. O CNPEM também promove vários cursos de formação para alunos e professores, como a ESPEM, em conjunto com a Sociedade Brasileira de Física, para professores do ensino médio.

Como física e bioquímica, minha formação principal é em aplicações de técnicas para estudo de estruturas de biomoléculas, utilizando raios X, dentre outras ferramentas. As atividades descritas foram realizadas entre 2012 e 2022, em Campinas e outras cidades do país, com público de idades de 3 a 90 anos, falando sobre a ciência que faço e buscando a melhor comunicação possível.

Desde 2012, realizo atividades envolvendo outras entidades e organizações não governamentais, oferecendo mentorias para a implementação de um currículo de atividades básicas de ciências em escolas e entidades de apoio aos estudantes no período contra-escolar. Contamos com o apoio de algumas empresas e indivíduos, na doação de equipamentos e insumos, e muitos materiais também são utilizados em minhas exposições em eventos organizados pelo CNPEM e participações em feiras e congressos científicos pelo país.

Baseio este artigo em três tópicos, enumerando os esforços empregados na busca de atrair crianças e adolescentes para as carreiras em ciências, mas também de aproximar o cientista do público leigo em geral. Como o título sugere, trata-se de pensar sobre artes, *hacks* e encontros.

2. ARTES

A definição de arte, pensando no inglês *craft*, passa pela expressão de conhecimentos e ideias através de trabalhos manuais. Utilizando feltro, EVA, materiais diversos e teatro, realizamos em 2019 uma atividade para crianças de 3 a 10 anos durante o evento Ciência Aberta, no CNPEM, em Campinas. O CNPEM promove o evento Ciência Aberta, que num dia recebe milhares de visitantes de todas as idades, que participam de atividades promovidas por funcionários, alunos e pesquisadores do centro. Tratava-se do ano anterior ao início da pandemia de covid, e o tema escolhido ao acaso foram vírus e nossas células, sem saber o quão relevante isto seria apenas um ano depois.

Organizamos sessões de teatro, produzidas e encenadas por pesquisadores, funcionários e alunos, que durante um sábado ensolarado de inverno, receberam mais de 200 crianças e seus pais. Semanas antes alguns funcionários ajudaram na propagação de fantoches de feltro que desenhei e produzi, representando o vírus do resfriado comum e uma célula de defesa do corpo humano, coroada por anticorpos. Durante a apresentação, as crianças eram conduzidas a uma sala caracterizada como a Caverna do Nariz, onde eram encolhidos e

podiam segurar vírus e células nas mãos, em meio à meleca verde da decoração. Foi um sucesso, as crianças receberam um par de fantoches, ouviram sobre o mundo microscópico dos micróbios e falaram sobre o que sabiam sobre o resfriado. Enfatizamos a importância da higiene e de vacinas para nossa saúde, e eles saíram com o compromisso de contar as histórias para colegas e parentes. Não mensuramos o efeito desta iniciativa pré-pandemia, mas alguns registros da produção dos fantoches e de uma das sessões seguem nas Figuras 1, 2 e 3.

Figura 1 - Fantoches de feltro representando uma célula e um vírus



Fonte: Acervo da autora

Figura 2 - Funcionárias do CNPEM produzindo fantoches de feltro no horário do almoço



Fonte: Acervo da autora

Figura 3 - Apresentação da Caverna do Nariz, durante o Ciência Aberta, CNPEM 2019.



Fonte: Acervo da autora

A retenção de conceitos complexos como estruturas de proteínas, rochas e vírus é beneficiada pelo contato físico com modelos, sejam eles de pano, papel ou polímeros. Utilizando a tecnologia de impressão 3D, iniciei a produção de modelos para nosso arsenal de explicação. O grupo de Tecnologias de Impressão 3D do CTI Renato Archer, também em Campinas, nos forneceu um modelo de um retrovírus, e depois da aquisição de uma pequena impressora doméstica, passei a imprimir modelos em PLA, de estruturas disponíveis no banco de dados PDB - Protein Data Bank (pdb101.rcsb.org) e na plataforma Thingiverse (thingiverse.com). Estes modelos também são importantes na comunicação com interlocutores com deficiência visual, pois proporcionam uma experiência tátil do conceito explicado. Imprimimos também modelos baseados em experimentos de microtomografia realizados no CNPEM, e de fatias de raízes, que podem ser vistos nas imagens na Figura 4.

Figura 4 - Modelos impressos de vírus (A) rochas e raiz (B) e exposição de modelos durante a Reunião da SBPC em Brasília 2022



Fonte: Acervo da autora

Conceitos mais complexos também podem ser compartilhados utilizando objetos simples produzidos em impressora 3D, como as formas entrelaçadas baseadas nos desenhos de MC Escher. Estes objetos permitem a correlação entre a forma do elemento básico e a estrutura de um material, como cristais de minérios e de proteínas, no estudo da Cristalografia.

3. HACKS E ENCONTROS

A definição mais conhecida da palavra *hack* é aquela relacionada a invasores de sistemas de computadores. No entanto, um sentido deve ser contemplado, que define *hack* como uma estratégia ou técnica para gerenciar seu tempo ou atividades com maior eficiência. Assim, qualquer tentativa de alavancar tempo e recursos para promover a curiosidade científica são *hacks* benéficos para o futuro da ciência e tecnologia.

Encontros entre pessoas e ideias são a base do fomento de novas soluções. Associações de moradores e cidadãos podem criar soluções locais eficientes para o problema da evasão escolar, e, como a Associação Anhumas Quero-quero, AAQQ, em Campinas, oferecer acolhimento e atividades para crianças e adolescentes no período contra escolar. Em 2011 nos aproximamos da AAQQ com uma proposta conjunta entre o CNPEM e a Fundação Americana *Science House Foundation*, que doou dois conjuntos de microscópios para atividades com crianças. Elaboramos e implementamos um currículo de atividades informais, num Laboratório de Ciências, onde pesquisadores interagiram com mais de 500 crianças em atividades básicas de biologia e física. Desse esforço surgiram outras parcerias e atividades na AAQQ, como atividades de robótica e controle. A Figura 5 mostra uma sessão de atividades no laboratório de ciências da AAQQ em 2012, e na Figura 6 vemos alguns dos equipamentos doados pela SHF utilizados durante a reunião da SBPC para explicar o conceito de cristais para crianças visitantes da feira de ciências.

Figura 5 - Atividades no laboratório de ciências da AAQQ em 2012



Fonte: Acervo da autora

Os equipamentos fornecidos pela *Science House Foundation* formam a base do kit de explicações que venho montando. Microscópios e lupas simples podem ser adquiridos em lojas especializadas, como os da marca Celestron e Zarbeco, fornecidos pela SHF, mas também montados retirando-se pequenas lentes de dentro de leitores de cd e dvd, que podem ser adaptados à câmera de um telefone celular, oferecendo um aumento significativo e poder de foco em objetos pequenos do dia a dia. Existem vários exemplos na rede mundial de dados de receitas para a criação de suportes para celular para uso como lupa de aumento, visando evitar vibrações durante o uso da câmera. Estas atividades têm o poder de funcionar como isca para a atenção do público leigo, de crianças a adultos, e são extremamente satisfatórias como expressão artística para os cientistas e engenheiras envolvidas.

Figura 6 - Explicações para crianças visitantes do estande do CNPEM em uma das reuniões da SBPC.



Fonte: Acervo da autora

Em Campinas, estamos localizados ao lado da UNICAMP - Universidade Estadual de Campinas, de onde vem muitos de nossos estudantes e visitantes. Duas iniciativas merecem destaque: o projeto Meninas Super Cientistas e o projeto Mafalda, com que tive a oportunidade de colaborar, dando palestras e guiando visitas ao CNPEM.

Outro exemplo de promoção de encontros na cidade de Campinas é o LHC - Laboratório Hacker de Campinas, um espaço criado por uma comunidade de entusiastas de tecnologia que oferece um espaço para cursos e eventos, focado no desenvolvimento de habilidades no público leigo, em áreas como eletrônica, robótica, mecânica, computação, jogos, culinária, artes, ou o que mais a criatividade e o espaço físico disponível permitirem (lhc.nt.br). O LHC oferece eventos físicos e online, com cursos de programação e construção com impressoras 3D. O LHC é um espaço maker, mantido por contribuições voluntárias, que pode ser reproduzido por cidadãos engajados, cientistas ou não, em qualquer cidade do país.

Um problema comum à maioria do público acadêmico é a dificuldade de falar em público em contextos não científicos, quando os interlocutores não são seus colegas ou alunos. Nos últimos anos surgiram iniciativas de apoio a encontros informais de cientistas com o público leigo, em bares e restaurantes. A primeira iniciativa foi o chamado *Pint of Science*, que de Manchester, UK, se espalhou para o mundo e inclusive várias cidades no Brasil. Em Campinas, além de eventos do *Pint of Science*, também foram realizados por um grupo de cientistas uma série de eventos denominada Chopp com Ciência, de alcance mais local, que trouxe ao público vários cientistas da Unicamp e de centros de pesquisa como o CNPEM. Na Figura 7 temos um registro feito pela Dra Ana Arnt, da Unicamp, de minha participação no evento do Chopp com Ciência onde apresentei ao público algumas das utilizações de um acelerador de partículas como o Sirius.

A habilidade de comunicação com vários públicos pode ser desenvolvida com prática e repetição, mas também pode se beneficiar de técnicas de expressão corporal derivadas da dança e do canto. Em meu caso cito a participação em grupos de música coral como grande fator de sucesso em minha desenvoltura. A exposição a vários públicos como parte do dia a dia de trabalho no CNPEM também é um fator importante. Em um mesmo dia podemos estar fazendo experimentos com um grupo de pesquisadores, recebendo um grupo de visitantes da indústria e um grupo de alunos do ensino médio. Recebemos todos com brilho nos olhos, e com a satisfação de ter comunicado uma ideia.

O ator americano Alan Alda vem desenvolvendo um método de comunicação científica baseado em técnicas de atuação, com grande sucesso, e que é base de minha formação empírica. Além de um livro (ALDA, 2017) descrevendo seu percurso e estratégia, o ator mantém um blog e um podcast com entrevistas e dicas. Por fim, outro espaço público que podemos ocupar é a internet. Vídeos e podcasts são extremamente simples de produzir, e vem na esteira de projetos grandes como por exemplo as palestras TED, fenômeno no YouTube, que gerou os eventos TEDx, que são excelentes oportunidades de divulgação, mas exigem destreza e estratégia de comunicação. O desafio é falar de maneira simples e engajante, para que num tempo reduzido, em apenas alguns

minutos, se possa capturar a imaginação do interlocutor. Podcasts extensos são produzidos diariamente sobre diversos assuntos, mas a tendência para a comunicação com as novas gerações é a produção de mensagens curtas e instigantes, como as da plataforma TikTok, que apesar do pouco espaço tem o potencial de atingir um grande público. A ideia não é transmitir conhecimento nestes poucos instantes, mas instigar a curiosidade científica, para que o interlocutor se interesse e busque mais informações, com pais professores e mentores. Cientistas e Engenheiros devem se manter informados sobre as tecnologias de comunicação, mas o mais importante é estar preparado para responder perguntas difíceis com respostas satisfatórias, para públicos de diversas formações. E só a prática pode nos ajudar.

Figura 7 - Apresentação sobre aplicações de um acelerador de partículas no evento Chop com Ciência num bar em Campinas, 2016.



Fonte: Acervo da autora

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A formação e retenção de talentos em ciência e tecnologia é um problema importante que requer a dedicação de todos. A indústria e a academia brasileiras dependem das novas gerações de estudantes e entusiastas que estamos formando dia a dia. Este é um problema global. Temos excelentes escolas de engenharia e ciência, mas frequentemente somos tomados por grandes fugas de cérebros para países mais desenvolvidos. Urge incitar um amor pelo conhecimento que ultrapasse barreiras, e que se apodere de toda a tecnologia que já produzimos, e de toda nossa sabedoria acumulada, em prol de nosso próprio desenvolvimento intelectual e social.

REFERÊNCIA

ALDA, Alan, If I understood you, would I have this look on my face?
Random House, 2017.

CAPÍTULO 6

A UNIVERSIDADE NAS ESCOLAS PÚBLICAS: A ROBÓTICA EDUCACIONAL E SUSTENTÁVEL, INCENTIVANDO O PROTAGONISMO FEMININO

Shirley Cristina Cabral Nascimento

Marlice Cruz Martelli

Michelle Rossana Ferreira Vaz

Alexandre Guimarães Rodrigues

Wellington da Silva Fonseca

Instituto de Tecnologia da Universidade Federal do Pará - UFPA

José Benício da Cruz Costa

Escola Estadual de Ensino Médio Doutor Celso Malcher – SEDUC/PA

1. INTRODUÇÃO

De acordo com os dados do Censo da Educação Superior de 2018, divulgados em 2019 pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), cerca de 57% dos alunos matriculados no ensino superior são do gênero feminino (INEP, 2018). Na Universidade Federal do Pará (UFPA), de acordo com o último levantamento quantitativo realizado no ano de 2018, pelo projeto “Mulheres na Ciência e Engenharia”, de 2015 a 2018, a quantidade de mulheres que entram nos cursos de engenharia ofertados pelo Instituto de Tecnologia, é inferior se comparado com a quantidade de homens. A exemplo disso, pode-se citar o curso de engenharia da computação com uma taxa de 8,65% de mulheres contra 91,35% de homens, Engenharia Mecânica com 11,54% de mulheres ingressantes e 88,56% de homens (CORRÊA, 2018).

De acordo com o relatório mundial da UNESCO “Decifrar o código: a educação de meninas e mulheres em ciência, tecnologia, engenharia e

matemática” (2018), apenas 35% dos estudantes de STEAM no ensino superior são mulheres e apenas 3% das mulheres escolhem estudos de tecnologias da informação e comunicação (TIC). Na América Latina, 45% dos pesquisadores são mulheres, número que excede em muito a taxa global de 28%. Essa sub-representação das meninas na educação em ciência, tecnologia, engenharia e matemática (*Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics* – STEAM) tem raízes profundas e coloca um freio prejudicial no avanço rumo ao desenvolvimento sustentável.

Dentre os principais motivos para a baixa participação feminina em cursos da área STEAM, inclui um viés de estereotipação, que afirma que as áreas STEAM são ambientes apenas para os homens, a falta de informação e divulgação para as mulheres sobre os cursos dessas áreas e a falta de motivação para que elas optem por esses cursos ao ingressarem no ensino superior. Por isso, este projeto extensionista tem como principal motivação contribuir para disseminação de informação além dos limites da universidade, sobre os cursos das áreas supracitadas e possibilitar o contato das alunas de escolas públicas de ensino médio com o ambiente acadêmico antes mesmo delas ingressarem nele. Portanto, a proposta do Laboratório de Inovação Didática em Física – LIDF, orienta a inserção de atividades experimentais como a robótica e se encaixa com as chamadas estratégias de aprendizagem ativa, em que são praticadas metodologias baseadas em desafios e práticas investigativas experimentais.

Sendo assim, o presente artigo tem como objetivo apresentar o modelo de aprendizagem ativa que vem sendo desenvolvido na Universidade Federal do Pará por intermédio do projeto extensionista “A Universidade nas escolas públicas: a robótica educacional e sustentável, incentivando o protagonismo feminino”, no qual reflete e potencializa mensagens sobre o contexto do empoderamento feminino na ciência a partir de um processo de ensino-aprendizagem de uma robótica educacional sustentável e despertando nas alunas a consciência social, trabalhando os princípios fundamentais da educação ambiental e desenvolvimento sustentável por meio da reutilização de materiais para a confecção dos Artefatos Tecnológicos de Aprendizagem.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Metodologias ativas de aprendizagem e o ensino da robótica

Hoje, a maneira como lidamos e pensamos sobre trabalho e educação, tendo em vista a conectividade global, a facilidade de acesso ao conhecimento, as máquinas inteligentes, automações, sistemas robotizados, reforça a exigência constante de desenvolvimento de novas habilidades e conhecimentos.

Segundo Valente (2018), um currículo de sucesso passa a explorar metodologias ativas ao trabalhar com projetos, investigação, resoluções de problemas, produções de narrativas digitais e desenvolvimento de atividades maker, prática conhecida por meio das atividades “mão na massa”, na qual o aluno aprende fazendo.

O ensino por meio de um projeto de educação *maker* está alicerçado no sociointeracionismo de Vygotsky e no construcionismo de Seymour Papert. Na perspectiva da teoria sociocultural de Vygotsky o professor é o mediador de todo o processo de ensino-aprendizagem, nunca dando respostas prontas e acabadas, mas propondo desafios e orientando os aprendizes para que achem as respostas necessárias para solucionar os desafios propostos.

Segundo Fino (2017, apud Papert, 2008), o construcionismo é parte do construtivismo de Jean Piaget; o termo foi cunhado por Seymour Papert, que na década de 1960, enxerga o educando como construtor das suas estruturas cognitivas, quando interage com situações do mundo real. O construcionismo é averso ao censo de que o caminho para uma melhor aprendizagem passa pelo aperfeiçoamento da instrução. Recusando a convicção de que a escola será melhor se ensinar melhor. A afirmação não pretende negar a importância e o valor da instrução, reconhece de acordo com Piaget, que cada ato de ensino priva uma oportunidade de descoberta.

Pazinato (2016), implementou e avaliou oficinas de robótica com o mesmo embasamento teórico aqui proposto e afirma ter verificado que é possível, com as oficinas, proporcionar um ambiente de “despertar da

criatividade” onde os participantes puderam emergir no micromundo de Papert.

3. METODOLOGIA

A metodologia do projeto é baseada em metodologias ativas da educação do século 21, o método de ensino-aprendizagem baseado em projetos e a educação *maker*. No processo de ensino-aprendizagem baseado em projeto e na educação *maker*, os alunos se envolvem com tarefas e desafios para desenvolver um projeto ou um produto para resolver um problema real – a expressão "aprendizagem baseada em projeto" surge em trabalhos em língua inglesa referem Project-Based Learning com a sigla PBL. O termo *maker* vem do inglês, traduzindo livremente “inventor, criador, faz acontecer”. O movimento surgiu do termo “DIY” (*Do It Yourself*) denominado faça você mesmo. Essa cultura instiga pessoas a criar, modificar e melhorar objetos ou tecnologias já existentes. Esta proposta é baseada na filosofia “ponha a mão na massa” e “faça você mesmo”, conhecidas como “hands-on” e “educação *maker*”, estas são filosofias ativas e criativas da educação do século 21 que tiveram seu início nos anos 2000 na Califórnia, EUA, por meio de uma rede educacional conhecida como High Tech High (HTH).

Sendo assim, o objetivo do projeto é trilhado a partir da difusão da ciência e tecnologia por meio da robótica em escolas públicas; as atividades envolvem introduzir conceitos de mecânica, eletrônica e linguagem de programação, incluindo a programação e montagem de robôs simples com foco na educação científica, tecnológica e ambiental

das meninas. Ademais, desenvolver, implementar e difundir uma série de atividades transversais e interdisciplinares de robótica no ensino médio, que permitam às alunas trabalharem a robótica com materiais alternativos e componentes básicos, tais como embalagens PET, latinhas, brinquedos quebrados, sucata eletrônica (E-lixo), microcontroladores, motores, circuitos integrados e sensores. Todas as atividades são idealizadas com os ambientes de programação Scratch e S4A (Scratch for Arduino) e a plataforma de prototipagem de hardware Arduino.

Uma metodologia similar àquela apresentada por Perez (2013) é utilizada, na qual um curso básico de montagem de robôs é dividido em três etapas: eletrônica, programação e projeto de robôs. Vale ressaltar que o projeto, que ainda se encontra em andamento, conta com uma monitora graduanda em Engenharia Biomédica e outros graduandos voluntários. Serão 8 meses de aulas, sendo oferecido às meninas, dois tempos de aula por semana no contraturno em turmas de 20 a no máximo 30 alunos divididos por equipes de 2 até 3 participantes. Os componentes e materiais para a construção dos robôs e projetos de tecnologia serão hardwares e softwares *open source*, sucata e material de baixo custo, ou seja, um projeto de robótica educacional sustentável. Ao longo das atividades, as alunas serão convidadas a participarem de torneios de robótica e feiras científicas e tecnológicas. Na etapa final, as alunas iniciarão a montagem dos seus robôs ou artefatos tecnológicos. Serão oferecidas pelo menos 10 oficinas, nas quais as meninas colocarão em prática os conhecimentos que foram adquiridos nas aulas teóricas. Os grupos serão estimulados a criarem seus próprios protótipos e ao final de 8 meses de aulas e oficinas, espera-se que as equipes estejam com uma versão inicial de seus robôs ou artefatos tecnológicos prontos para uma competição interna.

No início das atividades as meninas responderam um questionário de avaliação diagnóstica, que inclui conhecimentos básicos de eletrônica e programação, assim como a intenção de seguir no ensino superior e a escolha da área. Com o objetivo de avaliar o impacto das ações do projeto principalmente no que diz respeito à intenção de ingresso nas áreas STEAM, esse mesmo questionário será repetido no final do projeto, comparando-se as respostas.

Como critério de avaliação foram atribuídos cinco (5) conceitos de acordo com as notas obtidas: Sem Rendimento (nota entre 0,0 e 2,9), Insuficiente (nota entre 3,0 e 4,9), Regular (nota entre 5,0 e 6,9), Bom (nota entre 7,0 e 8,9) e Excelente (nota entre 9,0 e 10,0).

Pretende-se também ao final do projeto, analisar através de um questionário, a percepção discente quanto à utilização da metodologia na melhora do seu aprendizado. Optou-se pelo uso do questionário, pois este, de acordo com Chaer (2011), garante o anonimato, proporciona a

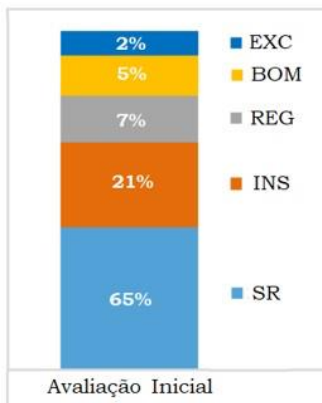
utilização de questões objetivas, de fácil pontuação, e deixa em aberto o tempo para os alunos pensarem sobre suas respostas.

4. RESULTADOS PRELIMINARES

As atividades do projeto iniciaram na Escola Estadual de Ensino Médio Doutor Celso Malcher, pertencente à rede estadual de ensino, cujo público-alvo são jovens de 14 a 18 anos, estudantes do ensino médio, em sua maioria de baixo poder aquisitivo.

A primeira avaliação diagnóstica aplicada no primeiro encontro com as alunas, teve como finalidade avaliar o nível de conhecimentos básicos de eletrônica e programação; perguntas como temas de interesse, intenção de seguir no estudo superior e áreas de interesse, também fizeram parte dessa avaliação inicial. Participaram dessa avaliação um total de 32 alunas, com idade entre 16 e 18 anos. A Figura 1 apresenta o percentual dos conceitos obtidos nessa avaliação.

Figura 1 - Percentual dos conceitos obtidos na avaliação diagnóstica



Fonte: Autoria própria

Observa-se o resultado mostrado na Figura 1 que apenas 2% das alunas possuem um nível excelente de conhecimentos básicos sobre eletrônica e programação, apenas 5% possuem um bom nível, 7% possuem um nível regular, 21% um nível insuficiente e 65% não possuem conhecimentos básicos sobre eletrônica e programação. Esse resultado é um resultado esperado, uma vez que o conteúdo aplicado não é simples, não é tão fácil e também não é de domínio público. O que se espera é que as alunas ao final do projeto, consigam melhorar essas notas uma vez que vão estar em contato com a equipe, vão assistir às aulas e interagir com os colegas.

Em relação à outra parte do questionário, as meninas responderam a cinco (05) perguntas. A primeira delas em relação aos temas de interesse, cujo resultado é apresentado no Quadro 1.

Quadro 1 - Percentuais de temas de interesse

Política: 10% (muito interesse)
Medicina e Saúde: 13% (muito interesse)
Arte e Cultura: 9% (muito interesse)
Meio Ambiente: 24% (muito interesse)
Ciência e Tecnologia: 11% (muito interesse); 74% (pouco interesse) e 15% (nenhum interesse)
Esportes: 10% (muito interesse)
Moda: 20% (muito interesse)
Economia: 12% (muito interesse)

Fonte: Autoria própria

O Quadro 1 mostra que os temas Meio ambiente e Moda são os temas preferidos das meninas, pois foram escolhidos como temas de muito interesse por 24% e 20% das participantes, respectivamente.

Na segunda questão, foi solicitado que as meninas respondessem qual a razão para a falta de interesse e o resultado está demonstrado no Quadro 2.

Quadro 2 - Razões para falta de interesse em Ciência e Tecnologia

5% não precisa saber sobre isso
32% é uma área muito difícil
27% é assunto de menino
29% falta estímulo e informação
7% não considera uma área atrativa

Fonte: Autoria própria

Observa-se através do Quadro 2 que as respostas relacionadas à questão do gênero ainda prevalecem na concepção das meninas, visto que 27% ainda acham que o tema Ciência e Tecnologia é assunto só para meninos.

Percebe-se que a falta de estímulo e informação estão presentes na percepção das meninas, visto que 29% das meninas optaram por essa justificativa.

Na terceira questão, as alunas responderam se pretendem seguir com os estudos em nível superior, 70% responderam SIM, 25% responderam NÃO e somente 5% responderam NÃO SEI.

Esse resultado é satisfatório, uma vez que mais da metade das alunas considera a possibilidade de fazer um curso superior.

Na quarta questão as alunas responderam à seguinte pergunta:

Atualmente, numa escala de 0 a 100%, o quanto você se sente motivada a seguir carreira nas áreas STEAM (*Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics*). O resultado mostra que apenas 4% das meninas se sentem 100% motivadas, 10% se sentem 75% motivadas, 56% se sentem 50% motivadas, 18% se sentem 25% motivadas e apenas 12% não se sentem motivadas a seguirem carreira nas áreas STEAM.

Considerando que esse resultado é um reflexo da opinião das meninas antes da participação nas atividades do projeto, espera-se que esse cenário mude, espera-se que ao final do projeto o número de meninas 100% motivadas seja bem maior que 4%.

As alunas responderam sobre a primeira opção no vestibular e o resultado é mostrado no Quadro 3.

Quadro 3 - Primeira opção de cursos no vestibular

Engenharia: 5%	Medicina: 20%
Matemática: 3%	Odontologia: 15%
Licenciatura: 10%	Física: 10%

Fonte: Autoria própria

Observa-se que a Engenharia é a primeira opção para apenas 5% das meninas. Espera-se que ao final do projeto o número de meninas que escolhem a Engenharia como primeira opção, seja bem maior que 5%.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As atividades do projeto extensionista “A Universidade nas escolas públicas: a robótica educacional e sustentável, incentivando o protagonismo feminino” ainda se encontram em andamento, mas é possível tecer algumas considerações sobre as áreas de interesse e a intenção das meninas da Escola Estadual de Ensino Médio Doutor Celso Malcher em seguir carreira nas áreas STEAM.

De forma geral, tendo em vista o universo da nossa amostra, existem poucas alunas que tem afinidade com a Ciência e Tecnologia. Os dados revelam que a maioria opina contrariamente à ideia de ser um engenheiro, no entanto demonstram grande interesse na área de Meio Ambiente, como se as duas áreas não tivessem algo em comum.

Fica muito evidente que a falta de informação e estímulo influenciam as suas escolhas atuais, assim como fica claro que ainda imperam alguns estereótipos especialmente no que se refere à inclusão da mulher em certas áreas do conhecimento.

Espera-se que os resultados observados nessa fase inicial sirvam de base para que as atividades futuras sejam melhor aproveitadas, que o esforço da equipe do projeto consiga promover uma atmosfera de encorajamento constante, para que as meninas absorvam todos os conhecimentos oferecidos a elas, para que se sintam estimuladas e motivadas a seguir em frente, mais seguras e confiantes.

A escola, como parte da educação formal, tem papel fundamental na promoção de políticas e ações de integração que lhes permitam compreender as relações existentes entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Meio Ambiente e a desenvolver competências para atuar no desenvolvimento socioeconômico do país, não somente por meio de atividades extensionistas, mas por meio de métodos de ensino e de aprendizagem desenvolvidos em sala de aula, tais como a aprendizagem baseada em problemas e educação *maker*.

REFERÊNCIAS

CHAER, G.; DINIZ, R. R. P.; RIBEIRO, E. A. A técnica do questionário na pesquisa educacional, **Evidência**, v. 7, n. 7, p.251- 266, 2011.

CORRÊA, J. M. et al. A presença feminina nos cursos de engenharia: um estudo quantitativo e qualitativo. **COBENGE 2018**.

Decifrar o código: educação de meninas e mulheres em ciências, tecnologia, engenharia e matemática (STEM). – Brasília: UNESCO, 2018.

FINO, Carlos Nogueira. Dewey, Papert, construcionismo e currículo. (Contra) tempos de educação e democracia, evocando John Dewey, p. 21-30, 2017.

INEP. Censo da Educação Superior 2018. 2019.

PAPER, Seymour. Constructionism: A New Opportunity for Elementary Science Education. A proposal to the National Science Foundation. Massachusetts Institute of Technology, Media Laboratory, Epistemology and Learning Group, Cambridge, Massachusetts, 1986.

PAZINATO A. et al. Use of educational robotics as a stimulus to creativity. *RENOTE*, v. 14, nº 1, 2016.

PEREZ, A. L. F.; DÁROS, R. R.; et al. Uso da Plataforma Arduino para o Ensino e o Aprendizado de Robótica. ICBL 2013, Florianópolis, 2013.

VALENTE, José A. A sala de aula invertida e a possibilidade do ensino personalizado: uma experiência com a graduação em midialogia. In: BACICH, Lilian; MORAN, José (orgs.). Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018, p. 26-44.

CAPÍTULO 7

OFICINAS EM STEAM POR ALUNAS DA UFPA PARA EDUCAÇÃO BÁSICA E ENSINO MÉDIO: UM MECANISMO DE INCLUSÃO E REPRESENTATIVIDADE FEMININA NA ENGENHARIA

Ana Paula Mattos

Danielle Regina da Silva Guerra

Maria Adrina Paixão de Souza da Silva

Universidade Federal do Pará – UFPA

Raquel Soares da Silva

Apoio pedagógico junto à Coordenação Pedagógica da Educação Infantil, na Secretaria de Educação de Taubaté

Marina Weyl Costa

Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará

Arielly Assunção Pereira

Faculdade Estácio de Belém

1 INTRODUÇÃO

O universo científico estruturou-se por homens que excluíam mulheres com a justificativa de serem incapazes intelectualmente, inclusive negando produções científicas desenvolvidas por elas. Tal histórico ainda é refletido na falta de representação em premiações, como é o caso do Nobel de física, no qual até 2019 apenas 3 mulheres foram contempladas. Diante disso, compreender e discutir sobre a presença das mulheres na ciência requer conhecer o passado, a luta, as conquistas na inserção deste espaço majoritariamente masculino. Além disso, é relevante frisar que esta história é recente e construída por quebra de tabus, do machismo e do movimento feminista (TEIXEIRA; FONTOURA, 2018).

O estudo desenvolvido pela UNESCO (2017) conhecido por “*Cracking the code: Girl’s and women’s education in science, technology, engineering and mathematics*”, apresenta que 74% das mulheres se interessam por ciência, tecnologia, engenharia e matemática, porém apenas 30% se tornam pesquisadoras nessas áreas. Considerando as que ingressam no mercado de trabalho, os dados indicam que 27% sentem que não estão evoluindo em suas carreiras, enquanto 32% desistem em até um ano após a conclusão da graduação (UNESCO, 2017). Esta sub-representação feminina nas ciências exatas ocorre apesar da igualdade entre homens e mulheres ser assegurada pela Constituição Brasileira de 1988; e da igualdade de gênero e empoderamento de todas as mulheres e meninas ser o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 5 da Agenda 2030 da ONU.

A educação 4.0 é a forma de descrever a nova didática dentro de sala, em referência a indústria 4.0, onde o uso da tecnologia é o foco principal. Nessa nova metodologia, a base tecnológica é primordial para preparar os estudantes para o novo mercado de inserção (NOEMI, 2019).

O avanço contínuo da tecnologia muda constantemente nosso meio de ensino e de interação, integrar as áreas desenvolvendo o aluno para as mudanças no cenário da nova sociedade baseada na indústria 4.0, torna-o capacitado para uma nova sociedade mais sustentável e inclusiva (BREINER, J. M., HARKNESS, S. S., JOHNSON, C. C., & KOEHLER, 2012).

Mediante ao exposto o projeto surgiu da necessidade da representatividade feminina da região amazônica nas ciências exatas e tecnológicas, um projeto envolvendo: tecnologia, arte e sustentabilidade, onde alunas de engenharia por intermédio de professoras, protagonizam o ensino, levando oficinas, demonstrando a força feminina na engenharia para alunas de escola pública. O projeto aqui apresentado utiliza a metodologia STEAM (Ciência, Tecnologia, Engenharia, Arte e Matemática). A sigla S, que significa Sustentabilidade, foi acrescentada a fim de desenvolver responsabilidade social e discutir questões do desenvolvimento sustentável por meio das ODS e considerando que o grupo está inserido na região amazônica.

O projeto almeja apresentar uma forma integrada de aprendizagem baseada em tecnologia e sustentabilidade e na busca na formação do indivíduo em várias áreas do conhecimento. As atividades são realizadas para incentivar a inserção de meninas nas ciências exatas e engenharias, bem como evitar a evasão de estudantes já inseridas na graduação e institutos federais. O objetivo deste artigo é apresentar duas oficinas com a aplicação da metodologia STEM em sustentabilidade para o ensino médio; e 4 atividades desenvolvidas com alunos da educação básica envolvendo matemática, idealizadas pelo projeto.

2 PROJETO DE EXTENSÃO STEAMS

O projeto de extensão desenvolve atividades voltadas para as voluntárias, no intuito de aperfeiçoar habilidades. Em conjunto elabora-se também oficinas empregando a metodologia STEAMS para escolas públicas.

As atividades do projeto têm o propósito de capacitar e desenvolver os conceitos ensinados durante a graduação ou ensino médio. Neste artigo o projeto apresentará oficinas idealizadas para o ensino fundamental e médio e atividades já aplicadas para o ensino básico.

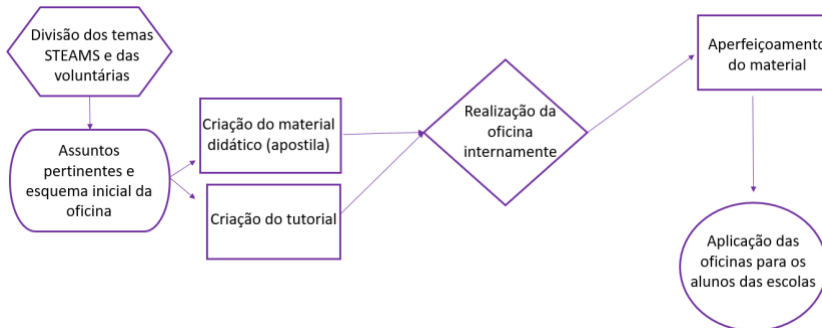
2.1 Oficinas para o Ensino Médio

No ano de 2022 as oficinas serão realizadas em uma escola do bairro Terra Firme, a qual também está localizada próximo a UFPA, visando uma maior integração e aproximação da comunidade com a universidade.

As oficinas são idealizadas por um grupo de 10 voluntárias das engenharias mecânica, alimentos, bioprocessos e química. O processo de construção da oficina é descrito em quatro etapas: primeiramente as voluntárias são divididas em temas em STEAM, e pensam em abordagens que possam ser aplicadas para estudantes da escola pública. Em seguida, as voluntárias criam e esquematizam a oficina em forma de uma apostila e um tutorial para o dia da oficina. Na terceira etapa, realiza-se a oficina internamente para passar o conhecimento às

demais voluntárias e alunas da UFPA. Por fim, aperfeiçoa-se o material didático e o tutorial para que as voluntárias possam repassar o conteúdo aos alunos das escolas públicas. As oficinas idealizadas para serem aplicadas em 2022 são circuitos elétricos; projeto de biodigestor; e matemática. A metodologia utilizada é apresentada na Figura 1.

Figura 1 - Esquema da metodologia aplicada no projeto para o desenvolvimento das oficinas.



Fonte: Autoria própria

Oficina 1: Prototipagem de circuitos elétricos

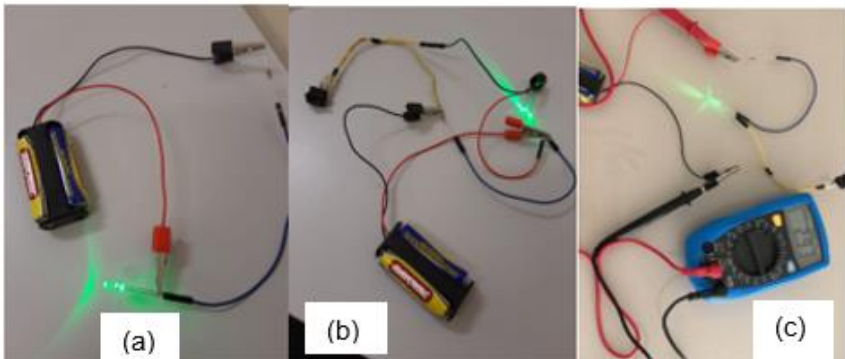
A primeira oficina desenvolvida foi a prototipagem de circuitos elétricos. O primeiro encontro contou com a participação da professora e coordenadora do projeto e cinco voluntárias. O objetivo era que as estudantes universitárias aprendessem a montar um circuito elétrico e ficassem aptas a repassar a atividade às alunas do ensino médio. A oficina foi idealizada a partir de materiais de baixo custo: leds, resistores e pilhas. Os conceitos abordados foram:

- O que é um circuito elétrico;
- Como se utiliza um multímetro;
- O que é diodo, resistência, fonte;

- Como ler o resistor e calcular qual é o correto para o circuito;
- Circuitos em série e paralelo.

A Figura 2 apresenta exemplos de circuitos desenvolvidos na oficina. O primeiro circuito tem apenas a função de acender o LED (Fig. 2a). O segundo circuito é mais complexo, tendo a função de ligar e desligar uma buzina e manter o LED aceso (Fig. 2b). O aprendizado de manuseio de equipamentos, como o multímetro também foi abordado (Fig. 2c)

Figura 2 - Circuito elétrico 1, acionamento de um led (a), Circuito elétrico 2, acionamento de buzina (liga e desliga) e led (b), Aprendizado da leitura e manuseio do multímetro (c).



Fonte: Autoria própria

A dinâmica da oficina consiste em montar vários circuitos com o LED, resistor e buzina. As alunas têm que selecionar o resistor correto de acordo com a resistividade do mesmo, e após isso montar o circuito de forma a acender o LED e fazer a buzina funcionar quando for solicitado. Três circuitos são montados na oficina: um em série com a buzina e o LED; outro em paralelo com os mesmos componentes, mas

ambos funcionando de forma independente do outro; e, por último, um misto. Dessa forma os conceitos sobre circuitos elétricos podem ser transmitidos na prática. A Figura 3 apresenta o tutorial desenvolvido para facilitar a dinâmica da oficina.

Figura 3 - Tutorial desenvolvido para a oficina de elétrica.

EXPERIMENTO: PROTOTIPAGEM COM LED

Experimento 1 – LED e CHAVE

- Colocar as pilhas no suporte e medir tensão das pilhas, para conhecer a tensão da sua fonte e para saber aplicar de na Lei de Ohm.
- Escolher o led.
- Determinar resistor
- Ligar o cátodo do led no negativo da pilha.
 - Se tiver chave: ligar a chave entre o Cátodo do led e o negativo da pilha.
- Âncora do led no resistor e depois no positivo da pilha

Experimento 2: BUZZER (V) e CHAVE

- Colocar as pilhas no suporte e medir tensão das pilhas, para conhecer a tensão da sua fonte e para saber aplicar de na Lei de Ohm.
- Como a tensão do Buzzer é maior que a tensão da fonte, que é 3V, portanto não precisa de resistor, ele vai funcionar, mas não 100%.
- Ligar o positivo do Buzzer no positivo da pilha.
- Ligar o negativo do Buzzer na chave.
- O outro terminal da chave no negativo da pilha.

Experimento 3 – LED, BUZZER e CHAVE

- Colocar as pilhas no suporte e medir tensão das pilhas, para conhecer a tensão da sua fonte e para saber aplicar de na Lei de Ohm.
- Escolher o LED.
- Determinar resistor inicialmente para o LED.
- Ligar o cátodo do led no negativo da pilha
- Ligar a chave entre o Cátodo do led e o negativo da pilha.
- Âncora do led no resistor e depois no positivo da pilha

Eletrodinâmica
LEI DE OHM RESISTORES E POTÊNCIA ELÉTRICA

Exatidão (U):
 $U = R \cdot I$
 $R = \frac{U}{I}$
 $I = \frac{U}{R}$

Potência (P):
 $P = U \cdot I$
 $I = \frac{P}{U}$
 $U = \frac{P}{I}$

Corrente (I):
 $I = \frac{P}{U}$
 $U = \frac{P}{I}$
 $P = U \cdot I$

Associação de Resistores:
Série: $R_{total} = R_1 + R_2 + R_3 + \dots$
Paralelo: $\frac{1}{R_{total}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots$

Medidores Elétricos:
Cartão-Circuito:

Fonte: Autoria própria

Oficina 2: Sustentabilidade

Para a oficina envolvendo sustentabilidade idealizou-se um projeto de biodigestor de batelada em pequena escala para ensinar o conceito de aproveitamento de resíduos e geração de biogás. Se implementado

em escala real, o biodigestor pode ser aproveitado até mesmo pela escola para geração de gás de cozinha.

Os objetivos desta oficina são: desenvolver pensamento crítico sobre a questão ambiental; instigar quanto ao uso de energia renovável por meio de fontes alternativas; e pensar como promover o descarte racional de resíduos sólidos domésticos e seu aproveitamento. Além de ensinar a construir um biodigestor, também será realizada uma palestra sobre educação ambiental e o projeto ajudará a monitorar a produção de biogás. A Figura 4 apresenta o protótipo do biodigestor e as voluntárias que desenvolveram e construíram o equipamento.

Figura 4 - Biodigestor construído (à esquerda), e voluntárias do projeto que construíram o biodigestor (à direita).



Fonte: Autoria própria

2.2 Atividade no ensino básico

Em parceria com a EMIEIF Simone dos Santos localizada em Taubaté (São Paulo) em 2021, as voluntárias do projeto, a professora Raquel Soares, e oito estagiárias de pedagogia da Universidade de Taubaté (UNITAU) desenvolveram 4 atividades para serem aplicadas.

A parceria durou 8 meses, entre desenvolvimento e aplicação das atividades. As atividades elaboradas utilizaram recursos diferentes, e o objetivo era apresentar os números de maneira lúdica, divertida, acessível e aplicada à realidade dos alunos

As atividades foram aplicadas para crianças entre 4 e 5 anos, do ensino básico. Todas as atividades foram desenvolvidas com material de baixo custo e apresentando conceitos de matemática de maneira divertida e empregando no dia a dia, como a atividade do mercadinho. As atividades desenvolvidas foram:

Atividade 1: disponibilizou-se copos numerados de 1 a 6, e os alunos foram desafiados a jogar o dado, contar o número sorteado, associá-lo ao numeral correspondente, para então colocar a quantidade de palitos correta dentro do respectivo copo (Figura 5). Na primeira aplicação da atividade, nove crianças, sendo seis meninas e três meninos, participaram da proposta. Todos se mostraram interessados e conseguiram realizar a proposta.

Figura 5 - Atividade 1: número e quantidade.



Fonte: Autoria própria

Quando indagados se gostaram, todos responderam que sim. A proposta foi repetida 18 dias depois, e nessa ocasião tentou-se incluir o registro dos números na folha. Dessa vez alguns alunos necessitaram de

mediação, mostraram impaciência durante o registro, mas ainda relataram ter gostado da proposta.

Atividade 2: realizou-se um mercadinho usando material não estruturado e cédulas de brinquedo (Figura 6). As crianças recebiam uma lista de compras e selecionavam os produtos. Para realizarem o pagamento, usavam tampinhas de garrafa como apoio concreto para realizar a soma dos valores. Na primeira aplicação, oito crianças participaram, sendo três meninas e cinco meninos. Um menino se recusou a participar, e os demais mostraram interesse, animação e conseguiram realizar a soma usando material concreto. Ainda não possuem condições de se apropriar do sistema monetário, portanto as células foram usadas de forma lúdica. Todos relataram ter gostado da atividade.

Na segunda aplicação da atividade, participaram 10 crianças, sendo seis meninas e quatro meninos. Todos gostaram, e realizaram a proposta com entusiasmo. Algumas crianças precisaram ser provocadas, mas todos apresentaram boa resposta.

Figura 6 - Atividade 2: Mercadinho.



Fonte: Acervo das autoras.

Atividade 3: utilizou-se os brinquedos *fidget toys*, para propor diversas atividades envolvendo conceitos matemáticos

Na primeira experiência proposta, sorteou-se números para que as crianças identificassem e apertassem a quantidade correspondente de botões no brinquedo. Nessa proposta, participaram 15 crianças, sendo 8 meninas e 7 meninos, e todas se mostraram muito animadas, conseguiram realizar a proposta e relataram ter adorado essa atividade.

A segunda experiência proposta foi realizar uma soma simples usando o brinquedo: as crianças foram desafiadas a apertar as quantidades das parcelas, para então contar o resultado (Figura 7). Após chegar ao resultado, registravam na lousa mágica. Nessa proposta, participaram 16 crianças, sendo 8 meninas e 8 meninos. Todas participaram com entusiasmo e relataram ter gostado da proposta.

Figura 7 - Atividade 3: Soma utilizando brinquedo fidget toy.



Fonte: Autoria própria

A terceira experiência proposta foi aplicada em turmas de 2, 3 anos e foi usado palitos coloridos para que as crianças fizessem associação de cores. Nessa proposta participaram 20 crianças, sendo 11 meninas e 9 meninos. Todos demonstraram muito interesse e animação, e realizaram a proposta sem dificuldades.

Atividade 4: foi da máquina de somar, realizou-se usando uma geringonça feita com materiais não estruturados. As crianças foram desafiadas a colocar quantidades pré-determinadas do bolas de ambos os lados e contar a soma das bolas recolhidas abaixo da máquina (Fig. 8). Essa proposta foi realizada diversas vezes, e todas as 25 crianças

participaram, demonstrando alegria, interesse e capacidade de aprender o cálculo usando a ludicidade.

Figura 8 - Atividade 4: Máquina de somar.

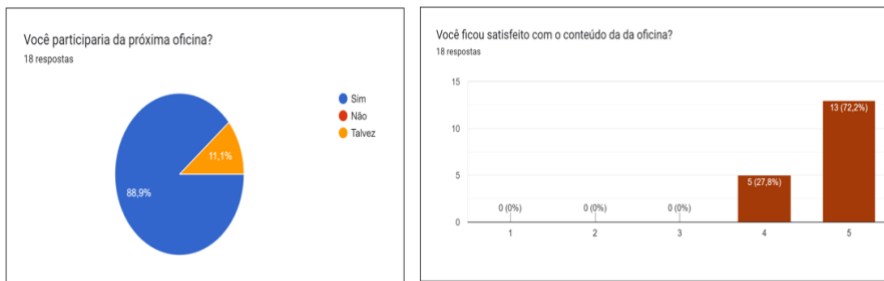


Fonte: Autoria própria

3 RESULTADOS

Depois da oficina de elétrica realizou-se um questionário com as meninas participantes, 36,9% das alunas são da engenharia mecânica, mas tivemos participantes do curso de engenharia de bioprocessos, química, elétrica, computação, alimentos e física. Cerca de 89% das meninas relataram que participariam de uma nova oficina e 72% ficaram muito satisfeitas com a oficina e 27% satisfeitas. Mas apenas 44% responderam que conseguiriam replicar a oficina e 44% que talvez pudessem ministrar. As Figuras 9 e 10 apresentam os resultados mencionados.

Figura 9 - Feedback da oficina de elétrica para as perguntas “Você participaria da próxima oficina?” e “Você ficou satisfeito com o conteúdo da oficina?”



Fonte: Autoria própria

Figura 10 - Feedback da oficina de elétrica para a pergunta “Você acha que conseguiria replicar a oficina para alunos de escola pública?”

Você acha que conseguiria replicar a oficina para alunos de escola pública.?

18 respostas



Fonte: Autoria própria

A oficina de sustentabilidade foi realizada na escola EETEP Dr. Celso Malcher, no bairro da terra firme, onde 3 voluntárias do projeto mostraram como construir um biodigestor de baixo custo e deixaram um para a escola, como apresenta as Figuras 11 e 12.

Figura 11 – Oficina de sustentabilidade



Fonte: Autoria própria

Ao final das atividades realizou-se um questionário para os alunos, uma das perguntas foi o que ele queria ser quando crescessem, e dos 12 que responderam apenas 16% escolheram a área STEM, ainda que a atividade envolvendo números tenha sido uma das prediletas, cerca de 75% dos alunos, a área de STEM não apresentou atratividade. Desses 12 alunos, 33% são meninas, destas meninas 75% mostraram interesse pela área de biológicas.

Figura 12 – Construção do biogestor na escola pelo projeto



Fonte: Autoria própria

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As atividades para crianças do ensino básico são importantes para aproximar estas das áreas STEM desde a infância. Também é importante capacitar as pedagogas de escolas públicas para que possam empregar a metodologia ao longo de todo ensino básico e poder aproximar mais meninas das áreas STEM.

A idealização das oficinas e encontros presenciais se mostraram eficientes para incentivar e motivar as alunas voluntárias, as quais muitas estavam desinteressadas com o curso universitário.

A aplicação das oficinas nas escolas também as motiva por muitas vezes pertencerem a comunidade onde serão aplicadas e podendo assim motivar outras meninas. Durante a criação das oficinas encontrou-se dificuldade na execução da oficina pois as voluntárias ainda se mostram inseguras. Mas na oficina de biodigestor foi realizada com sucesso e as voluntárias se mostraram engajadas e entusiasmadas.

Existem diversas dificuldades de inserção de mulheres nas carreiras STEM, mas entende-se que uma das principais é a falta de oportunidade e representatividade. Portanto, o projeto tem a missão de empreender

mais atividades de integração Universidade e comunidade de modo a levar oportunidades e permitir a visibilidade das ações femininas nas ciências exatas, mostrando que há uma representatividade.

REFERÊNCIAS

BREINER, J. M., HARKNESS, S. S., JOHNSON, C. C., & KOEHLER, C. M. What is STEM? A discussion about conceptions of STEM in education and partnerships. *School Science and Mathematics*. **School Science and Mathematics**, 2012.

NOEMI, Debora. Educação 4.0: entenda o que é e como se adaptar a essa nova realidade. 2019. Disponível em: <https://escolasdisruptivas.com.br/tecnologia-educacional/educacao-4-0-entenda-o-que-e-e-como-se-adaptar-a-essa-nova-realidade/#:~:text=O primeiro passo para garantir,que as próximas etapas aconteçam. Acesso em: 5 jul. 2022>.

TEIXEIRA, Josefa Martins da Conceição; FONTOURA, Maria do Rocio. Mulheres na ciência: um estudo da presença feminina no contexto internacional Josefa. **Revista de Educação, ciência e Tecnologia**, v. 7, p. 1–18, 2018.

UNESCO. Cracking the code: girls' and women's education in science, technology, engineering and mathematics (STEM) - UNESCO Biblioteca Digital. **Unesco**, p. 85, 2017. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000253479>.

CAPÍTULO 8

CIÊNCIA DE DADOS NA EDUCAÇÃO PÚBLICA: TRILHANDO O CAMINHO FREIRIANO PARA FORMAÇÃO CIDADÃ E PARA JUSTIÇA SOCIAL

Daniele Lima
Cedma Santos
Karla Oliviera Esquerre
Universidade Federal da Bahia - UFBA

Ilane Abreu
Tamires Aleixo Cassella
Universidade Federal de Alagoas - UFAL

Poliana Lopes de Oliveira
Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC

1. INTRODUÇÃO

Pensar em vieses de aproximação entre a Universidade e demais setores sociais, gerando um processo de beneficiamento e trocas de aprendizagens para ambos, foi o intuito do Projeto Meninas na Ciência de Dados. Iniciado em 2018, tinha por intuito promover a conexão da Universidade Federal da Bahia, através da Escola Politécnica (EPUFBA), com cinco colégios públicos (um municipal e quatro estaduais), sediados majoritariamente no entorno da EPUFBA, no estudo da Ciência de Dados. O público-alvo era composto por garotas do Ensino Fundamental II, matriculadas nessas escolas, visando um trabalho que aliasse professoras(es) e pesquisadoras(es) da Universidade com o objetivo de ofertar uma educação que propiciasse a meninas desbravar o mundo dos Dados, subverter a concepção de que mulheres não podem ocupar lugares nas Ciências Exatas e Engenharias, bem como conscientizar para a equidade social.

A partir da ideia de destituir o sexismo que institui a separação entre “coisas de homem” e “coisas de mulheres”, a equipe acreditou que era necessário buscar a formação de pessoas críticas e reflexivas, conscientes de seu local social e de suas possibilidades de reverter padrões através da educação, como propõe o ideário Freireano, o qual compreende que a educação cumpre o papel primordial de propiciar o rompimento de barreiras, a quebra de preconceitos, a busca pela igualdade de acessos e oportunidades para a emancipação do sujeito.

Para tanto, houve a necessidade não apenas do desejo de mudança, mas de criar uma rede de cooperação, que conseguisse agrupar professoras(es) e pesquisadoras(es) de diferentes Instituições de Ensino, da parceria e diálogo constante com os colégios parceiros, de Instituições fomentadoras, de alunas encorajadas à mudança, além de proposições para a seleção e mediação didática dos conteúdos. Assim, em 2019, a ideia passa a existir de forma concreta. Inicialmente, 500 estudantes participaram da etapa de encantamento, para tanto, foram realizadas visitas às escolas para demonstrar como a Ciência de Dados fazia parte do cotidiano e não era excludente, que pessoas com diferentes perfis e gêneros podiam compreender e trabalhar com dados. Após essa etapa, as atividades formativas foram iniciadas com 200 estudantes. Logo em seguida, 25 estudantes desenvolveram atividades de formação e pesquisa na Universidade Federal da Bahia com bolsa de pesquisa.

Em 2020 e 2021, em contexto pandêmico, os encontros presenciais tiveram de ganhar um novo formato, com encontros on-line, através de plataformas, como o Google Meet. Com esse evento, tanto para a equipe quanto para estudantes, descobrimos juntas(os) possibilidades de aprender e ensinar e aprender, em um processo que se retroalimentava, em que não existia verticalização dos saberes.

2. ABORDAGENS E PRÁTICAS DE ENSINO

Com um trabalho de qualidade e que produziu efeitos positivos nas garotas que participaram, em 2019, no Projeto Meninas na Ciência de Dados, as escolas parceiras relataram mudança de comportamento das

adolescentes – apontando para uma postura mais comprometida com os estudos, de proposição de pautas para discussão na escola e a socialização de conhecimentos aprendidos no Projeto. Em 2020, o projeto teve continuidade como Ciência de Dados na Educação Pública (CDnaEP), com um novo formato, pois, para além de ter um novo agente financiador, houve o fortalecimento das meninas como público-alvo, mas também a ampliação do acesso para todos os gêneros. Ademais, quando implementada a educação on-line, ampliou-se o número de encontros para três vezes por semana, com o foco nos vieses de Ciência de Dados, Inteligência artificial, Programação, Práticas Investigativas e Protagonismos racial, social e de gênero.

A pandemia do novo Coronavírus propiciou uma reflexão maior sobre os abismos sociais no Brasil. Talvez, resiliência seja o nome da moda para designar essa capacidade de adaptação, afinal docentes são sujeitos resilientes. Em pouco tempo, foram sendo descobertas plataformas, o estudo de metodologias de ensino online, mobilização da família para fazer silêncio em home office etc. Não, não foi/é fácil! Aprendeu-se bastante nesse novo formato com o desejo de que não houvesse “nenhum(a) a menos”. Como Freire (1996) ensinou, diante de todo esses desafios, promover uma educação que se identificasse com as condições da nossa realidade, levando educandos a refletirem sobre a sua condição de sujeito e fazendo com que elas compartilhassem conosco seus saberes para que pudéssemos valorizá-los, discuti-los

Em 2022, com o retorno às atividades presenciais, decidiu-se por não abandonar tantos ensinamentos que a educação on-line trouxe, por isso estudantes-bolsistas passaram a participar de encontros semanais na Universidade, nas manhãs de sábado, e de encontros on-line uma vez por semana para o desenvolvimento de seus projetos científicos, bem como discussões acerca de temas transversais ao Projeto. Para conseguir abarcar as demandas e vieses do Ciência de Dados na Educação Pública, foi necessário unir forças com professoras(es), estudantes de pós-graduação e da graduação e profissionais que atuam no Ensino Superior, inicialmente da UFBA, mas que, desde 2021, aliou-se também com a UFAL, especialmente, para pensar a cidade a partir do viés de Dados, melhorando a percepção de estudantes sobre a polis em

que vivem e sobre como podem ser agentes de transformação tanto de modo local como global.

Outro fator importante são as lideranças do Projeto, que se constitui majoritariamente por mulheres - a saber: coordenadora geral a profa Karla Esquerre; como coordenadora pedagógica, a psicopedagoga Daniele Lima; como gestora administrativa, a Secretária Executiva Reijane Gomes da Silva; a produção visual é realizada pelo grupo de pesquisa LIN-A/UFBA, coordenado pela professora Roseline Oliveira; além das bolsistas de graduação, em torno de 80% mulheres, que atuam no suporte com pais e estudantes, como também na preparação e condução de algumas mediações. Essa construção foi essencial para que garotas começassem a se ver em locais de liderança e perceber que mulheres, de diferentes perfis e histórias de vida, estão se mobilizando para transformar a história de outras garotas, mas não apenas isso, dialoga com garotos no combate ao machismo e a masculinidade tóxica.

Não apenas nas lideranças existe uma diferença, mas compreende-se que o papel das(os) professoras(es), que estão constantemente lidando com estudantes, é fundamental, pois são elas(es) que, em sala de aula (ou fora dela), irão ousar junto aos estudantes a desconstrução de diversos paradigmas. Sabe-se que uma sociedade mais justa precisa ser construída todos os dias, é um compromisso social, enquanto isso não se torna realidade, utilizamos a educação para propiciar essa tomada de consciência.

O trabalho docente é uma mão de via dupla, porque pressupõe ensinar e aprender. Afinal, ao passo que se qualificam práticas para justiça social e dialogam sobre práticas nesse sentido, esse sujeito também estará em constante processo de aprendizagem. Como bem sinaliza Freire (1993):

Quero dizer que ensinar e aprender se vão dando de tal maneira que quem ensina aprende, de um lado, porque reconhece um conhecimento antes aprendido e, de outro, porque, observado a maneira como a curiosidade do aluno aprendiz trabalha para apreender o ensinando-se, sem o que não o

aprende, o ensinante se ajuda a descobrir incertezas, acertos, equívocos. (Freire, 1993, p.27)

Nesse sentido, o fazer docente constitui, sobretudo, vários fluxos, vários sentidos, que propiciam aos sujeitos ensinar e aprender, a descobrir preconceitos, barreiras, processos de segregação. É notável que o contexto educacional está permeado por uma série de fatores sociais que não se pode desconsiderar ou isolar. Mas só quem dedica a sua vida à educação pode entender isso, para perceber espaços educativos como um espaço que valoriza as suas singularidades e se ocupa em dirimir desigualdades.

O CDnaEP compreende que o ideário Freiriano não apenas prioriza educandas(os), mas, sobretudo, visa a uma ação educadora-mediadora, em que um sujeito não sobrepõe seus saberes aos outros, não compreende o educando como uma folha em branco e refuta a educação bancária. Nesse sentido, valoriza-se os saberes, os conhecimentos das/os discentes com o intuito de torná-los mais participativos, mais colaborativos, de fortalecer a autoestima, despertar o espírito questionador e impulsionar o desejo de transformação de realidades. No sentido de complementaridade, as metodologias ativas também reconhecem o protagonismo estudantil e coadunam com a nossa proposta, uma vez que a(o) educando participa ativamente do seu processo de aprendizagem, debatendo, criticando, fazendo, construindo o conhecimento com o docente e com o grupo.

Por isso, valorizou-se no trabalho ações como a sala de aula invertida, que possibilitou às(ao) estudante o acesso a diversos materiais de estudos, levando para os encontros as suas dúvidas, relatos pessoais, problemas na comunidade/cidade/estado/país, a fim de compartilhá-lo com as mediadoras e outras/os discentes. Com isso, foi possibilitada aos mediadores do conhecimento a proposição de análise de estudos de caso ou de situações-problema, as quais as/os discentes passaram a pensar como mediadores e buscaram proposição de intervenções. A intencionalidade foi - para além de tornar as/os estudantes sujeitos críticos de seus contextos de existência, agentes de transformações sociais - uma produção de pensamentos e ações de alcance para além

dos muros escolares e do projeto que colaboraram para dirimir questões raciais, sociais e de gênero, destituindo preconceitos.

As discussões, as dinâmicas, os risos, as reflexões e os gráficos possuem o foco na realidade e no cotidiano de estudantes, a exemplo das opressões que afetam garotas de todo mundo, das disparidades sociais. A postura criticizadora e instigadora que ser educador exige, propiciou trabalhar com ciência ao passo que se discute os privilégios de determinados grupos sociais, raciais e de gênero. Os resultados, as produções, as apresentações em eventos científicos, as entrevistas para jornais locais, a produção de podcasts, de e-books, sites etc., apontando os avanços positivos das(os) estudantes-bolsistas, ratificaram que o caminho trilhado é viável e frutífero.

3. RESULTADOS

É inegável que a educação cumpre o papel primordial de propiciar o rompimento de barreiras, a quebra de preconceitos, a busca pela igualdade de acessos e oportunidades, tanto no contexto escolar quanto no mercado de trabalho. Durante a existência do Meninas na Ciência de Dados e do CDnaEP vários desafios surgiram, mas foram conquistados espaços, visibilidade, começando a fazer a diferença na vida de várias/os alunas/os. A primeira logomarca do Projeto (ver Figura 1a), tinha ilustrações com pássaros lilases voando, simbolizando a liberdade e o protagonismo de mulheres acerca da sua própria história, passou por mudanças (ainda que o ideal do empoderamento feminino continue presente nos pilares do Projeto). A logomarca atual (ver Figura 1b) sinaliza para a interação de gêneros em um abraço, interagindo com as áreas de atuação, refletindo bastante a integração que defendida no escopo do Projeto. Paulo Freire (1996) já nos havia ensinado que a visão de liberdade é que dá sentido à prática educacional, esta só é efetivada através da participação livre e crítica dos educandos. Exatamente o que buscávamos: fugir do autoritarismo e tradicionalismo que ainda dão o tom em diversas salas de aulas para propor participação e diálogo, como ferramentas para estimular a criticidade, a conscientização e mudança social.

Além disso, foi propiciado que as/os estudantes revisitassem seus vocabulários (com expressões pejorativas arraigadas), ressignificassem uma música ou o olhar para as produções televisivas - buscando (e exigindo) a representatividade, a Ciência de Dados que domina as ações cotidianas e a tomada de decisões, a percepção de que algoritmos podem ser racistas e excludentes, que o pensamento científico pode apontar para soluções de problemas cotidianas, na comunidade, na escola ou, até mesmo, em casa. Com isso, nas apresentações em eventos científicos, nos relatos das escolas e das famílias, no diálogo com a equipe e em diversos outros contextos, ficou perceptível uma mudança qualitativa dos estudantes do CDnaEP.

Figura 1 - Logomarca do projeto. (a) Primeira logomarca do projeto. (b) Logomarca atual.



Fonte: Autoria própria

Se todo aprendizado deve estar associado à tomada de consciência do contexto de vivências do educando, as práticas não podiam ser diferentes. Assim, estudantes participantes desse processo educativo, oriundas de comunidades periféricas, em sua maioria negras/os, cujos pais sequer cursaram o ensino médio, geralmente, sem perspectivas para responder o impiedoso questionamento “o que você vai ser quando crescer?”. É um contexto que não cabe a meritocracia, mas cabe educadores que lutam por justiça social, que trabalham para a politização desses sujeitos. Por isso, o nosso compromisso é promover uma

educação que conduza à reflexão e à ação local (e por que não global? Educadores sonham alto).

Assim, o Projeto possibilitou que estudantes do sexo feminino fossem atraídas/encantadas para se integrarem ao grupo e trabalharem com programação e estatística em projetos de iniciação científica. Aquelas que atuam no Projeto têm articulado prática de ensino, pesquisa e extensão, sendo encorajadas a pensar o uso e desenvolvimento da ciência e tecnologia em favor da sociedade.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em suma, estudantes, que puderam estar conosco virtualmente ou presencialmente, aprenderam sobre protagonismo feminino, sobre violências e equidade de gênero, sobre mulheres extraordinárias, sobre empoderamento, sobre racismo, machismo, disparidades sociais, sobre produção de projetos científicos e experimentos, sobre Ciência de dados, como interpretar a cidade através dos Dados, Inteligência artificial, algoritmos discriminatórios e muitos outros aprendizados; por outro lado, aprendeu-se sobre experiências de vida, sobre empatia, sobre a segregação de garotas, que apesar de jovens, vivem diariamente o sexismo, em uma comunidade que prega padrões de comportamento para homens e mulheres, onde elas escutam que matemática não é coisa de menina, que as compele a cuidar do irmão ao invés de fazer um projetos científicos, que faz com que elas estudem só após os afazeres domésticos.

Todos esses contrastes permitiram às/aos estudantes refletirem sobre essa normatividade patriarcal que precisa ser desconstruída, despertando, especialmente nas garotas, o desejo de estarem nas Universidades, ocupando locais de destaque social, que faz com que elas passem a exigir representatividade e, ainda que de modo acanhado, comecem a operar mudanças na vida delas, na vida de pessoas mais próximas, em toda comunidade.

Por fim, os ensinamentos freirianos continuam nos ensinando e nos fazendo esperar diante de um cenário com tantas disparidades sociais, mostrando que ser professor exige alegria e esperança. E,

perante realidades tão difíceis, devemos ser perseverantes e lutar para mudá-la. Então, compreendemos a importância do nosso trabalho: fortalecer jovens, ofertar instrumentos para que se tornem protagonistas de suas histórias para que ninguém possa jamais limitar seus espaços. Sabemos que a nossa atividade compreende a ideia que ensinar é criar possibilidades para a sua produção ou construção de conhecimentos. Seguiremos produzindo, construindo e resistindo...

REFERÊNCIAS

CAPUTO, Manoela. **Por que as meninas não querem fazer ciências exatas?** Disponível em: <http://www.abc.org.br/2019/03/08/por-que-as-meninas-nao-querem-fazer-ciencias-exatas/>. Acesso em: 04 de julho de 2022.

ENGEL, J. **Statistics Education Research Journal**, 16(1), 44-49, <http://iase-web.org/Publications.php?p=SERJ>. ©International Association for Statistical Education (IASE/ISI), May, 2017 – Invited essay

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa.** São Paulo: Paz e terra, 1996 (coleção leitura).

FREIRE, Paulo. **Educação como prática da liberdade.** 22ª ed. Rio de janeiro: Paz e Terra, 1996.

ZHENG, T. Teaching Data Science in a statistical curriculum: Can we teach more by teaching less? **Journal of Computational and Graphical Statistics**, 26:4, 772-774, DOI: 10.1080/10618600.2017.1385473, 2017.

WRIGHT, J., VERITY, A. Artificial Intelligence principles for vulnerable populations in humanitarian contexts. **Digital Humanitarian Network**, 2020.

CAPÍTULO 9

EDUCAÇÃO, TRABALHO & STEAM: UMA ANÁLISE INTERSECCIONAL DA INCLUSÃO A PARTIR DO BANCO DE INICIATIVAS DA REDE BRASILEIRA DE MULHERES CIENTISTAS

Rafaela Mota Ardigó

Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR

Claudineia Gomes de Oliveira

Universidade Federal de Rondônia - UNIR

Ana Cláudia Farranha

Universidade de Brasília - UnB

Sueli Sampaio Damim Custódio

Instituto Tecnológico da Aeronáutica - ITA

1. INTRODUÇÃO

Os seres humanos, ao contrário dos demais animais da natureza, precisam aprender a produzir as condições de sua própria existência. A partir deste pressuposto compreende-se que a educação e o trabalho não podem ser analisados de forma dissociada posto que, ao trabalhar, o ser humano também se auto educa (SAVIANI, 2007). Há diversas pesquisas científicas que evidenciam que o acesso à educação e o tempo de escolaridade estão diretamente associados a melhores condições de inserção no sistema produtivo do mercado de trabalho (CRUZ e CARVALHO, 2016; FRIGOTTO, 2007; SAVIANI, 2007; CASAGRANDE e LUZ, 2016). De fato, o acesso à educação é um dos fundamentos da desigualdade socioeconômica entre mulheres e homens, sobretudo quando se leva em conta certos recortes para a análise como a interseccionalidade que, no caso brasileiro, evidencia a manutenção de assimetrias de poder relacionadas a mulheres, raça e classe no campo social (CRENSHAW, 1989; AKOTIRENE, 2019).

O conceito científico de interseccionalidade foi criado pela ativista e professora de direito Kimberlet Crenshaw (1989) e buscou retratar o contexto de discriminação das mulheres negras no mercado de trabalho nos Estados Unidos, expondo a importância da intersecção das categorias gênero, raça e classe para entender melhor a desvantagem das mulheres negras na estrutura social (RODRIGUES, BONFIM, ARDIGÓ, CUSTÓDIO, HILÁRIO e FRATESCHI, 2022).

Com o decorrer do tempo, a interseccionalidade espalhou-se pelo mundo e passou a ser desenvolvida pela lente de diferentes perfis de intelectuais situadas em especial nos movimentos de mulheres negras (DAVIS, 2016; AKOTIRENE, 2019; COLLINS E BILGE, 2021). Atualmente, embora não constitua um conceito linear ou fechado, a interseccionalidade se manifesta como a principal corrente sociológica para a compreensão das desigualdades, inclusive na esfera do trabalho científico (TATAGIBA E CUSTÓDIO, 2022). Para efeitos deste trabalho escolhemos a definição proposta por Collins e Bilge (2021), a saber:

A interseccionalidade investiga como as relações interseccionais de poder influenciam as relações sociais em sociedades marcadas pela diversidade, bem como as experiências individuais na vida cotidiana. Como ferramenta analítica, a interseccionalidade considera que as categorias raça, classe, gênero, orientação sexual, nacionalidade, capacidade, etnia e faixa etária – entre outras – são inter-relacionadas e moldam-se mutuamente. A interseccionalidade é uma forma de entender e explicar a complexidade do mundo, das pessoas e das experiências humanas. (COLLINS e BILGE p. 17).

As categorias interseccionais sugeridas por Collins e Bilge (2021), ainda que não sejam compreendidas como exaustivas, auxiliam na compreensão de quais são as possíveis causas e consequências das desigualdades. Nas áreas de Ciências, Tecnologia, Engenharia e Matemática, há diversas pesquisas e dados oficiais que apontam como a

sobreposição de categorias, tais quais gênero, raça, classe e maternidade, atuam nos processos de inclusão, permanência e ascensão de meninas e mulheres nestas áreas científicas (LIMA, 2013; INEP, 2020; RAIS, 2020; FARRANHA E DIAS, 2021; CARPES, STANISCUASKI, OLIVEIRA E SOLETTI, 2022).

O presente artigo tem como objetivo analisar como as assimetrias de poder dos projetos cadastrados no Banco de Iniciativas da RBMC na amostra analisada são trabalhados em iniciativas de extensão, originadas na academia ou na sociedade civil, a partir da lente metodológica das **relações interseccionais de poder** (Collins e Birge, 2021). O trabalho segue estruturado do seguinte modo: apresentamos a introdução com a contextualização teórica do trabalho. Na sequência, apresentamos os tópicos de Metodologia seguido dos Resultados.

2. DELINEAMENTO METODOLÓGICO

O presente trabalho pauta-se por uma estratégia de pesquisa quantitativa, com propósito descritivo e delineamento por levantamento. Segundo Creswell (2007), o levantamento é indicado quando a pesquisa possui como objetivo indicar tendências, atitudes ou opiniões de uma amostra da população. Neste contexto, este trabalho é embasado em um mapeamento realizado no Banco de Iniciativas (RBMC, 2022) da Rede Brasileira de Mulheres Cientistas (RBMC). O grupo, formado no ano de 2021, tinha objetivo inicial de informar políticas públicas e fazer pressão política em prol das mulheres em situação de maior vulnerabilidade social no contexto da pandemia da Covid-19. Atualmente, configura-se como um coletivo de cientistas e pesquisadoras brasileiras com diversos projetos em andamento.

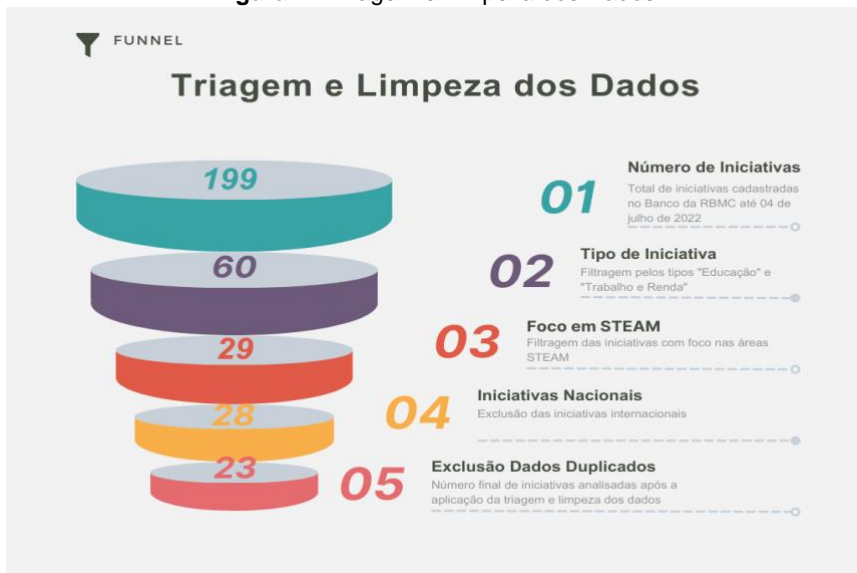
No mapeamento realizado para fins deste trabalho foram filtrados os eixos Educação e Trabalho e, na sequência, selecionadas as ações relacionadas à STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts and Maths). O objetivo foi analisar como as assimetrias de poder dos projetos cadastrados no Banco de Iniciativas da RBMC na amostra analisada são trabalhados em iniciativas de extensão, originadas na academia ou na

sociedade civil, a partir da lente metodológica das **relações interseccionais de poder** (Collins e Bilge, 2021).

Os dados que compõem a pesquisa foram coletados no Banco de Iniciativas, um dos projetos da RBMC, a partir dos dados disponíveis no acesso realizado no dia 04 de julho de 2022. Nesta data o referido banco possuía 199 iniciativas cadastradas. Para fins deste trabalho o processo de triagem e limpeza dos dados passaram pelo seguinte fluxo: i) foram filtradas as iniciativas cadastradas no eixos Educação e Trabalho e Renda, resultando em 60 casos, ii) foi realizada uma triagem dos dados avaliando aqueles que possuíam como enfoque as áreas STEAM, resultado em 29 casos, iii) na sequência foram filtradas somente as iniciativas desenvolvidas em território nacional, assim como foram excluídos os dados duplicados, finalizando um total final de 23 iniciativas a serem analisadas. O processo de triagem e limpeza dos dados pode ser observado na Figura 1.

Cada iniciativa da amostra de 23 casos foi avaliada individualmente a partir da consulta nos sites ou canais de divulgação indicados no cadastro do Banco de Iniciativas. A partir desta análise foram criadas 5 novas variáveis gerais, a saber: 1. região de origem da iniciativa, 2. pública ou privada, 3. se originava-se na extensão universitária, 4. se era uma ação pontual ou contínua, 5. tipo de classificação do projeto no acrônimo STEAM. Além destas, foram criadas 9 variáveis para fins analíticos inspiradas no constructo teórico da interseccionalidade proposto por Collins e Bilge (2007), a saber: 1. Raça/Cor da Pele, 2. Classe, 3. Gênero, 4. LGBTQI+, 5. Capacidade (física ou intelectual), 6. Etnia, 7. Crianças ou Adolescentes, 8. Adultas e, por fim, 9. Maternidade.

Figura 1 - Triagem e Limpeza dos Dados



Fonte: Dados da Pesquisa

Segundo Hair, Anderson, Tatham e Black (2007), com o intuito de se evitar a violação de pressupostos de confiabilidade nos testes, recomenda-se que inferências estatísticas sejam realizadas somente em amostras superiores a 100 indivíduos. Desta forma, considerando o tamanho da amostra e o perfil categórico dos dados, dispostos em escalas nominais ou ordinais, os resultados apresentados baseiam-se na estatística descritiva e em testes de Pearson (DANCEY E REIDY, 2006; HAIR, 2007). Ainda que o teste de Pearson não possa evidenciar a significância estatística dos resultados, considerando as perguntas que ele suscita, os resultados podem ser úteis como pré-teste no sentido de auxiliar o desenvolvimento de ações e estudos futuros.

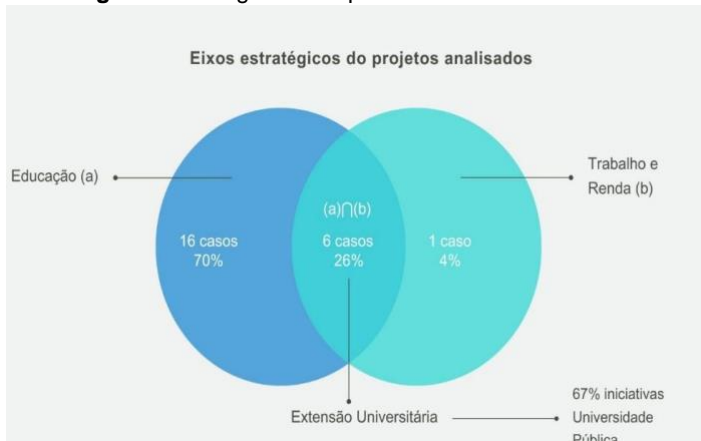
3. RESULTADOS PARCIAIS

3.1 Análises Descritivas

Se considerarmos o Eixo Temático Educação (a) e o Eixo Temático Trabalho e Renda (b) a operação de conjuntos evidencia aspectos interessantes. Em uma análise da diferença e da intersecção dos conjuntos temos os seguintes resultados: $(a - b) = 16$ casos ou 70%; $(b - a) = 1$ caso ou 4% e $(a \cap b) = 6$ casos ou 26%. Considerando $(b - a)$, existem poucas iniciativas relacionadas a STEAM no eixo Educação e Trabalho que se restrinja exclusivamente ao mercado de trabalho.

A maior parte das iniciativas $(a - b)$ relaciona-se exclusivamente a projetos focados na Educação, entretanto a intersecção $(a \cap b)$ demonstra que para pelo menos $\frac{1}{4}$ das iniciativas nacionais, todas originadas em projetos de extensão universitária, existe a indissociabilidade entre Educação e Trabalho. Neste grupo de dados $(a \cap b)$, 67% das iniciativas são oriundas da Universidade Pública. No corpo geral dos dados analisados o número de iniciativas que se originou de projetos de extensão da rede pública de ensino universitário é ainda maior, corresponde a 74% dos casos. Para análise gráfica observe a Figura 2.

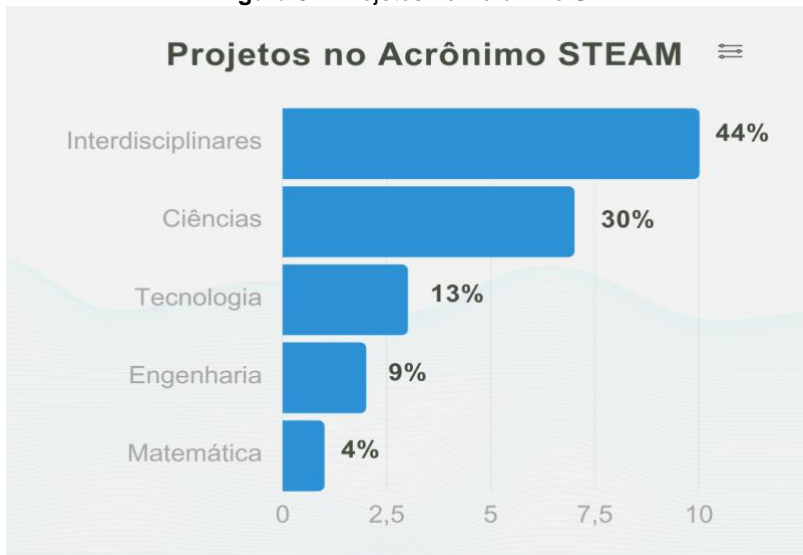
Figura 2 – Triagem e Limpeza dos dados



Fonte: Dados da Pesquisa

Classificamos as 23 iniciativas por tipo de afinidade à sigla STEAM e obtivemos os seguintes resultados: 43% são interdisciplinares, 30% são focadas em Ciências, 13% em Tecnologia, 9% em Engenharias e 4% em Matemática, neste último caso a iniciativa relaciona-se ao campo das ciências sociais aplicadas à Economia. Para análise gráfica observe a Figura 3.

Figura 3 – Projetos no Acrônimo STEAM



Fonte: Dados da Pesquisa

Ao observarmos apenas os casos relacionados a intersecção ($a \cap b$), ou seja, iniciativas que performam educação e trabalho de forma conjunta, avaliamos que: 1 de 1 iniciativa é relacionada a Matemática (Economia Aplicada), 2 de 3 iniciativas é relacionada a Tecnologia, 2 de 10 iniciativas é relacionada a STEAM interdisciplinar, 1 de 7 iniciativas é relacionada a Ciências. As duas iniciativas relacionadas a Engenharia possuem foco exclusivo em Educação, são direcionadas para meninas,

originaram-se de iniciativas de extensão em Universidades Federais, foram criadas e são lideradas por mulheres, estão localizadas no Distrito Federal e possuem cadência contínua, promovendo ações para atração de meninas para as áreas de Engenharia a quase 10 anos. Ambos os projetos englobam em suas atividades a perspectiva das categorias clássicas da interseccionalidade a saber, gênero, raça e classe, sendo que em um deles é tratado o tema da maternidade. Entretanto, os projetos não incluem explicitamente outras categorias interseccionais tais quais a inclusão LGBTQI+, a questão do capacitismo, da etnia e do mercado de trabalho.

3.2 Teste de Pearson

Considerando que 91% das iniciativas cadastradas informam que reduzem a desigualdade, optamos por realizar o teste de Pearson nas subcategorias de STEAM correlacionando esta variável com as categorias interseccionais propostas. A baixa quantidade das amostras nas iniciativas do tipo Engenharia e Matemática impossibilitou a avaliação de correlação destas subcategorias de STEAM a partir do teste de Pearson.

Na subcategoria Ciência os resultados apontaram correlações fracas ou inexistentes entre redução de desigualdade e todas as categorias interseccionais propostas (abaixo de 0.3). Na subcategoria Tecnologia observou-se correlação muito forte (acima de 0.9) entre as categorias de redução de desigualdade em que tanto gênero (1.0), quanto mulheres adultas (1.0), apresentaram uma relação linear perfeita. Por fim, nas iniciativas que trabalham a subcategoria STEAM de forma interdisciplinar ou pontual observou-se uma forte relação entre a categoria redução de desigualdade e gênero (0.7), entretanto nas demais categorias de análise as relações observadas foram fracas ou inexistentes (abaixo de 0.3).

Na análise global da amostra, os testes de Pearson demonstraram que as iniciativas, de forma geral, possuem uma correlação forte entre redução de desigualdade e a categoria gênero. Entretanto, ao se realizar o teste da categoria gênero com as outras variáveis, todos os resultados

observados indicaram correlações fracas ou inexistentes (abaixo de 0.3). A associação entre as categorias gênero e mulheres adultas apontaram uma correlação fraca/moderada (0.46), enquanto as categorias gênero e crianças/adolescentes, embora fracas (-0.32), estão inversamente relacionadas. Ainda, observou-se uma relação moderada entre as iniciativas criadas ou lideradas por mulheres e a categoria gênero (0.52).

Embora as iniciativas cadastradas no Banco de Iniciativas informem que reduzem a desigualdade nas áreas de STEAM, os testes de Pearson apontam que a maior parte das iniciativas considera apenas a redução da desigualdade entre mulheres adultas que, por sua vez, são lidas como seres universais. Este fato suscitou algumas possíveis perguntas de pesquisa, a saber:

Como a sobreposição de opressões e discriminações é trabalhada neste tipo de iniciativa? Existem variáveis ocultas nas categorias interseccionais propostas na literatura? Quais seriam elas? A ausência ou fraca correlação com outras categorias interseccionais nas iniciativas, que não gênero, indicam preconceitos ou falta de letramento social às cientistas nas áreas de STEAM? A predominância de iniciativas em educação, assim como a prevalência de iniciativas relacionadas às mulheres adultas na área, indica que existem barreiras de ingresso, permanência e ascensão das meninas e mulheres em STEAM? Neste caso, quais são elas? Há áreas em STEAM que observam uma maior redução da desigualdade do que outras a partir deste tipo de iniciativa? Uma Política Científica e Tecnológica que incentive este tipo de iniciativa, criada ou liderada majoritariamente por mulheres, pode auxiliar na redução da desigualdade social brasileira?

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados apontados informam que dentre as iniciativas cadastradas no banco de iniciativas da Rede Brasileira de Mulheres Cientistas, nos eixos educação e trabalho/renda, classificados como aderentes às áreas de STEAM, a maioria das iniciativas (74%) são oriundas de projetos originados da extensão universitária em Universidades Federais. Neste sentido, ressalta-se a importância e a

relevância da Universidade Pública brasileira no fomento deste tipo de iniciativa, mas, coloca como desafio em como essas iniciativas avançam para projetos de pesquisa com financiamento público e/ou privado e se conectam com os instrumentos de promoção de CT&I, tais como Marco de Ciência e Tecnologia (Lei 13.243/20016), Lei de Inovação (Lei 10973/2044) entre outros instrumentos regulatórios.

Ainda que os resultados não permitam a inferência estatística, há indícios de que a universidade pública brasileira possui papel relevante na criação e liderança de iniciativas que visam reduzir a desigualdade, especialmente as de gênero, nas áreas STEAM. Observou-se um número reduzido de projetos na área que relacionem as variáveis educação e trabalho/renda, além das categorias interseccionais de forma ampliada. Identificou-se que estudos ampliados na área podem contribuir para o desenvolvimento de uma Política Científica e Tecnológica mais equânime, inclusiva e acessível para a sociedade brasileira.

Por fim, a maior parte das iniciativas avaliadas tem foco exclusivo na educação, portanto observa-se que há espaço potencial para o desenvolvimento de mais iniciativas que relacionem os processos educacionais em STEAM ao mercado de trabalho ou a geração de renda, especialmente nas áreas de Ciências, Engenharias e nos projetos Interdisciplinares em STEAM.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq (Código do Projeto: 40106120191; Código da Bolsa: processo 141849/2020-7).

REFERÊNCIAS

AKOTIRENE, Carla. **Interseccionalidade**. São Paulo: Pólen, 2019.

CASAGRANDE, Lindamir Salete; LUZ, Nanci Stancki (org). **Entrelaçando gênero e diversidade:** enfoques para educação. Curitiba: Editora UTFPR.

CARPES, Pâmela Billing Melo; STANISCUASKI, Fernanda; OLIVEIRA, Letícia; SOLETTI, Rossana C. Parentalidade e carreira científica: o impacto não é o mesmo para todos. **Epidemiol. Serv. Saúde** 31 (2), 2022, <https://doi.org/10.1590/S2237-96222022000200013>.

COLLINS, Patrícia Hill; BILGE, Silma; Collins. **Interseccionalidade.** São Paulo: Boitempo, 2020.

CRENSHAW, Kimberle (1989). **Demarginalizing the Intersection of Race and Sex:** A Black Feminist Critique of Antidiscrimination Doctrine, Feminist Theory and Antiracist Politics. University of Chicago Legal Forum, n. 1, p. 139-167.

CRESWELL, John W. Creswell. **Qualitative, Quantitative, and mixed method approaches.** 2nd edition. Sage Publications, 2007.

CRUZ, Tânia Mara; CARVALHO, Marília Pinto. Jogos de gênero: o recreio em uma escola de ensino fundamental. **Dossiê: repensando a infância, Cad. Pagu (26)**, Jun 2006, <https://doi.org/10.1590/S0104-83332006000100006>.

DANCEY, Christine; REIDY, John. **Estatística sem matemática para psicologia.** tradução Lorí Viali. Porto Alegre: Artmed, 2006.

DAVIS, Angela. **Mulheres, Raça e Classe.** tradução Heci Regina Candiani. ed. São Paulo: Boitempo, 2016.

FARRANHA, Ana Cláudia; DIAS, Érica da Cruz Novaes Gonçalves. **Ser cientista no Brasil: um direito também das mulheres,** 2021. Disponível em: <https://abori.com.br/artigos/ser-cientista-no-brasil-um-direito-tambem-das-mulheres/>. Acesso em: 18/12/2021.

FRIGOTTO, Gaudêncio. Fundamentos científicos e técnicos da relação trabalho e educação no Brasil de hoje. In: LIMA, Júlio Cezar França; NEVES, Lucia Maria Wanderley. **Fundamentos da Educação Escolar do Brasil Contemporâneo**. São Paulo: Fiocruz/EPSJV, p. 241-287, 2007.

HAIR, Joseph; ANDERSON, Rolph E.; TATHAM, Ronald L.; BLACK, Willian C. **Análise Multivariada de Dados**. 5. ed. São Paulo: Bookman, 2007.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. Censo da Educação Superior 2020: Notas Estatísticas. Brasília: Inep, 2020. Disponível em: <https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/estatisticas_e_indicadores/notas_estatisticas_censo_da_educacao_superior_2020.pdf>. Acesso em: 14.11.2021.

LIMA, Betina Stefanello. O labirinto de cristal: as trajetórias das cientistas na Física. **Estudos Feministas**, Florianópolis, 21 (3), 496, setembro-dezembro/2013.

REDE BRASILEIRA DE MULHERES BRASILEIRA. O Banco de Iniciativas da Rede Brasileira de Mulheres Cientistas. Disponível em: <http://www.redemulherescientistas.org/Login?ReturnUrl=%2f%3fAspxAutoDetectCookieSupport%3d1&AspxAutoDetectCookieSupport=1>. Acesso realizado em 8 de julho de 2022.

RELATÓRIO ANUAL DE INFORMAÇÕES SOCIAIS. Sumário Executivo: Ano-Base 2020 (RAIS). Ministério do Trabalho e Emprego, 2020. Disponível em: http://pdet.mte.gov.br/images/RAIS/2020/2-Sum%C3%A1rio_Executivo_RAIS_2020.pdf

RODRIGUES, Jéssica Kellen; BONFIM, Marcela; ARDIGÓ, Rafaela Mota; HILÁRIO, Rosângela; CUSTÓDIO, Sueli Damin; FRATESCHI,

Yara. **Retratos do Brasil: qual educação e para quem?** Folha de São Paulo. Coluna Tendências e Debates. 12. de junho, 2022.

SAVIANI, Dermeval. Trabalho e educação: fundamentos ontológicos e históricos. **Rev. Bras. Educ.** 2007, vol.12, n.34, pp. 152-165, 2007.

TATAGIBA, Luciana Ferreira; CUSTODIO, Sueli. Cientistas brasileiras em movimento. Perspectivas, **Caderno de Saúde Pública 38** (7), 25 de julho de 2022. <https://doi.org/10.1590/0102-3111XPT083322>.

PARTE II

SESSÃO DIRIGIDA 03

MULHERES NA ENGENHARIA: VOCAÇÕES, TRAJETÓRIAS, DESAFIOS E POSSIBILIDADES

CAPÍTULO 10

SESSÃO DIRIGIDA MULHERES NA ENGENHARIA: VOCAÇÕES, TRAJETÓRIAS, DESAFIOS E POSSIBILIDADES

Maria Bernadete de Moraes França - Coordenadora
Universidade Estadual de Londrina - UEL

Priscila Correia Fernandes - Coordenadora
Instituto Tecnológico de Aeronáutica - ITA

Dando continuidade às discussões iniciadas em uma SD no COBENGE de 2019 e considerando que o tema Mulheres em STEM é um tema atual, relevante e no intuito de colaborar para a eliminação da desproporção entre os gêneros nas áreas STEM, a presente SD teve por objetivo promover um fórum amplo de discussões entre pesquisadoras que têm trabalhado neste tema. Também foi objetivo da SD divulgar ações, trocar experiências e fomentar novas políticas institucionais e sugerir políticas públicas que possam modificar as discrepâncias de gênero nas carreiras em engenharia e em STEM em geral.

Com o tema “Mulheres na Engenharia: vocações, trajetórias, desafios e possibilidades”, tivemos o intuito de ampliar e consolidar as discussões que estão em curso nas mais variadas escolas de engenharia e no campo de ensino de engenharia. Para tanto, os seguintes temas foram sugeridos para os trabalhos:

- a) Formação na educação básica de incentivo à mulheres em STEM;
- b) Formação no ensino superior voltadas para mulheres em STEM com foco nas engenharias;
- c) Currículos e práticas de ensino para mulheres nas engenharias;
- d) Extensão universitária voltadas à mulheres em carreiras STEM;
- e) Formação na indústria para mulheres em Engenharia;

- f) Saúde e a atuação no mundo do trabalho: conquistas históricas e reivindicações contemporâneas de mulheres em STEM;
- g) Movimentos sociais e as ações para mulheres em STEM;
- h) Políticas de/para mulheres em STEM: cenários nacionais e internacionais;
- i) Epistemologias e filosofias feministas nas carreiras em STEM;
- j) História das mulheres em STEM;
- k) Interdisciplinaridade: a formação em STEM e seus diálogos com as artes, a filosofia, as ciências naturais e as ciências humanas;
- l) Adaptações no trabalho das mulheres em áreas STEM em tempos pandêmicos e pós-pandêmicos da covid-19.

A resposta para a chamada foram 12 trabalhos enviados por pesquisadores de 18 instituições de ensino e pesquisa, sendo 10 (dez) da região Nordeste, 7 (sete) do Sudeste e 1 (um) do Sul do país. Todos os trabalhos estão dispostos nos capítulos apresentados brevemente a seguir.

Os 4 (quatro) primeiros capítulos trazem estudos que mostram panoramas e dados baseados em realidades de instituições distintas, mas com similaridades no tocante a presença das mulheres nos diversos cursos de engenharia, que participaram das pesquisas apresentadas nos trabalhos.

O capítulo “A ENGENHARIA E A INSERÇÃO FEMININA: UMA ANÁLISE DA VIVÊNCIA DAS ESTUDANTES NOS CURSOS DE ENGENHARIA” aborda sobre a questão das dificuldades encontradas pelas mulheres antes de entrarem no mercado de trabalho, enquanto estudantes de graduação em uma instituição de ensino superior, como a subestimação, o preconceito e as diversas formas de violência. A fim de compreender essa realidade para as estudantes de engenharia da Universidade Estadual de Feira de Santana, o grupo Programa de Educação Tutorial - PET Engenharias da UEFS realizou uma pesquisa com questionamentos relacionados a questões de gênero, incluindo as oportunidades em diversas áreas de atuação, a segurança e inclusão na Universidade e as formas como lidam com a violência de gênero. Os

resultados evidenciam a urgente necessidade ampliação da discussão sobre as desigualdades de gênero dentro dos ambientes universitários.

No capítulo “ANÁLISE DO PERFIL DE GÊNERO EM CURSOS DE ENGENHARIA DA UFRJ: INGRESSO E CONCLUSÃO”, avaliou-se o viés de gênero de estudantes ingressantes em cursos de engenharia menos tradicionais da UFRJ, correlacionando-os com os seus índices de conclusão. Foram levantados os perfis de gênero de estudantes ingressantes entre os anos de 2004 a 2013, assim como os seus índices de conclusão. Apesar de os cursos estudados serem modalidades novas na história da engenharia, ainda carregam em si valores que se constituíram a partir da perspectiva masculinizada das áreas tradicionais, como a mecânica e a computação, porém demonstram índices de conclusão femininos superiores aos masculinos.

O capítulo “MULHERES NA ENGENHARIA SOB CENÁRIO, BRASILEIRO, PAULISTA E DA FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNESP DE GUARATINGUETÁ - SP”, traz um estudo baseado no levantamento quantitativo da participação feminina em cursos de Engenharia no Brasil, no estado de São Paulo e da UNESP de Guaratinguetá, entre os anos de 2005 a 2019, por meio do Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (ENADE), com intuito de compreender o cenário nacional, Paulista e regional das mulheres na Engenharia com o objetivo de reverter essa desigualdade no Brasil.

Como último trabalho que aborda um panorama e dados, o capítulo “MULHERES NA ENGENHARIA: ANÁLISE DO HISTÓRICO DE INSERÇÃO E FORMAÇÃO NOS CURSOS DE ENGENHARIA DE UMA UNIVERSIDADE PÚBLICA BRASILEIRA”, objetivando analisar a inserção, permanência e formação das mulheres nos cursos de Engenharias da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS) - Engenharia Civil, Engenharia da Computação, Engenharia de Alimentos e Agronomia- o Programa de Educação Tutorial (PET) Engenharias da UEFS analisou dados dos discentes matriculados por semestre de cada curso de Engenharia, desde a sua criação, realizando um comparativo de incidência entre homens e mulheres, através de gráficos. Logo, notou-se que a representatividade feminina na Engenharia é crescente, mas em alguns casos ainda tímida.

O capítulo “UTILIZAÇÃO DE DINÂMICAS GAMIFICADAS PARA AUMENTO DA PARTICIPAÇÃO FEMININA NA ÁREA DE STEM” trata de uma metodologia baseada na proposta do *Big Push*, que tem por finalidade discutir e fomentar ações para o desenvolvimento sustentável, abordando questões ambientais, sociais, econômicas e a redução de desigualdades. Sabendo da necessidade de reduzir as desigualdades de gênero nos cursos das áreas de STEM, este trabalho tem por objetivo apresentar as ações sócio educativas do projeto Garotas 4.0 – Conexão para Mudar o Mundo, cujo intuito é desenvolver kits didáticos, protótipos educacionais a serem utilizados em oficinas e dinâmicas criativas e gamificadas na perspectiva de aproximar, inspirar e orientar meninas do ensino médio e ou fundamental quanto ao ingresso em carreiras voltadas às ciências exatas, especificamente, nos cursos de engenharias. Quanto à metodologia, o projeto contempla: desenvolvimento do protótipo; elaboração dos desafios; consolidação dos modelos e realização das oficinas. Os resultados preliminares demonstram a articulação, construção e consolidação de uma rede de apoio integrada cujas ações buscam inspirar, capacitar e potencializar a participação feminina na área de STEM.

O capítulo “PROJETO MULHERES NAS EXATAS: USO DE ARDUINO NO ENSINO DA COMPUTAÇÃO E ROBÓTICA” apresenta uma metodologia baseada no uso de tecnologias na educação, que torna a aprendizagem mais dinâmica e motivadora. Assim, o trabalho tem como objetivo geral apresentar o uso de Robótica Educacional como recurso pedagógico para incentivar mais jovens a seguirem carreiras de STEM, além de estimular outras habilidades na formação dos mesmos. O tema foi explorado pelo projeto de extensão Mulheres nas Exatas da UNIFESP. É sabido que existe uma sub-representação de meninas na educação em ciência, tecnologia, engenharia e matemática (*science, technology, engineering and mathematics* – STEM), devido a discriminação e normas sociais que influenciam a educação que as mulheres geralmente recebem. Desse modo, visou-se proporcionar as jovens de escolas públicas o contato com a tecnologia e o incentivo para seguirem carreiras de STEM.

O capítulo “WIE IN FOCUS: CONECTANDO ENGENHEIRAS DO BRASIL” relata acerca de uma iniciativa criada pelos grupos de afinidade IEEE WIE da Seção Nordeste do Brasil, intitulada *WIE in Focus*, onde duas convidadas tem a oportunidade de falar sobre suas trajetórias profissionais, o dia a dia de suas atividades, o perfil desejado pela empresa, oportunidades, perspectivas futuras para o setor e desafios enfrentados pelas mulheres na indústria. A atividade consistiu na realização de palestras online com periodicidade bimestral, reunindo mulheres das áreas de STEM que atuam tanto de forma autônoma como vinculadas aos setores público, privado ou acadêmico no Brasil e no exterior. As autoras perceberam a importância da realização desses encontros que, para além do conhecimento proposto, contribuiu consideravelmente para aumentar a rede de colaboração de mulheres nessas áreas. A forma remota facilitou a participação de palestrantes de lugares diversos do país e do exterior, contribuindo de forma significativa para o grandecimento das atividades realizadas.

O capítulo “MULHERES NA ENGENHARIA: DESCONSTRUINDO PARADIGMAS COM ENSINO DAS CIÊNCIAS E TECNOLOGIA”, traz o relato de um projeto de extensão do Instituto Federal de Pernambuco, campus de Afogados da Ingazeira, que propõe ações voltadas a despertar o interesse de alunas do ensino médio para cursos de graduação na área de ciências exatas, em particular engenharia e computação. Apesar de não ser uma proposta inédita, o “Meninas na Engenharia: Desconstruindo Paradigmas com Ensino em Ciência e Tecnologia” representa uma perspectiva de benefícios mútuos entre os envolvidos, que é incentivar meninas do ensino médio público de baixo poder aquisitivo na área de ciências exatas e ampliar as relações da instituição com a comunidade, promovendo e contribuindo dessa forma com a disseminação do conhecimento e desenvolvimento social da comunidade.

O capítulo “AÇÕES E PERCEPÇÕES SOBRE O PROJETO MENINAS NA CIÊNCIA DESENVOLVIDO NA UFSC JOINVILLE” se inseriu na Sessão Dirigida 03, trabalhando o tema Formação na educação básica de incentivo a mulheres em STEM e apresenta diversas ações realizadas, através de projetos, com o objetivo de inserir meninas

das séries finais do ensino fundamental na área de STEM. São apresentados resultados do projeto Meninas na Ciência, desenvolvido em 2021, e ações do projeto Meninas na Tecnologia, em andamento durante 2022.

Os últimos 3 (três) capítulos trazem algumas reflexões e perspectivas sobre a temática das mulheres nas engenharias e tecnologias.

O capítulo “AS MULHERES NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA: ENGENHARIAS, CIÊNCIAS EXATAS E COMPUTAÇÃO” apresenta alguns pontos os quais abrem caminhos para inserção das mulheres nas engenharias, ciências exatas e computação. A educação básica tem um papel fundamental no incentivo da inserção de mulheres nas engenharias e nas ciências exatas e computação, pois disciplinas como Matemática, Física e Química, podem despertar o interesse por essas áreas de conhecimento, desde que, sejam apresentadas como motivadoras e científicas para as carreiras tecnológicas. Diante do exposto, é necessário mostrar para as gerações atuais que a presença de mulheres no mundo de trabalho é essencial para um mundo mais diversos de ideias e soluções resultando no desenvolvimento científico e tecnológico do país.

O capítulo “PERCEPÇÕES, REFLEXÕES E APRENDIZADOS, A PARTIR DA PANDEMIA, GERANDO NOVAS AÇÕES PARA A STEM IME – GIRLS TO GIRLS”, traz uma reflexão sobre como combater a desigualdade de gêneros nas áreas de STEM? Sabendo que a resposta a esta pergunta é complexa, mas acreditando que uma estratégia inicial é desfazer as dificuldades para meninas e mulheres, barreiras estas que se encontram no indivíduo, na família, na escola e no mercado de trabalho. A STEM IME – Girls to girls é uma iniciativa com foco socioeducativo, com o propósito de motivar alunas de escolas públicas para as áreas de exatas, atuando no âmbito individual, familiar e escolar.

Durante a pandemia foi percebido a necessidade de ações voltadas para as graduandas, visando consolidar uma formação mais holística, bem como prover um espaço de escuta e acolhimento. Como resultado destas reflexões, novas ações foram incluídas no projeto ampliando o público-alvo e agregando novos valores.

Por fim, o capítulo “OFICINAS PARA ADAPTAÇÃO E NIVELAMENTO DAS ESTUDANTES DE ENGENHARIA EM TEMPOS PÓS-PANDÊMICOS DA COVID-19” aborda reflexões e ações, sabendo que no contexto pós-pandemia, os estudantes dos cursos de Engenharias IV enfrentaram o desafio de realizar experiências de laboratório sem o conhecimento básico do uso de equipamentos e dispositivos elétricos e eletrônicos, pois as disciplinas onde esperava-se adquirir esses conhecimentos, foram ministradas na forma remota. Dessa forma, observou-se que as mais afetadas foram as estudantes, porque é menos provável terem feito um curso técnico antes de iniciar a formação superior. Assim, as estudantes de semestres acima do sexto precisaram se adaptar a usar os instrumentos em disciplinas avançadas onde se esperava que elas já tivessem conhecimentos básicos. No presente trabalho, foram levantadas as dificuldades das estudantes nos laboratórios e uma proposta de oficinas de nivelamento pós-pandemia foi desenvolvida e verificou-se a necessidade de realizar este tipo de nivelamento desde os semestres iniciais, uma vez que há uma baixa adesão de mulheres nos cursos técnicos de áreas correlatas às engenharias IV.

Como resultados dessa SD, esperava-se ampliar e fortalecer a interação entre as pesquisadoras que vêm trabalhando com o tema, de forma a se difundir as experiências obtidas isoladamente e se criar novas propostas resultantes de discussões presenciais e remotas. Especificamente, esperava-se que os seguintes resultados fossem alcançados:

- Conhecer variações de contextos de grupos que trabalham com iniciativas de Mulheres em STEM;
- Conhecer as ações destes grupos e como se adaptaram às mudanças que o período pandêmico impôs;
- Identificar os desafios para tornar realidade as iniciativas planejadas e como vencer tais desafios;
- Ampliar e fortalecer uma rede de interações entre os grupos participantes e propor ações conjuntas de modo que a sinergia criada tenha mais eficácia em abordar a desigualdade de gêneros em STEM;

- Planejar estratégias para se expandir a rede de interação entre grupos Mulheres em STEM do Brasil, através do GT Mulheres na Engenharia, como por exemplo, a ação do Dia Internacional das Mulheres nas Engenharias, além de outras ações.

Diante dos resultados apresentados nos capítulos que seguem, temos plena certeza que alcançamos o que almejamos ao propor essa sessão dirigida. Também estamos certas de que os desafios são muitos e que precisamos unir forças para que o cenário atual seja modificado em médio e longo prazo.

Desejamos que o material aqui apresentado possa servir de referência e inspiração para outras ações e trabalhos a serem desenvolvidos por todo o Brasil.

CAPÍTULO 11

A ENGENHARIA E A INSERÇÃO FEMININA: UMA ANÁLISE DA VIVÊNCIA DAS ESTUDANTES NOS CURSOS DE ENGENHARIA

*Manuella Vitória Lima Queiroz
Hellen Priscilla das Virgens Santana
Dara Letícia Rocha França
Angélica Rodrigues Souza
Mariana Souza Santana Lacerda
Bethsaide Souza Santos*

Universidade Estadual de Feira de Santana – UEFS

1 INTRODUÇÃO

O conceito de gênero surge a partir da comunicação entre o movimento feminista com referências teóricas das Ciências Humanas e sociais. A necessidade de discutir esse conceito e propagá-lo pode ser explicada através da contribuição emblemática da filósofa Simone de Beauvoir (1949) que diz: “não se nasce mulher, torna-se mulher”. Dentro da estrutura social em que se predominam as relações de poder, é totalmente questionável a sua inferiorização frente à supremacia dos homens.

Dessa forma, sabe-se que o conceito de gênero engloba uma dimensão social e que, historicamente, incute nas mulheres a necessidade de seguirem carreiras tidas como femininas voltadas, por exemplo, ao cuidado e a educação. A despeito disso, os espaços de trabalho ocupados majoritariamente por homens são vistos como sinônimos de superação, quando disputados pelas mulheres, porém essa nova perspectiva tem causado impactos que desencadeiam em diversas formas de manifestações de violência contra a mulher.

A violência simbólica de gênero é pautada na ideia e crença da superioridade masculina frente às mulheres, que é resultado da

naturalização de processos socioculturais (SAFFIOTI, 1987). Dessa forma, quando meninas contrariam parte dessa destinação de papéis sociais e ocupam cadeiras nos cursos de Engenharia, a literatura aponta que a violência simbólica de gênero acontece frequentemente (GONÇALVES,2019).

Essas condições são refletidas no atual cenário profissional, onde as mulheres recebem, em média, 79,5% da remuneração masculina, segundo dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (IPEA, 2019). Olinto (2012) discute sobre as barreiras enfrentadas pelas mulheres e menciona as conquistas das mulheres na área da educação e no trabalho como, também, a crescente participação profissional delas nas áreas de Ciência e Tecnologia.

Esta pesquisa foi desenvolvida por estudantes de Engenharia da UEFS, através do grupo PET Engenharias. O grupo, através do presente trabalho, pretende conhecer a realidade da vivência das estudantes dos cursos de Engenharia na instituição e, com isso, explorar e desenvolver uma visão aproximada acerca da violência de gênero apresentando as características percebidas através do questionário e dos levantamentos obtidos, e compreender como se dá a inserção, as vivências e entender a expressividade do machismo e o que isso ocasiona no cotidiano das estudantes que estão matriculadas nos cursos de Engenharias da UEFS, contribuindo com a discussão acadêmica da atual situação da mulher na educação superior profissional.

O PET é pautado no princípio de indissociabilidade entre o ensino, a pesquisa e a extensão com o objetivo geral de promover uma formação ampla e de qualidade dos estudantes envolvidos estimulando a fixação de valores que reforcem a cidadania e a consciência social de todos os participantes e a melhoria dos cursos de graduação (MEC, 2006).

2. METODOLOGIA

A pesquisa foi desenvolvida entre os meses de setembro e novembro de 2020 através de um formulário, aplicado remotamente devido à ausência de atividades presenciais na instituição, em decorrência da COVID-19, utilizando para isso a plataforma “Google Forms”.

O público alvo da pesquisa foram as estudantes dos cursos de Engenharias da UEFS, levando em consideração a quantidade de mulheres em cada curso, estipulando o máximo esperado de 200 respostas. Para a elaboração das perguntas e situações cotidianas que seriam direcionadas às estudantes, considerou-se aspectos de cunho qualitativos e quantitativos, que possibilita uma interpretação que abordasse elementos que estivessem relacionados à natureza do fenômeno em questão, considerou-se também que a pesquisa teria um caráter exploratório. Para coletar e analisar os dados foi considerada pelo grupo a importância da consulta a fontes bibliográficas e também a consulta às principais fontes de informação que pretendia-se analisar: as estudantes de Engenharias da UEFS.

Sendo assim, foram direcionadas indagações como forma de compreender o contexto de forma qualitativa e quantitativa. Para melhor compreensão, essas foram segmentadas de acordo com as seguintes finalidades de obtenção: (1) as características do espaço amostral, (2) porque e como se deu a escolha do seu curso, (3) como as respondentes visualizaram as oportunidades em diversas áreas, (4) se estas consideram a UEFS um ambiente seguro e inclusivo para as mulheres, (5) o que passam diariamente as estudantes na universidade e (6) como as respondentes lidam quando sofrem uma violência.

Importante ressaltar que não houve obrigatoriedade de nenhum tipo de identificação, para garantir a privacidade e evitar situações constrangedoras às respondentes.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 Caracterização da amostra

Foram registradas 211, dentre elas 74 são do curso de Agronomia, 59 do curso de Engenharia de Alimentos, 62 do curso de Engenharia Civil e 16 do curso de Engenharia da Computação. O baixo número de respondentes de Engenharia da Computação foi esperado, visto que o curso possui uma porcentagem menor de mulheres que os demais.

A seguir são apresentados os resultados e análises para cada pergunta feita no questionário aplicado às respondentes.

3.2 Perguntas e análises dos resultados

De acordo com o CONFEA - Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (2022), há 1.063.906 profissionais registrados no Conselho. Destes registros, 80,5% são do gênero masculino, e 19,5% são do gênero feminino.

Esse percentual também pode ser percebido nas salas de aula das Universidades, trazendo diversos questionamentos do motivo pelo qual essa narrativa se repete. Logo, o formulário trouxe perguntas para que fosse possível compreender melhor essa razão. Primeiro indagou-se os motivos pelos quais escolheram o curso e os resultados obtidos estão expressos na Figura 1. Dessa forma, compreende-se que 70,7% das mulheres escolhem a Engenharia sozinhas, sem o incentivo de amigos e familiares.

A segunda indagação em torno do tema relaciona-se com a maneira que os familiares, amigos e colegas reagiram à opção feita. Das respondentes, 153 delas afirmaram terem sido questionadas por escolher seguir a carreira na Engenharia e 58 negaram a assertiva.

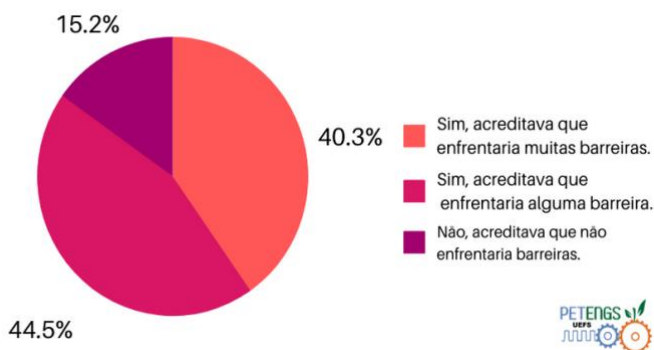
Figura 1 - Quais foram os motivos que te levaram a escolher esse curso?



Fonte: Autoria própria.

O terceiro ponto, expresso no gráfico da Figura 2, questiona a visão que as mulheres tinham sobre as barreiras que poderiam enfrentar pelo gênero. Logo, compreendeu-se que 84,8% das mulheres ingressam nos cursos de engenharia mesmo supondo que passariam por obstáculo pelo simples fato de serem do gênero feminino. A Figura 2 apresenta a distribuição percentual dos dados.

Figura 2 - Ao ingressar no curso, acreditavam que enfrentariam barreiras por ser mulher?

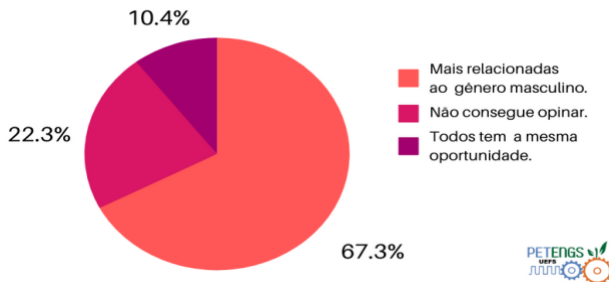


Fonte: Autoria própria.

Pode-se perceber que quando mulheres ingressam na Engenharia, em sua maioria, precisam vencer três etapas: 1) a escolha da área, sem incentivo ou influência das pessoas à sua volta; 2) a reação negativa e questionadora da família, amigos e colegas; 3) compreender que o ambiente que entrará pode ser bastante hostil.

Buscando entender como as estudantes visualizam a inserção em estágios, grupos de pesquisa, extensão e para além dos muros da universidade, foi perguntado a elas, qual é a perspectiva sobre o mercado de trabalho. Os resultados foram expressos na Figura 3.

Figura 3 - Quanto às oportunidades de estágio, fazendo um paralelo entre os gêneros masculino e feminino, como você visualiza essas oportunidades?

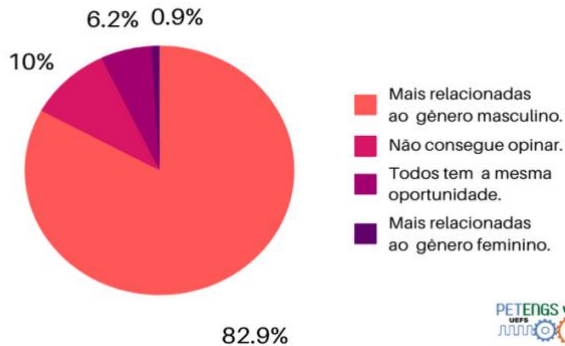


Fonte: Autoria própria

Apesar do número significativo de mulheres que optam por cursar Engenharia nos dias de hoje, diversos setores apresentam dificuldade em contratar ou admitir mulheres nos ambientes de trabalho. Nesse contexto, pode-se inferir que 67,3% das respondentes reconhecem que as oportunidades de estágio são mais direcionadas para os homens pela estrutura da hierarquização de gênero predominante na sociedade que desqualifica o trabalho feminino em determinados espaços que são caracterizados como masculinos.

As Instituições de Ensino Superior- IES, se configuram enquanto espaços públicos que contribuem para a produção e disseminação do conhecimento a partir de uma perspectiva crítica, cidadã e reflexiva, mas essa concepção não isenta o ambiente universitário de ser um potencial espaço de reprodução e reflexão de desigualdades, nesse caso específico: as desigualdades de gênero. Quando perguntadas sobre como visualizam as oportunidades no mercado de trabalho, o resultado é expresso na Figura 4.

Figura 4 - Quanto às oportunidades no mercado de trabalho, fazendo um paralelo entre gênero masculino e feminino, como você visualiza essas oportunidades?



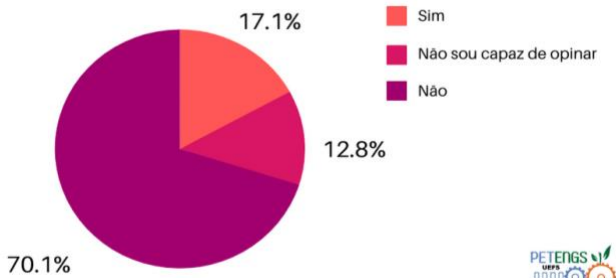
Fonte: Autoria própria

O medo é um sentimento que atravessa o cotidiano das mulheres frequentemente. A manifestação dele se expressa de diversas formas, em diversos cenários e relações possíveis, inclusive no meio acadêmico.

Buscando compreender como as estudantes de Engenharia se sentem em relação à instituição na qual estão inseridas, o PET Engenharias incluiu uma pergunta no formulário sobre a questão do ambiente inclusivo e seguro e o resultado está apresentado na Figura 5.

Com a finalidade de aprofundar a compreensão sobre esses aspectos, foi necessário adicionar outras perguntas relacionadas às vivências das estudantes de Engenharia na instituição, a partir das relações sociais estabelecidas e mediadas por reflexos do sexismo.

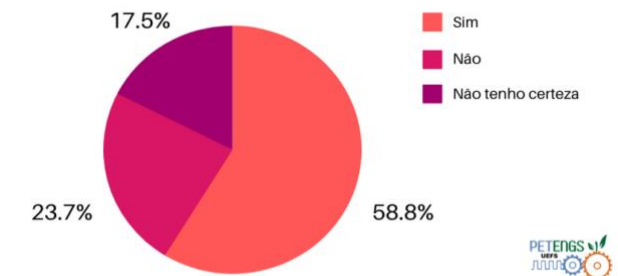
Figura 5 - Considera a UEFS um ambiente inclusivo e seguro para mulheres?



Fonte: Autoria própria

A inserção expressiva das mulheres nas universidades, ainda que recente, por vezes leva a crer que essas instituições possuem, em sua estrutura, condições materiais que proporcionam um verdadeiro acolhimento e integração a elas, mas a realidade mostra-se diferente disso. Nos cursos de Engenharia da UEFS, a partir das experiências necessitou acrescentar no questionário perguntas referentes a situações pelas quais as mulheres passam na sua trajetória de vida, com a finalidade de compreender a expressividade do machismo dentro dos cursos de Engenharias da UEFS. As perguntas e resultados sobre essa temática estão apresentados nas Figuras 6.

Figura 6 - Já sofri machismo por parte de discentes, docentes ou servidores?



Fonte: Autoria própria

Os resultados evidenciam a necessidade que há em promover discussões sobre as questões de gênero dentro das Universidades. Quando 17,5% das mulheres respondem que não tem certeza se já sofreram machismo dentro da universidade, pode-se inferir que essa parcela não conhece as formas de manifestação desse tipo de opressão e/ou as situações que se sucederam não foram explícitas ao ponto de possibilitar a fácil identificação tanto pela vítima quanto pelos demais indivíduos ao redor. Quando mais de 50% das respondentes afirmam já ter sofrido machismo por parte de colegas, professores ou servidores, faz-se necessário a reflexão sobre como a UEFS, enquanto IES, tem acolhido essas situações e como as ações institucionais têm evitado a manutenção dessas desigualdades, em específico, as de gênero.

Uma das manifestações mais recorrentes da violência de gênero nas universidades ocorre quando palavras ou atitudes são direcionadas com o objetivo de intimidar, demarcar posição, mesmo que de forma simbólica, se configurando enquanto uma espécie de abuso psicológico. Quando perguntadas sobre a intimidação por parte de professores, outros estudantes ou servidores dentro da UEFS, as estudantes apresentaram que 58,8% já passaram por tal situação e 41,2% negaram a afirmação.

Quando perguntadas sobre situações nas quais foram desqualificadas, inferiorizadas ou tiveram as suas capacidades

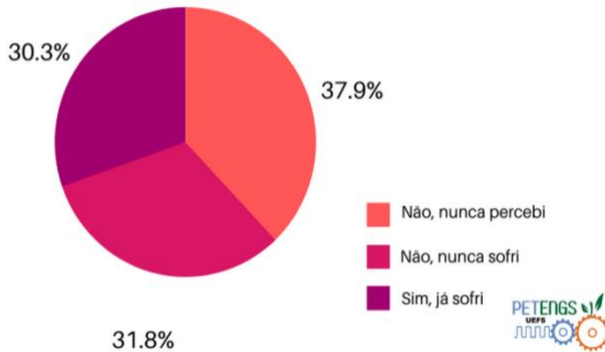
questionadas por serem mulheres, houve a seguinte resposta: 65,4% enfrentaram essa problemática, enquanto 34,6% negam a afirmação.

O assédio moral e/ou sexual se configura hoje não somente como fenômeno de opressão, mas também de exclusão das mulheres. Quando 148 mulheres respondem que não consideram a universidade um ambiente inclusivo e seguro para elas, e 179 afirmam que ao ingressarem nos cursos de Engenharias da instituição acreditavam que enfrentariam barreiras simplesmente por serem mulheres e entende-se o assédio moral e/ou sexual como uma dessas barreiras, essa constatação se confirma. O assédio é um dos principais medos que as mulheres carregam consigo, por mais que contem com a formação de redes de apoio, esses não se tornam menos frequentes e, por vezes, se deparam com circunstâncias, pelos mais diversos motivos, de negação, silenciamento e até mesmo impunidade.

Além disso, foi questionado sobre o assédio moral e/ou sexual por parte de professores, retratado na Figura 7.

Quando uma mulher é assediada e/ou violentada no ambiente universitário e isso vem à público, esse acontecimento além de despertar a revolta em outras mulheres, traz à tona diversos outros acontecimentos passados ou presentes que foram silenciados por falta de uma rede de apoio institucional que acolhesse, incentivasse à denúncia, oferecesse suporte e garantisse uma resolução efetiva da situação, culpabilizando e responsabilizando os agressores.

Figura 7 - Já sofri assédio moral e/ou sexual de algum professor?

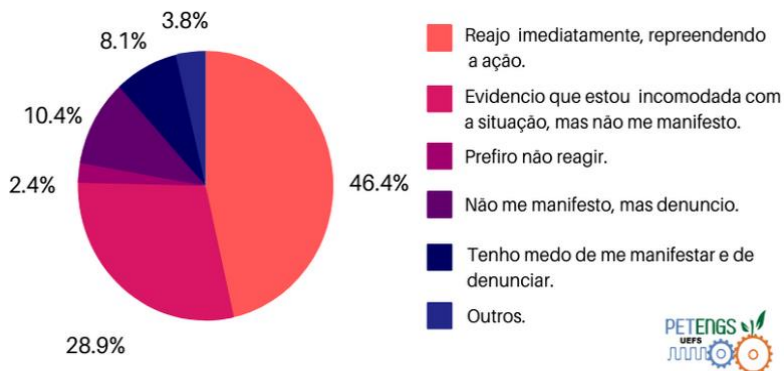


Fonte: Autoria própria

Para alcançar uma melhor compreensão da situação de violência de gênero na Universidade, foram elaboradas perguntas que buscavam analisar o comportamento das respondentes após sofrer uma violência. Dessa forma, é possível perceber onde está a falha na proteção dessas mulheres e o motivo pelo qual essa situação se repete.

Primeiro indagou-se qual a provável reação das respondentes ao sofrer ou presenciar uma situação de machismo e assédio no ambiente Universitário e os dados estão expressos na Figura 8.

Figura 8 - A provável reação ao sofrer ao presenciar uma situação de machismo/ assédio no ambiente universitário.



Fonte: Autoria própria

Através dos dados, observa-se que menos da metade das respondentes conseguem enfrentar e se impor frente a situações de machismo e assédio. Dessa forma, evidencia o tamanho do silenciamento imposto nas mulheres, que é alimentado pelo sentimento de impotência e medo.

Outro ponto julgado como pertinente foi averiguar se as respondentes sabem a quem recorrer em situações que necessitam de denúncia. Quando questionadas 47,4% afirmaram saber onde recorrer, enquanto 52,6% disseram não saber a quem recorrer.

Esses dados mostram como as mulheres seguem vulneráveis a situações de violência. A falta de conhecimento do local onde deve ser feita uma denúncia dificulta o processo e conseqüentemente a punição do agressor, o que não interrompe o ciclo de violência, fazendo com que essa situação se repita com outras mulheres.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Além das dificuldades já mencionadas, as mulheres passam por violência sexual, moral, psicológica e/ou física. A grande maioria das respondentes não considera a UEFS um ambiente inclusivo e seguro, pois já escutaram e/ou presenciaram comentários com teor de apelo sexual, já se sentiram intimidadas por professores, outros estudantes ou servidores dentro da Universidade, até mesmo desqualificadas, inferiorizadas ou tiveram suas capacidades questionadas em um local no qual deveriam se sentir acolhidas e as suas capacidades incentivadas.

Os resultados da pesquisa evidenciam a urgente ampliação da discussão sobre as desigualdades de gênero dentro dos ambientes universitários. Para além disso, situações relacionadas a violência de gênero ainda não são consideradas como quantitativo relevante para criação e fortalecimento de iniciativas dentro das IES para acolher essa demanda, prestar e direcionar apoio psicológico para as vítimas e estabelecer redes de apoio em cada curso através colegiados e departamentos.

Os números de ocorrências devem ser acompanhados de forma a medir a efetividade das ações e, para isso, deve-se também promover canais de comunicação e acolhimento, através de um ambiente seguro para denúncias. A instituição deve se reconhecer como principal agente responsável pela promoção de ações para garantir um ambiente seguro, com relações baseadas em respeito, liberdade, tolerância e diálogo.

REFERÊNCIAS

BEAUVOIR, S de. **O segundo sexo**. Nova Fronteira [Edição comemorativa], 1949. 936 p.

BRASIL. Ministério da Educação. PROGRAMA DE EDUCAÇÃO TUTORIAL. **Manual de orientações básicas**. Dezembro de 2006, Brasília/DF.

CONFEA - CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA E ARQUITETURA. **Registros por gênero**.

GONÇALVES, B.O. **Violência simbólica de gênero na engenharia. Estudo de caso no CEFET-MG.** 2019. 116 p. Dissertação (Mestrado em Educação Tecnológica). Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2019.

IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Mulheres ganham 76% da remuneração dos homens.** Brasília, 15 de mar. 2019.

OLINTO G. **A inclusão das mulheres nas carreiras de ciência e tecnologia no Brasil.** Inclusão Social, v. 5, n. 1, 28 nov. 2012.

SAFFIOTI, Heleieth Iara Bongiovani. **O poder do macho.** São Paulo: Moderna, 1987.

CAPÍTULO 12

ANÁLISE DO PERFIL DE GÊNERO EM CURSOS DE ENGENHARIA DA UFRJ: INGRESSO E CONCLUSÃO

Fernanda Arruda Nogueira Gomes da Silva

Viviane Gomes Teixeira

Annelise Casellato

Fernanda da Silva Martins Pereira

Nicole da Silva Pacheco

Simone Macedo de Almeida Galharte

Julia de Souza Corrêa

Luisa Aparecida da Silva Rangel de Souza

Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ

1 INTRODUÇÃO

O papel da mulher na sociedade brasileira mudou drasticamente nos últimos cem anos. De dona de casa, cujas tarefas primordiais eram educar os filhos e zelar pelo bom andamento da vida cotidiana, a mulher tornou-se, atualmente, responsável por cerca de 40% das famílias brasileiras (IPEA, s.d). Elas apresentam maior escolaridade que os homens e a sua atuação em campos de trabalho, anteriormente ocupados somente por homens, tem aumentado significativamente. Dois exemplos emblemáticos são a aceitação das mulheres nas forças armadas e na construção civil (ASSUMPÇÃO, 2008).

Entretanto, apesar dos importantes avanços rumo à igualdade entre homens e mulheres, ainda é bastante pequeno o número de mulheres que atua nas áreas das ciências exatas e engenharias. Segundo dados do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq, s.d), há equiparação entre o percentual de bolsas no Brasil, de diversas modalidades (iniciação científica, mestrado e doutorado),

destinadas aos dois gêneros. Quando se comparam os percentuais de bolsas no exterior, percebe-se um aumento, de 2001 a 2012, para o sexo feminino, o que demonstra um aumento da disponibilidade da mulher em deixar o país para se qualificar. Porém, quando se observam os dados sobre a distribuição de bolsas de produtividade em pesquisa, percebe-se que o número de bolsas destinadas a pesquisadores do gênero masculino é quase o dobro do número destinado às pesquisadoras. Em se tratando de bolsas destinadas a líderes de grupos de pesquisa já consolidados, o número de bolsas destinadas a homens torna-se o triplo daquele destinado à mulheres.

Essa desigualdade pode demonstrar que, apesar da distribuição igualitária do número de bolsas para a formação (mestrado e doutorado), as mulheres não estejam se inserindo como profissionais das ciências e das tecnologias, ou ainda que não estejam dando continuidade a sua carreira de forma a atingir postos mais altos na estrutura hierárquica das atividades científicas. Isso pode ser justificado pela maior jornada diária da mulher, que abrange não somente o trabalho, mas também a atuação familiar e doméstica, principalmente após a maternidade (ARAÚJO et al, 2006).

Os dados apresentados descrevem a discrepância entre gêneros para as áreas de Engenharias de Computação e das Ciências Exatas e da Terra, inserindo-se aqui a Química. Porém, a ciência construída pela diversidade é essencial para o seu próprio desenvolvimento já que proporciona conhecimentos pela perspectiva de múltiplos olhares e oportuniza a produção de conhecimento para diferentes identidades sociais.

A histórica exclusão das mulheres dos espaços formais de conhecimento científico consolidou uma ciência masculina, branca e europeia, refletida na hegemonia masculina nas carreiras das engenharias, da computação e das ciências exatas e da natureza (SANTOS; LOPES, 2017). Dessa forma, o acesso e a permanência de meninas e de mulheres ao conhecimento e às carreiras tecnológicas e científicas é condição precípua para a reconstrução de uma ciência democrática e para a superação do racismo epistêmico, dando voz e

lugar às subjetividades hoje subalternizadas (MARCOLIN; LUDWING, 2019).

Apesar dos avanços legislativos que garantem a igualdade entre gêneros, consolidados pela Constituição da República Federativa do Brasil, de 1988, os avanços sociais ainda se mostram modestos e descompassados do protagonismo feminino. A desigualdade entre gêneros se torna ainda mais grave quando é feito um recorte para mulheres negras, que compõem majoritariamente uma força de trabalho à qual são dadas de piores condições de proteção, de menores salários e de baixíssimo reconhecimento (RIGONI; GOLDSCHMIDT, 2015).

As discrepâncias de gênero observadas no mercado de trabalho ligado às profissões científicas e tecnológicas não se diferenciam deste cenário e estão associadas a processos discriminatórios que se iniciam nas próprias famílias, são consolidados pela escola e determinam as escolhas de meninas em relação ao ingresso em cursos de graduação. Apesar de uma pequena diferença positiva para as meninas no desempenho escolar, observa-se um perfil de ingresso e conclusão de estudantes em cursos de graduação com viés de gênero discrepante daquele observado na educação básica. O processo de escolarização das mulheres no Brasil, analisado historicamente por Azevedo e Ferreira (2006), pode explicar essas oposições entre a educação superior e a educação básica, já que tal processo não se distanciou de uma concepção de profissionalização da mulher que seria a de qualificá-la para um papel social ligado à vida doméstica em detrimento da vida pública.

Assim, tornam-se fundamentais iniciativas que reconheçam grupos minoritários em acesso a seus direitos e promovam a sua inserção ao conhecimento científico. A escola, como ambiente de (re)construção pessoal e social, é solo fértil para pesquisas e produção de meios de promoção da equidade social. É a partir da perspectiva de que os processos de escolarização da mulher são definitivos na mudança do cenário atual de inclusão e de permanência femininas nos cursos de engenharia que esta pesquisa se define e pretende contribuir com o tema “Formação no ensino superior voltada para mulheres em STEM com foco nas engenharias”.

2 OBJETIVOS

Avaliar o viés de gênero de estudantes ingressantes em cursos de engenharia menos tradicionais da Universidade Federal do Rio de Janeiro de 2004 a 2013 e correlacionar com os seus índices de conclusão.

3 JUSTIFICATIVAS

A motivação deste trabalho parte das observações docentes sobre a tímida participação de alunas dos cursos de engenharia nas disciplinas IQG111 - Química EE e IQG112 – Química Experimental EE, disciplinas obrigatórias oferecidas pelo Instituto de Química aos cursos de engenharia da Escola Politécnica, na UFRJ.

Parte-se da consideração de que as concepções que nortearam os processos de escolarização de mulheres no Brasil levaram a propostas de formação que as instrumentalizavam intelectualmente para melhor desempenhar as funções de cuidado da família e do lar. Entretanto, os diversos movimentos de emancipação da mulher subverteram essa perspectiva e fomentaram a escolarização como um processo de promoção da equidade entre homens e mulheres na esfera da profissionalização (AZEVEDO; FERREIRA, 2006).

A escola, enquanto instituição social de reprodução da cultura e dos valores sociais vigentes de uma sociedade, em uma relação intrincada com as famílias, ainda hoje, acaba por manter o *status quo* masculino em diversas profissões, dentre elas, as engenharias.

Essa sutil orientação de meninas e de meninos em seus processos educativos culmina com a escolha (daqueles e daquelas que exercem esse direito) de seus cursos de graduação, mas não se esgota aí. A trajetória de mulheres nos cursos de graduação tecnológicos é marcada por um apagamento e secundarização de sua presença e desempenho, mantendo crenças na máxima de que “meninos são melhores em exatas do que meninas”.

A mudança nos olhares dos corpos sociais envolvidos nos cursos de graduação em engenharia e a promoção de políticas institucionais de

valorização de mulheres, de docentes e de discentes, no ambiente universitário são imprescindíveis para que se atinjam índices de equidade de gênero na formação inicial que reverberem em seus espaços de atuação profissional futuros.

A fim de contribuir para essa mudança de olhar e fomentar políticas institucionais e públicas que levem a mulher a um lugar de protagonismo nas engenharias, este trabalho propõe-se a levantar as escolhas de mulheres quanto ao ingresso em diferentes cursos de graduação em engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro e correlacioná-las com o perfil de conclusão, já que são marcadores primeiros de permanência de estudantes em seus processos de formação.

4 METODOLOGIA

O foco deste trabalho foi dado a estudantes nos seguintes cursos de Engenharia: Controle e Automação, Computação e Informação, Petróleo, Ambiental e Alimentos. Esses cursos foram escolhidos por terem sido criados na UFRJ no ano de 2004, representando, assim, uma ampliação do escopo já tradicional da formação em engenharia, assim como uma ampliação do número de vagas em consonância com as políticas educacionais da época. A criação desses cursos representa, ainda, a constituição de relações importantes entre diferentes unidades acadêmicas, voltadas à formação em engenharia, para a oferta de cursos multiunidades.

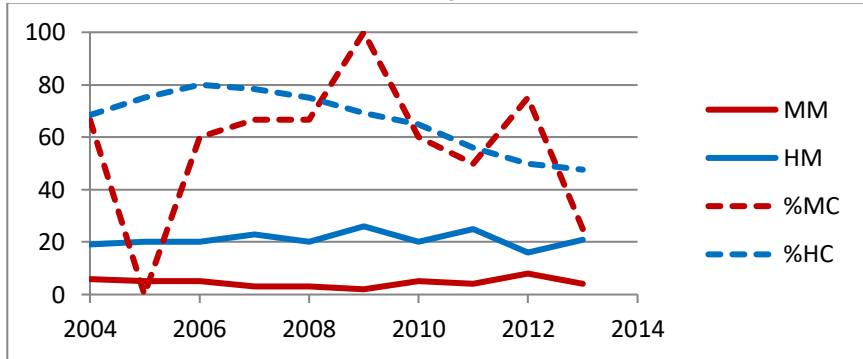
Foram levantados os perfis de gênero de estudantes ingressantes entre os anos de 2004 a 2013, assim como os seus índices de conclusão. O ano teto para a busca foi definido em função do percentual de estudantes concluintes atingido no momento da pesquisa, já que, para alunos ingressantes a partir de 2014, foram registrados baixos índices de conclusão, o que impede os objetivos desta pesquisa. O levantamento foi realizado por meio do Sistema Integrado de Gestão Acadêmica da UFRJ, que reúne dados de ingresso e de conclusão acessíveis a docentes da universidade. Entretanto, a categorização de estudantes nos gêneros masculino e feminino foi feita por meio de seus nomes, representando,

portanto, um universo de dados restrito às possibilidades de categorização.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

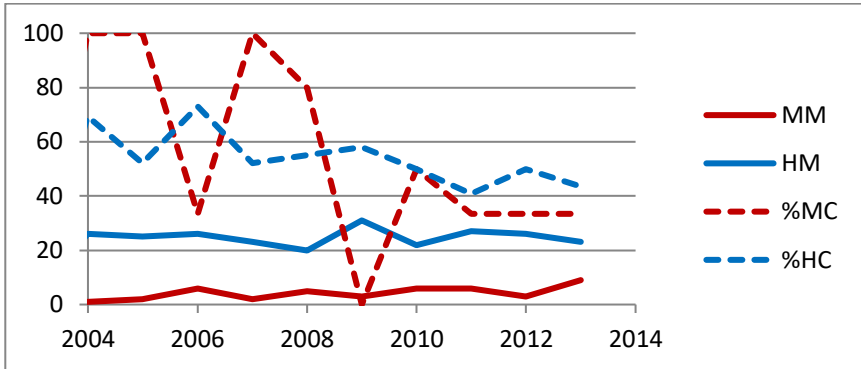
Para cada ano pesquisado, foram computados os números de mulheres matriculadas (MM) e homens matriculados (HM). Para cada um desses grupos, foi calculado o percentual de concluintes, ou seja, dentre as mulheres matriculadas em determinado ano (MM), calculou-se o percentual que concluiu o curso (%MC). O mesmo foi avaliado para os homens, constituindo assim o índice percentual de homens concluintes (%HC). Os números absolutos de ingresso de homens (HM) e de mulheres (MM) por ano, assim como os dados percentuais de conclusão desses estudantes estão demonstrados na Figura 1 (gráficos (A), (B), (C), (D) e (E)).

Figura 1 – Perfis de gênero de ingressantes e seus índices de conclusão nos diversos cursos de engenharia analisados

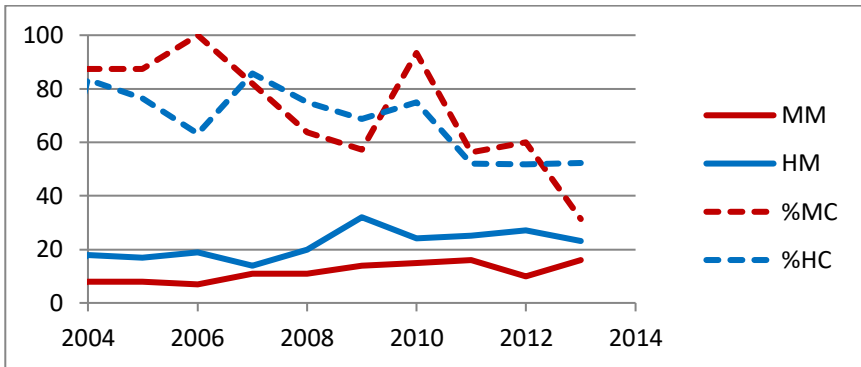


(A) Engenharia de Controle e Automação

MULHERES NA ENGENHARIA:
DESAFIOS E OPORTUNIDADES NO ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO EM STEAM

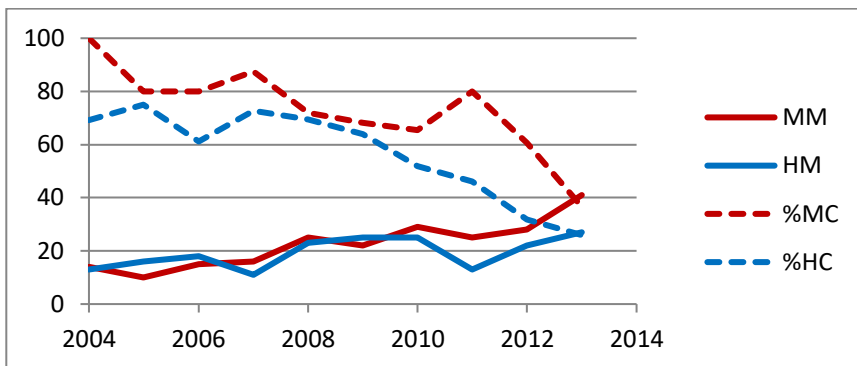


(B) Engenharia de Computação e Informação

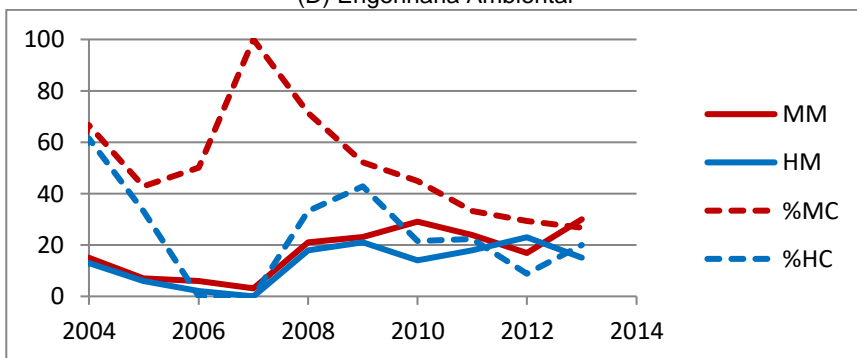


(C) Engenharia de Petróleo

MULHERES NA ENGENHARIA:
DESAFIOS E OPORTUNIDADES NO ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO EM STEAM



(D) Engenharia Ambiental



(E) Engenharia de Alimentos

Fonte: Autoria própria

Comparando-se os gráficos, é possível identificar dois tipos de perfil quanto aos números absolutos de ingresso de mulheres e de homens (MM e HM). Os cursos de Engenharia de Controle e Automação e de Engenharia de Computação e Informação apresentam enorme discrepância entre os números de ingressantes masculinos e femininos. A diferença é suavizada para a Engenharia de Petróleo, diminui significativamente para a Engenharia Ambiental e chega à se inverter para estudantes ingressantes na Engenharia de Alimentos, que

apresenta percentuais de estudantes mulheres ligeiramente superior em vários momentos do período estudado.

Esse perfil demonstra que, apesar de os cursos estudados serem modalidades novas na história da engenharia, ainda carregam em si valores que se constituíram a partir da perspectiva masculinizada das áreas tradicionais, como a mecânica e a computação. A fim de compreender este perfil, pode-se inferir sobre uma possível correlação, apoiada no senso comum, das Engenharias Ambiental e de Alimentos com a esfera do cuidado com o meio ambiente e com a saúde. Essa ideia pode amparar os maiores números de mulheres ingressantes nesses cursos, indicando assim uma manutenção da instrumentalização da mulher no processo de escolarização para atuação nesse âmbito. Vale ressaltar que esses cursos apresentam uma relação estreita com a Química, área das Ciências da Natureza considerada, dentre todas, como a mais “feminina”.

Avaliando-se os dados relativos ao percentual de homens e de mulheres que, após ingressar, atingem a conclusão de seus cursos, percebe-se que, mesmo para os cursos que apresentam ingresso limitado de mulheres, os seus índices de conclusão são, muitas vezes, maiores do que os dos homens. Devido ao pequeno universo amostral feminino dos cursos de Engenharia de Controle e Automação e de Engenharia de Computação e Informação, esses dados podem ser considerados não representativos. Porém, ao analisar-se os cursos de Engenharia Ambiental e de Alimentos, percebe-se que as mulheres apresentam maior percentual de conclusão que os homens em todo o período estudado. Portanto, extrapolando-se a situação dos cursos mais masculinizados sob essa perspectiva, pode-se inferir que, caso o universo amostral feminino desses cursos fosse maior, talvez o mesmo perfil de conclusão fosse observado.

Os índices estudados não permitem a avaliação do percurso acadêmico da(o)s estudantes, como tempo de conclusão do curso, desempenho e fatores de evasão, porém são indicadores da necessidade de políticas institucionais que visibilizem o bom desempenho das mulheres nos cursos historicamente masculinizados, as envolva em um

ambiente solidário e comprometido com a equidade de gênero e, assim, promovam mudanças no cenário profissional.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As políticas de educação superior influenciam os processos de escolarização de mulheres e promovem a compreensão dos fatores limitantes anteriores ao ingresso na graduação e durante a sua permanência, permitindo a articulação entre todos os momentos formativos em prol da justiça social. A promoção de mulheres nos cursos masculinizados e a de homens em cursos considerados femininos deve ser um objetivo social articulado na relação escola-universidade por meio de políticas públicas que emergem democraticamente das discussões com as instituições de ensino.

7 AGRADECIMENTOS

O Meninas na Química agradece às agências de fomento pelo auxílio no desenvolvimento dessa pesquisa, a 2ª edição do projeto Garotas STEM: formando futuras cientistas, promovido pelo British Council Brasil e pela Fundação Carlos Chagas (383), ao CNPq (408829/2021-4) e à FAPERJ (E-26/210.857/2021).

REFERÊNCIAS

ASSUMPÇÃO, M. **As representações da mulher profissional brasileira e norte-americana construídas pela mídia impressa.** Dissertação de Mestrado. PUC-SP. São Paulo, 2008.

ARAÚJO, T. M.; GODINHO, T. M.; REIS, E. J. F. B.; ALMEIDA, M. M. G. **Diferenciais de gênero no trabalho docente e repercussões sobre a saúde.** Ciência e Saúde Coletiva, v. 11, n. 4, p. 1117- 1129, 2006.

AZEVEDO, N.; FERREIRA, L. O. **Modernização, políticas públicas e sistema de gênero no Brasil: educação e profissionalização feminina entre as décadas de 1920 e 1940.** Cadernos Pagu, n. 27, julho, p.213-254. 2006.

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Disponível em <http://www.cnpq.br/web/guest/estatisticas1>. Acesso em 13 de julho de 2022.

Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). Disponível em http://www.ipea.gov.br/retrato/indicadores_chefia_familia.html. Acesso em 13 de julho de 2022.

MARCOLIN, C; LUDWING, Z. **Representatividade da mulher negra. Mulheres na Ciência.** Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: https://www.britishcouncil.org.br/sites/default/files/d1_revista.pdf Acesso em: 18 de abril de 2021.

RIGONI, C.L.; GOLDSCHMIDT, R.. **Políticas públicas de proteção e incentivo ao trabalho da mulher.** Revista da AJURIS, v. 42, n. 139, p. 51-68, 2015.

SANTOS, J; LOPES, M. **Representação feminina na ciência: um olhar sob a perspectiva étnicoracial nos livros didáticos de física.** Revista de Pesquisa Interdisciplinar, Cajazeiras, n. 2, suplementar, p. 58-69, 2017.

CAPÍTULO 13

MULHERES NA ENGENHARIA SOB CENÁRIO BRASILEIRO, PAULISTA E DA FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNESP DE GUARATINGUETÁ - SP

Bruna Camila Francisco

Cristielly de Campos dos Santos

Paloma Maria Silva Rocha Rizol

Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho – UNESP

1 INTRODUÇÃO

De acordo com o *Global Gender Gap Report* - ranking de igualdade de gênero - publicado pelo *World Economic Forum* (2021), 28,6% dos homens brasileiros na universidade estão matriculados em algum curso de STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática) enquanto apenas 10,7% das mulheres brasileiras na universidade estão matriculadas nessas mesmas áreas.

A Organização das Nações Unidas (2015) reuniu representantes dos 193 Estados-membros e reconheceram que a erradicação da pobreza em todas as suas formas e dimensões, incluindo a pobreza extrema, é o maior desafio global e um requisito indispensável para o desenvolvimento sustentável. Foi adotado e consolidado o plano “Transformando o Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável”, em que os países envolvidos se comprometeram em tomar medidas transformadoras e que visam o Desenvolvimento Sustentável, sem deixar ninguém para trás. Essa Agenda é composta por 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), o ODS 5 trata de Igualdade de Gênero com o objetivo de alcançar a igualdade de gênero e empoderar todas as mulheres por meio da tecnologia, que mostra a importância da participação de meninas e mulheres nas áreas de STEM. Em 2019 e 2020, o *LinkedIn Economic*

Graph Team trabalhou junto com *World Economic Forum* para obter novas percepções sobre os empregos que estão surgindo e que as tendências do mercado no futuro e elencou oito clusters que representam as profissões do futuro, apenas dois desses oito existe equidade de gênero e os demais mostram uma grave sub-representação de mulheres. Os clusters estão divididos, pensado na interação com a nova economia, sendo: Marketing, Vendas, Pessoas e Cultura e Produção de Conteúdo e, funções que apoiam o desenvolvimento de tecnologias emergentes, como *Cloud Computing*, Engenharia, Dados e Inteligência Artificial, segundo o *World Economic Forum* (2021). Isso mostra que para profissões do futuro, a tendência é que se necessite de habilidades voltadas para as áreas de STEM.

Com isso, o objetivo desse trabalho é a compreensão da participação feminina nos cursos de Engenharia do Brasil e no estado de São Paulo e na Faculdade de Engenharias de Guaratinguetá entre os anos de 2004 a 2019, por meio de análises dos microdados do Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (ENADE).

2. METODOLOGIA

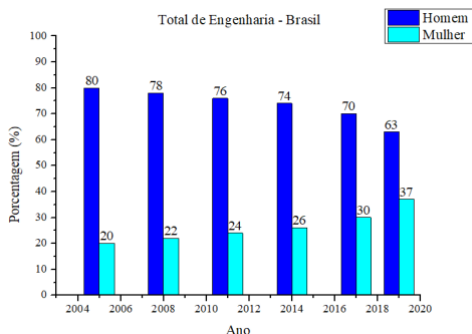
O presente estudo foi realizado por meio dos microdados do ENADE, disponibilizados pelo Inep entre os anos de 2004 e 2019 (GOV, 2022). Com relação a Delimitação da Pesquisa, para elaboração deste estudo foram considerados apenas os anos em que os cursos de Engenharia participaram. No período de 2004 a 2019 foram eles: 2005, 2008, 2011, 2014, 2017 e 2019. Além disso, foram consideradas todas as 27 Unidades Federativas do Brasil.

Para o tratamento de dados foram realizadas algumas etapas, sendo o Download dos microdados no site do Inep. Em um segundo momento, foi feita a seleção das variáveis de acordo com as delimitações da pesquisa. Posteriormente, a organização do banco de dados utilizando o Microsoft Excel. Com isso, a elaboração de gráficos no OriginPro 9.0.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ao analisar o perfil dos alunos especificamente para os cursos de Engenharia em todo Brasil, divididos entre os dois sexos, Homem e Mulher, como mostra a Figura 1, percebe-se que o número de respostas de 2019 para mulher (último ano da análise) cresceu 17% com relação a 2005 (primeiro ano da análise). No entanto, o sexo masculino ainda se encontra como maioria nos cursos de engenharia do Brasil. No ano de 2019, a participação feminina representa apenas 37% das formandas nos cursos de engenharia do Brasil.

Figura 1 - Total da participação Feminina nos cursos de Engenharia no Brasil (2005, 2008, 2011, 2014, 2017 e 2019)

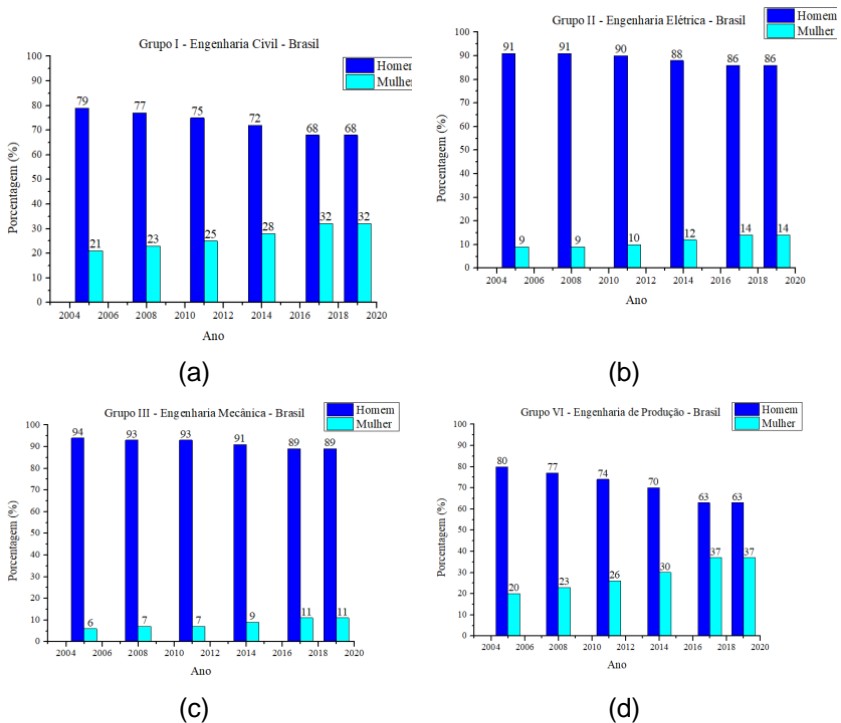


Fonte: Inep (2022).

Ao analisar os gráficos (Figura 2 a - d) que correspondem aos cenários das Engenharias: Civil, Elétrica, Mecânica e Produção no Brasil, nos anos que houve a participação das Engenharias no ENADE, sendo eles 2005, 2008, 2011, 2014, 2017 e 2019. Pode-se observar que na Engenharia Civil é possível notar um aumento de 11 pontos percentuais nesses 14 anos, saindo de 21% em 2005 e chegando em 32%. Quando se analisa a Engenharia Elétrica, pode-se perceber o aumento de 5 pontos percentuais, de modo que no último ano analisado (2019), a participação feminina atinge uma porcentagem de apenas 14 %.

Com relação à Engenharia Mecânica, é possível notar um aumento de 5 pontos percentuais, com uma porcentagem ainda menor no último ano analisado (2019), de apenas 11%. Na Engenharia de Produção, um aumento significativo é observado, de 17 pontos percentuais. Ademais, a participação de mulheres nesse curso também é mais expressiva, sendo de 37% em 2019.

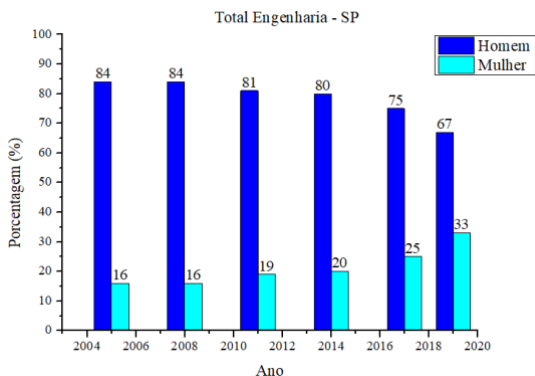
Figura 2 - Total de participação Feminina nos cursos de Engenharia no Brasil por curso: (a) Civil, (b) Elétrica, (c) Mecânica e (d) Produção. (2005, 2008, 2011, 2014, 2017 e 2019)



Fonte: Inep (2022).

É possível notar que em cenário nacional, a Engenharia Civil e Engenharia de Produção têm um número mais representativo de mulheres, ambos em torno de um terço em 2019, bem como o cenário global das engenharias no Brasil, mas longe de alcançar a paridade entre os sexos. A discrepância é ainda mais marcante quando analisadas as Engenharias Elétrica e Mecânica, as quais apresentam em 2019 respectivamente 14% e 11% de participação feminina.

Figura 3 - Total da participação Feminina nos cursos de Engenharia no estado de São Paulo (2005, 2008, 2011, 2014, 2017 e 2019)



Fonte: Inep (2022).

Ao analisar o perfil dos alunos para os cursos de Engenharia no estado de São Paulo (Figura 3), pode-se observar a mesma tendência nacional, ou seja, no ano de 2019 houve um aumento da participação feminina de 17% em relação ao ano de 2005, atingindo a marca de 33%. Porém é importante ressaltar que essa marca é inferior aos 37% referentes ao cenário nacional, fato que pode ser observado em todos os anos de análise. Tal diferença entre os dados indica que, embora se trate do estado mais rico da União, com um PIB de R\$ 2,348 trilhões

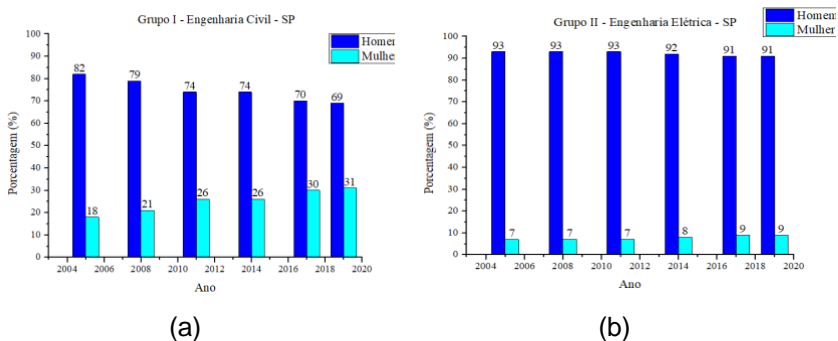
(CAMARGO, 2022), a participação feminina nos cursos de Engenharia no estado de São Paulo é inferior ao cenário nacional, indicando um comportamento pouco mais conservador.

Ao analisar a participação feminina para os cursos de Engenharia Civil, Elétrica, Mecânica e de Produção no estado de São Paulo, mostradas respectivamente na Figura 4 (a – d). Observa-se um crescimento de 13 pontos percentuais na Engenharia Civil durante os anos analisados, de 18% em 2005 e para 31% em 2019. Tal comportamento é bem similar ao que acontece no cenário nacional.

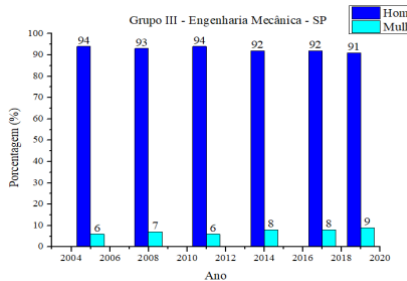
Após analisar o número de formandas no curso de Engenharia Elétrica no estado de São Paulo, é possível observar que quase não houve aumento, saindo de 7% em 2005 e indo para 9% em 2019. Ao contrário do que foi observado no cenário nacional, em 2019 a participação para este curso era de 14%.

Nos cursos de Engenharia Mecânica no estado de São Paulo, esse número também é bem baixo, sendo 6% em 2005, com um aumento de 3 pontos percentuais, indo para 9% em 2019. O aumento do número de engenheiras mecânicas formandas no cenário nacional foi maior que no estado de São Paulo.

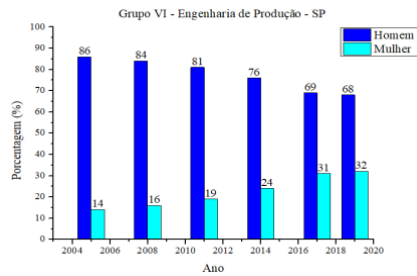
Figura 4 - Total de participação Feminina nos cursos de Engenharia no estado de São Paulo por curso, Civil, Elétrica, Mecânica e Produção. (2005, 2008, 2011, 2014, 2017 e 2019)



MULHERES NA ENGENHARIA:
DESAFIOS E OPORTUNIDADES NO ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO EM STEAM



(c)



(d)

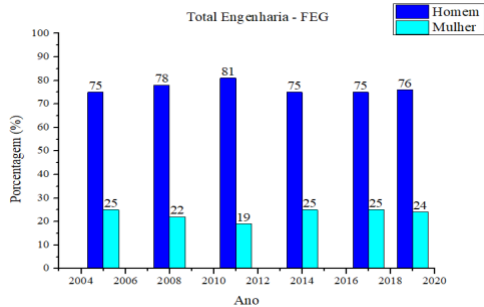
Fonte: Inep (2022).

Por fim, com relação à Engenharia de Produção no estado de São Paulo, também se percebe um aumento mais significativo se comparando às outras Engenharias analisadas, saindo de 14% em 2005 e indo para 32% em 2019, último ano analisado, em um total de 18 pontos percentuais de aumento. Tal comportamento é bem similar ao que acontece no cenário nacional, no qual houve um aumento de 17 pontos percentuais.

De uma maneira geral, pode-se observar que embora seja o estado mais rico da União, ainda apresenta uma disparidade de gênero pouco maior do que na média nacional ao analisar os dados da participação feminina nos cursos de Engenharia. Esses números reforçam a importância de realizar ações para despertar o interesse de meninas e mulheres na área de STEM.

Ao analisar o perfil dos alunos especificamente para os cursos de Engenharia na FEG (Faculdade de Engenharia e Ciências de Guaratinguetá) / UNESP, (Figura 5), percebe-se que ao contrário da tendência de aumento nacional e estadual, não houve crescimento da participação feminina na Engenharia, o que se percebe é uma estabilidade desse número, com queda no segundo e terceiro ano, nesses 14 anos de participação da UNESP – FEG no ENADE. Comparando com os dados da CONFEA (2022), tal porcentagem ainda está aquém da média nacional de 30,3%.

Figura 5 - Total da participação Feminina nos cursos de Engenharia na FEG (2005, 2008, 2011, 2014, 2017 e 2019)

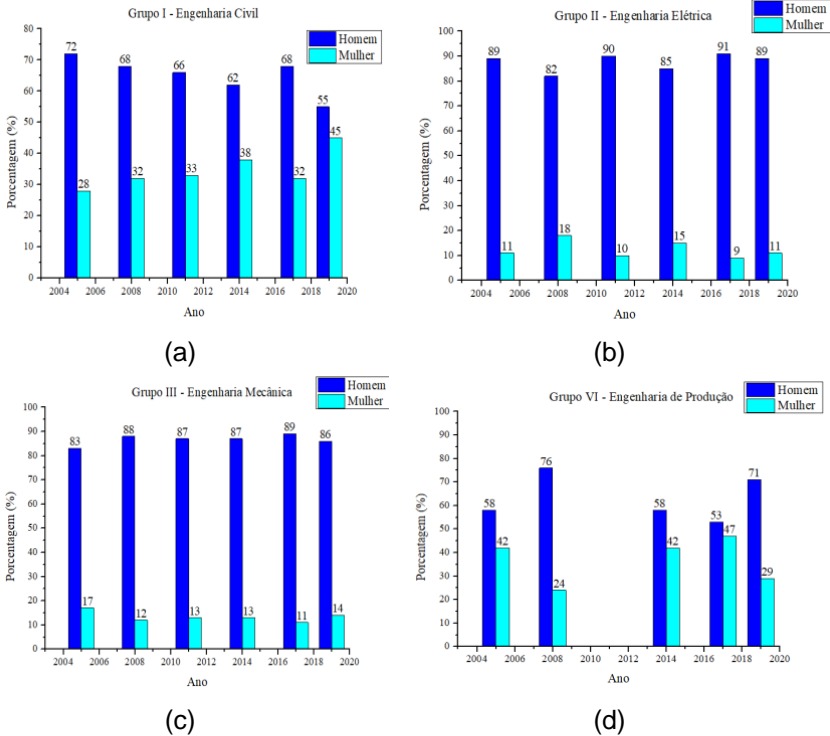


Fonte: Inep (2022).

A comparação do cenário da instituição para os cursos de Engenharia Civil, Elétrica, Mecânica e de Produção são apresentadas na Figura 6 (a – d) respectivamente.

Desta forma, pode-se observar que um aumento de 17 pontos percentuais em relação à participação feminina no curso de Engenharia Civil, saindo de 28% em 2005 e chegando em 45% em 2019, mantendo o comportamento observado nos cenários nacional e paulista. Também é importante mencionar que é o curso mais representativo em relação ao número de formandas se comparando aos demais cursos da FEG/UNESP. Ao analisar os dados referente ao curso de Engenharia Elétrica, pode-se perceber que os números se mantiveram do primeiro ano e do último ano de análise 11% em 2005 e 2019, apresentando um crescimento mais significativo no segundo ano analisado (2008) com um crescimento de 7 pontos percentuais. Ao contrário do crescimento observado no cenário nacional, na FEG o número de formandas se manteve.

Figura 6 - Total de participação Feminina nos cursos de Engenharia na FEG por curso, Civil, Elétrica, Mecânica e Produção. (2005, 2008, 2011, 2014, 2017 e 2019)



Fonte: Inep (2022).

Houve uma queda de 3 pontos percentuais no número de formandas nos cursos de Engenharia Mecânica na FEG, ao contrário do cenário nacional e paulista, no primeiro ano analisado 17% dos formandos eram mulheres (2005), indo para 14% em 2019.

No curso de Engenharia de Produção Mecânica também houve uma queda significativa, de 13 pontos percentuais. No entanto, a participação

de mulheres nesse curso atingiu valores notáveis, próximos de 50%, nos anos de 2005, 2014 e 2017. Mesmo após a queda da porcentagem, ainda é vista como a segunda mais expressiva na instituição, sendo de 29% em 2019, estando próximo da média apresentada nos dados da CONFEA (2022).

É possível notar que na Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá, a Engenharia Civil e Engenharia de Produção têm um número mais representativo de mulheres. Outro curso que tem alta participação feminina é o de Engenharia de Materiais e Engenharia Química, mas não foram abordados neste estudo. Ao analisar a participação feminina nos cursos de Engenharia da FEG (25%) ainda é menor que do país (30%). Por isso é tão importante ações como as realizadas pelo IEEE WIE Guaratinguetá para auxiliar alunas que estão cursando os cursos de engenharia para reduzir a evasão e também projetos tal como o Elas na Iniciação Científica, para incentivar meninas e mulheres a ingressarem para os cursos de Engenharia.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Estudos sobre a representatividade da mulher nas áreas de STEM foram ganhando espaço nas instituições mais reconhecidas internacionalmente e por sua vez, na literatura como um todo nos últimos tempos. Porém pode-se afirmar com a pesquisa acima, que esse tema ainda é pouco explorado no Brasil. O presente trabalho segue a perspectiva de compreender o cenário das mulheres na Engenharia no país e, por meio dos dados apresentados, tentar pensar em maneiras de atrair mais meninas e mulheres para tais áreas, consideradas profissões do futuro. Criar mecanismos e ferramentas que possam modificar esse cenário tão desigual em nosso país e no mundo.

Quando se analisa os dados do ENADE, fica evidente no Brasil e no estado mais rico da União – São Paulo, que por mais que o número de mulheres nas áreas de Engenharia tem aumentado nesses últimos 14 anos ainda existe uma sub-representatividade, que se encontra distante da sua paridade entre os sexos.

Ao observar o cenário da Faculdade de Engenharia da UNESP de Guaratinguetá, o cenário destoa do cenário nacional e estadual, visto que as mulheres na Engenharia Civil correspondem a 45% dos estudantes, um número expressivo, próximo da paridade entre os sexos, mas com relação aos outros cursos analisados, é notável uma baixa presença das mulheres.

5 AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) e CNPq (422127/2021-3). O Projeto Elas na Iniciação Científica agradece o auxílio no desenvolvimento dessa pesquisa, a 2ª edição do projeto Garotas STEM: formando futuras cientistas, promovido pelo British Council Brasil e pela Fundação Carlos Chagas.

REFERÊNCIAS

CAMARGO, Sophia. **Descubra quais são os 10 estados mais ricos do Brasil**. R7, 2022. Disponível em: < <https://noticias.r7.com/prisma/o-que-e-que-eu-faco-sophia/fotos/descubra-quais-sao-os-10-estados-mais-ricos-do-brasil-10072022> >. Acesso em: 25 de julho de 2022.

CONFEA – Conselho Federal de Engenharia e Agronomia. Estatísticas do SIC. Disponível em: < <http://estatistica.confex.org.br:8080/EstatisticaSic/ModEstatistica/Pesquisa.jsp?vw=TotalCrea>>. Acesso em: 31 jul 2022.

LOMBARDI, M. R. **Mulheres engenheiras no mercado de trabalho brasileiro: qual seu lugar?** Revista Mulher e Trabalho. Porto Alegre, v.4, n. especial. p.45-60, 2004.

UNESCO – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA. **Decifrar o código: educação**

de meninas e mulheres em ciências, tecnologia, engenharia e matemática (STEM). Brasília, DF: UNESCO, 2018. Disponível em: < <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000264691> >. Acesso em: 31 jul. 2022.

WORLD ECONOMIC FORUM. **Global gender gap report 2021.** 2021. Disponível em: < http://www3.weforum.org/docs/WEF_GGGR_2021.pdf > Acesso em: 20 ago.2021.

CAPÍTULO 14

MULHERES NA ENGENHARIA: ANÁLISE DO HISTÓRICO DE INSERÇÃO E FORMAÇÃO NOS CURSOS DE ENGENHARIA DE UMA UNIVERSIDADE PÚBLICA BRASILEIRA

*Manuella Vitória Lima Queiroz
Hellen Priscilla das Virgens Santana
Rafaella Sena Pereira Brito
Pablo Rodrigo Fica Piras*

Universidade Estadual de Feira de Santana – UEFS

1 INTRODUÇÃO

No ano de 1918, se formou a partir do Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT) a primeira mulher a se graduar em Engenharia Elétrica da história. Em entrevista ao jornal norte americano *The Dallas Morning News*, Edith Clarke disse: “Eu queria ser Engenheira, mas sentia como se mulheres não devessem estudar coisas como Engenharia”.

Pensamentos como o de Clarke por muito tempo afastaram as mulheres de exercerem profissões relacionadas ao campo das Ciências Exatas, justificando-se por diversas concepções arraigadas durante séculos na cultura de uma sociedade estabelecida sobre a divisão social do trabalho desempenhado por homens e mulheres, propondo para a manutenção dessas ideias o exercício de papéis direcionados a cada um. A perpetuação de pensamentos como esses influenciou diretamente a ocupação escolhida pelas mulheres quando essas conquistaram a inserção no mercado de trabalho.

Quando Edith Clarke relata em sua entrevista que sentia como se mulheres não devessem estudar áreas como Engenharia, traz em sua fala reflexos de toda uma formação social, educacional e familiar baseada no papel da mulher dentro da sociedade, fazendo com que meninas não se reconheçam dentro do campo das Ciências Exatas.

Esse processo de direcionamento da escolha da profissão pelo gênero inicia-se desde a infância, Oliveira (2017) observa que esse processo começa muito cedo quando meninas são estimuladas a brincadeiras que remetem ao cuidado do lar e dos filhos, enquanto que o sexo oposto é estimulado a brincar com objetos que serão responsáveis pelo estímulo à descoberta da tecnologia, seja através dos brinquedos de montar, dos jogos eletrônicos, etc. Isso vai se repetindo ao longo de sua vida através da exclusão de elementos que poderiam estimular as mulheres a gostarem de uma área que, segundo a sociedade, não seria o espaço delas.

Portanto, quando atingem a juventude e/ou a fase adulta e estão aptas a escolherem a profissão que desejam seguir, acabam não seguindo áreas como a Engenharia, pois não se reconhecem dentro dela, acreditam que não é “adequado” para si, que não gostam das Ciências Exatas, ou simplesmente não levam jeito com os cálculos, tecnologias e outros elementos inerentes ao exercício de determinadas profissões. Durante a formação do seu indivíduo são desestimuladas, durante a graduação são desencorajadas e, mesmo após a formação, o espaço que podem ocupar ainda é delimitado.

No Brasil, Costa e Sardenberg (2014) destacam que as áreas com participação predominante de mulheres ainda são aquelas ligadas ao cuidado humano, como a Psicologia, a Enfermagem, a Pedagogia e a Nutrição. Ainda assim, nos últimos anos, a inserção de mulheres dentro de áreas predominantemente masculinas sofreu ampliação, como a Engenharia. Embora isso tenha acontecido, a representatividade feminina nesse meio ainda é ínfima para algumas profissões e muitos são os desafios para a mulher que escolhe adentrar em atividades historicamente masculinas.

Buscando entender a dinâmica de inserção de mulheres nos cursos de Engenharia da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), discentes ligadas ao grupo PET Engenharias-UEFS realizaram uma pesquisa para analisar os dados da matrícula, permanência e formação das estudantes nos cursos de Engenharia Civil, Agronomia, Engenharia de Alimentos e Engenharia da Computação, buscando fazer um comparativo quantitativo com a proporção de homens que se matriculam,

permanecem e concluem a graduação nessas áreas, assim como o registro profissional no Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (CONFEA).

O PET Engenharias - UEFS é um dos grupos vinculados ao Programa de Educação Tutorial, sendo esse articulado pela Secretaria de Ensino Superior- SESu, do Ministério da Educação- MEC do Governo Federal. O PET é pautado no princípio de indissociabilidade entre o ensino, a pesquisa e a extensão com o objetivo geral de promover uma formação ampla e de qualidade dos estudantes envolvidos estimulando a fixação de valores que reforcem a cidadania e a consciência social de todos os participantes e a melhoria dos cursos de graduação (MEC, 2006).

2. METODOLOGIA

Com o objetivo de analisar a inserção, permanência e formação das mulheres nos cursos de Engenharias da UEFS - Engenharia Civil, Engenharia da Computação, Engenharia de Alimentos e Agronomia- e sua incidência no mercado de trabalho, foi realizado a coleta de dados para fundamentar uma pesquisa realizada por discentes vinculadas ao Programa de Educação Tutorial - PET Engenharias da UEFS, localizada no mesmo município.

Sob este viés, a realização desta pesquisa ocorreu por meio da coleta de dados obtidos por meio da Secretaria Geral dos Cursos (SGC), do Diretoria de Assuntos Acadêmicos (DAA), da Pró-Reitoria de Ensino de Graduação (PROGRAD) da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS) e do CONFEA, sendo então possível obter uma planilha de matriculados a qual constava a quantidade de ingressantes- mulheres e homens- por semestre, desde a origem o período de fundação de cada área de Engenharia na UEFS. Dessa forma, ao fazer um estudo das informações, foi possível constatar a porcentagem de homens e mulheres presentes em cada curso durante os anos e também observar a porcentagem equivalente a permanência e evasão.

Ademais, por meio destas listas foi possível obter informações quanto a quantidade de pessoas que abandonaram o curso, cancelou a matrícula, graduaram-se e que ainda estão ativos, sendo esse o quadro

de evolução dos alunos da universidade. Com isso, para a análise dos dados, foi adotado uma abordagem comparativa evidenciando através de gráficos de linhas o quantitativo de mulheres e homens que ingressaram nos cursos de Engenharia da instituição desde que esses foram fundados, assim como a proporção de estudantes que concluíram a formação.

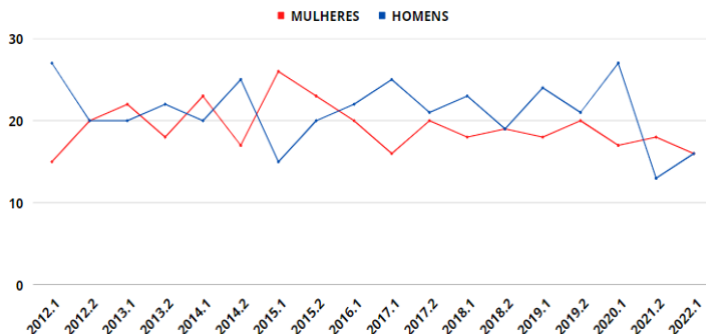
Além disso, buscou-se acrescentar informações correspondentes ao total de mulheres e homens formados em Engenharia pela UEFS e também dados do CONFEA sobre o registro de profissionais de acordo com o gênero, analisando a tendência de aumento ou diminuição da participação de mulheres no campo de trabalho.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir dos dados tratados, foi possível analisá-los para a obtenção dos resultados para cada curso de Engenharia da UEFS, estudando a evolução da participação das mulheres na área.

O curso de Agronomia foi instalado recentemente na Universidade, sendo que a primeira turma ingressou pelo vestibular da instituição no primeiro semestre de 2012. Até o semestre 2016.1, a quantidade de homens e mulheres a ingressarem no curso foi equilibrada, com predominância oscilante entre homens e mulheres. Porém, a partir do semestre 2016.2, a maior parte dos estudantes a ingressar no curso foram homens, com exceção dos semestres 2018.2 e 2022.1, em que houve uma igual distribuição, assim como o 2021.2 que possuiu uma maior participação de mulheres em relação aos homens. Os presentes dados estão representados na Figura 1.

Figura 1 - Quantidade de mulheres e homens matriculados desde 2012.1 no curso de Agronomia da UEFS.

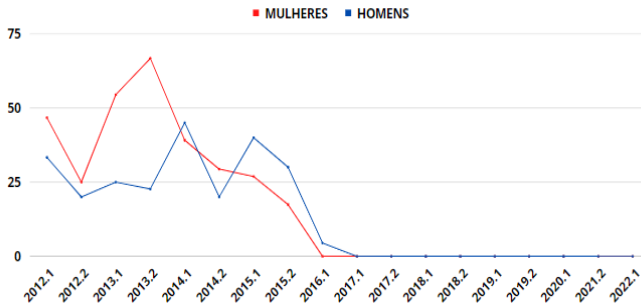


Fonte: Autoria própria

Em seguida foi elaborado uma representação visual da porcentagem de formandos homens e mulheres por semestre, expressos na Figura 2. Através dele, nota-se que mesmo com um equilíbrio de matriculados em relação ao gênero, as mulheres foram número expressivo na quantidade de formados nos primeiros semestres, seguindo de uma predominância masculina, porém não tão expressiva quando comparado. Por fim, a UEFS formou até o momento 50 Engenheiros Agrônomos e 61 Engenheiras Agrônomas.

Segundo o CONFEA (2022), existem 120332 profissionais registrados no Conselho, dentre eles, apenas 23692 são mulheres, correspondendo a 19,7%. Dessa forma, mostra uma tendência ao crescimento do número de mulheres trabalhando na área.

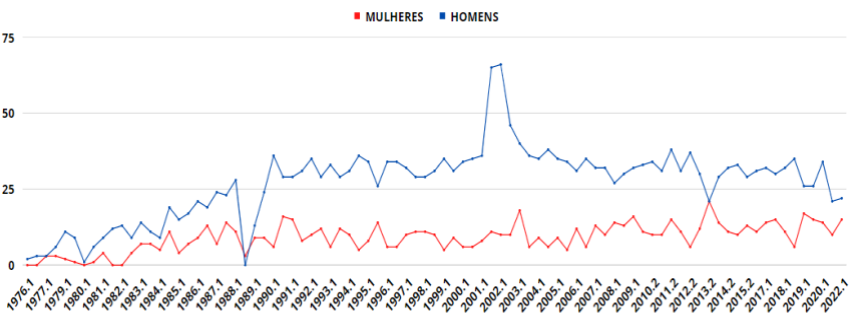
Figura 2 - Porcentagem de mulheres e homens formados desde 2012.1 no curso de Agronomia da UEFS.



Fonte: Autoria própria

Dentre as Engenharias, a Engenharia Civil é o curso mais antigo da UEFS, sendo inaugurado no ano de 1976. Desde a sua criação, o curso teve um histórico predominante de estudantes do sexo masculino, exceto no semestre 1977.1 e 2013.2 em que houve uma igual distribuição, como também o ano de 1988.2, onde ocorreu uma maior quantidade de mulheres matriculadas. Estes dados foram retratados na Figura 3

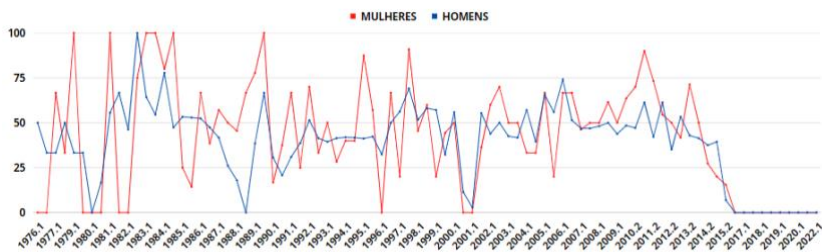
Figura 3 - Quantidade de mulheres e homens matriculados desde 1976.1 no curso de Engenharia Civil da UEFS.



Fonte: Autoria própria

Posteriormente, elaborou-se um gráfico para expressar a porcentagem de formandos, de acordo com o gênero, por semestre do curso de Engenharia Civil, representado na Figura 4. Com este é possível compreender que mesmo que a quantidade de homens matriculados seja predominante, a porcentagem de graduados é equilibrada, com a porcentagem de mulheres com uma maior variação e instabilidade ao longo dos semestres. Logo, a universidade formou até o presente momento 927 Engenheiros Civis e 348 Engenheiras Civis, sendo essas responsáveis pelo percentual de 27,3% dos formandos.

Figura 4 - Porcentagem de mulheres e homens formados desde 1976.1 no curso de Engenharia Civil da UEFS.

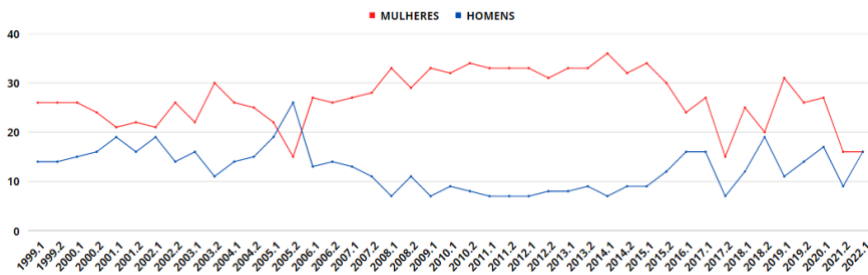


Fonte: Autoria própria

De acordo com o CONFEA (2022), existem 414719 profissionais registrados no Conselho, porém somente 94604 são mulheres, representando uma porcentagem de 22,8%. Pode-se observar que a área apresenta uma tendência de aumento da participação das mulheres, porém pouco representativa.

O curso de Engenharia de Alimentos possui um histórico de alta participação de discentes mulheres, sendo sempre a predominância, com exceção do semestre de 2005.2, onde ocorreu uma participação majoritária de discentes homens. Além disso, no semestre de 2022.1 houve uma igual distribuição entre homens e mulheres. Todas essas informações estão presentes na Figura 5.

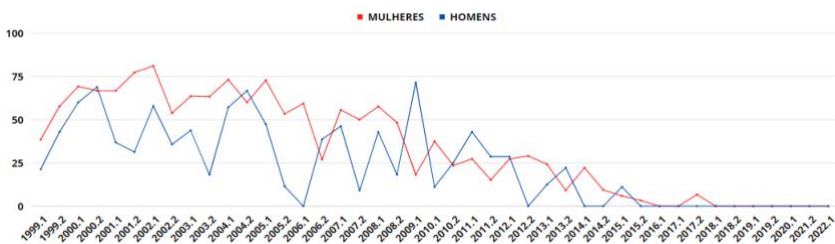
Figura 5 - Quantidade de mulheres e homens matriculados desde 1999.1 no curso de Engenharia de Alimentos da UEFS.



Fonte: Autoral.

A Figura 6 apresenta a porcentagem de formandos homens e mulheres por semestre do curso de Engenharia de Alimentos. Assim, é possível notar que a porcentagem de mulheres formadas é superior à de homens. Com isso, é possível determinar que a UEFS formou até o momento 131 Engenheiros de Alimentos e 381 Engenheiras de Alimentos.

Figura 6 - Porcentagem de mulheres e homens formados desde 1999.1 no curso de Engenharia de Alimentos da UEFS.



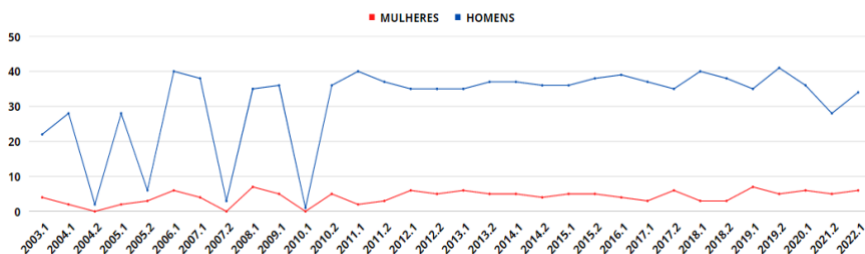
Fonte: Autoria própria

Com dados fornecidos pelo CONFEA (2022), existem 6114 registros no conselho como Engenheiro de Alimentos, porém somente 4379 são

mulheres, representando uma porcentagem de 71,6%. Logo, percebe-se que a participação das mulheres na área seguirá alta nos próximos anos e a UEFS seguirá formando profissionais para a atividade.

O curso de Engenharia da Computação tem uma baixa participação de discentes mulheres desde o seu primeiro semestre de execução. Até o semestre 2010.2, a predominância dos estudantes homens foi oscilante, porém os semestres seguintes mostraram participação de mulheres bastante inferior quando comparada a dos homens. Isso pode ser analisado através da Figura 7.

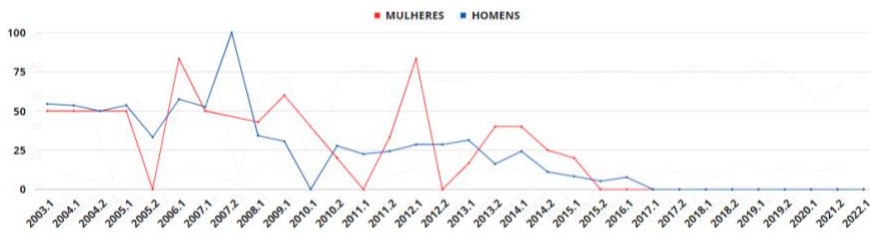
Figura 7 - Quantidade de mulheres e homens matriculados desde 2003.1 no curso de Engenharia da Computação da UEFS.



Fonte: Autoria própria

O gráfico apresentado na Figura 8 mostra a porcentagem de formandos homens e mulheres por semestre do curso de Engenharia da Computação. Logo, nota-se que a porcentagem de formandos é mais equilibrada, porém oscilante. Além disso, determinou-se que a universidade formou 200 Engenheiros da Computação e 31 Engenheiras da Computação.

Figura 8 - Porcentagem de mulheres e homens formados desde 2003.1 no curso de Engenharia de Computação da UEFS.



Fonte: Autoria própria

Segundo o CONFEA (2022), há 6808 profissionais registrados no conselho, com apenas 656 mulheres, correspondendo a 9,6%. Com isso, mostra que não há uma tendência de aumento da participação de mulheres trabalhando na área.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como já pontuado anteriormente, a inserção das mulheres em espaços e profissões majoritariamente masculinos não é um processo natural da formação da sociedade, mas que se deu a partir da resistência a um modelo de divisão social do trabalho baseado em papéis de gênero historicamente enraizados. Atualmente, a representatividade feminina em profissões antes direcionadas apenas aos homens é crescente, mas em alguns casos ainda tímida. Nesse caso, podemos citar as Engenharias, que gradativamente vai abrindo espaço para a presença de mulheres no mercado de trabalho, apesar de apresentar resistência.

A escolha por um curso de Engenharia é uma escolha que, por vezes, pode trazer desafios que quando não são enfrentados- e as condições do meio são fundamentais para que isso possa acontecer- resulta por vezes na evasão dos cursos pelos mais diversos motivos.

Os cursos de Engenharia da UEFS apresentam os mais variados perfis: 1)há aquele que, embora recente na instituição e historicamente dominado por homens, possuem uma inserção significativa de mulheres,

possibilitando que essas representem maioria na proporção de graduados, como é o caso da Agronomia; 2)há o mais antigo, mas que vem apresentando ao longo dos anos uma abertura maior a inserção, possibilitando a permanência e formação massiva de mulheres, como é na Engenharia Civil; 3)há também o que possui em seu histórico de inserção majoritária de mulheres desde a sua fundação, fazendo com que essas representem 74% da quantidade de profissionais formados, como percebeu-se nos gráficos de Engenharia de Alimentos; e 4)o curso que desde a sua criação apresenta pouca adesão feminina, assim como a permanência das mulheres no seu meio e a formação dessas seja ínfima, como o curso de engenharia da computação.

A análise da tendência do aumento da participação de mulheres nas respectivas áreas, de acordo com o registro profissional no CONFEA, é positiva para cursos como Agronomia, Engenharia Civil e Engenharia de Alimentos, mas não indica o mesmo para o curso de Engenharia da Computação. A ideia de que existam profissões ideais para homens e mulheres vem perdendo espaço no discurso da sociedade, mas ainda assim é preciso ampliar a participação feminina no exercício de determinadas áreas, assim como possibilitar melhores condições de trabalho e o reconhecimento do seu papel dentro de cada campo de trabalho.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. PROGRAMA DE EDUCAÇÃO TUTORIAL. **Manual de orientações básicas**. Dezembro de 2006, Brasília/DF. Disponível em:http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=338-manualorientabasicas&category_slug=pet-programa-de-educacao-tutorial&Itemid=30192. Acesso em: 05 mar. 2021.

CONFEA - CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA. Registros por gênero. Disponível em: <<https://relatorio.confex.org.br/ProfissionaisPorGenero>>. Acesso em 29 de julho de 2022.

COSTA, A. A. SARDENBERG, C. M. B. **Teoria e práxis feministas na academia. Os núcleos de estudos sobre a mulher nas universidades brasileiras.** Revista Feminismos. v. 2, n. 2, maio-ago. 2014, p. 31-39.

OLIVEIRA, C. L. C. **Mulheres na Engenharia Brasileira: Representatividade, Dificuldades e Desafios.** 4^o Encontro de Ciência e Tecnologia. Universidade Federal de Rondônia - UNIR. Porto Velho, RO. outubro, 2017.

CAPÍTULO 15

UTILIZAÇÃO DE DINÂMICAS GAMIFICADAS PARA AUMENTO DA PARTICIPAÇÃO FEMININA NA ÁREA DE STEM

Marinilda Lima Souza
Andrea de Matos Machado
Jorsiele Damasceno Cerqueira
Centro Universitário SENAI CIMATEC

1 INTRODUÇÃO

O Programa Nacional das Nações Unidas - PNUD estabeleceu em 2015 a Agenda 2030 como resultado do trabalho conjunto de governos e cidadãos de todo o mundo para criar um novo modelo global. A Agenda 2030 definiu uma estratégia mundial composta por 17 ODS – Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, para ‘mudar o mundo’, abrangendo áreas diversas e interligadas, tais como: o acesso equitativo à educação e a serviços de saúde de qualidade; a criação de emprego digno; a sustentabilidade energética e ambiental; a conservação e gestão dos oceanos; a promoção de instituições eficazes e de sociedades estáveis e o combate à desigualdade a todos os níveis (PNDU, 2020). Dentre os ODS, alguns se focam para contribuir na promoção e redução da desigualdade de gênero, como por exemplo o ODS 4 que versa sobre a ‘Educação de Qualidade’, acessível a todos; ODS 5 sobre a ‘Igualdade de Gênero’, referente ao empoderamento de meninas e mulheres e ODS 8 – ‘Trabalho Decente e Crescimento Econômico’, que tem como centro o mundo do trabalho e do desenvolvimento econômico, enquanto preocupação especial para grupos sociais específicos, como as mulheres, pessoas com deficiência e os jovens.

Indo ao encontro da necessidade de implementação de modelos sustentáveis, a Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe

(CEPAL, 2021), órgão criado pela Organização das Nações Unidas (ONU), elaborou uma abordagem denominada *Big Push* para sustentabilidade. A proposta do *Big Push*, idealizada com base na Agenda 2030, discute e fomenta o desenvolvimento sustentável, abordando as questões ambientais, sociais e econômicas, imbuídas em apresentar uma coordenação de políticas públicas e privadas, nacionais, setoriais, fiscais, regulatórias, financeiras, de planejamento etc. que alavancam investimentos nacionais e estrangeiros para produzir um ciclo de crescimento econômico, de geração de emprego e renda, de redução de desigualdades e lacunas estruturais e da promoção da sustentabilidade ambiental.

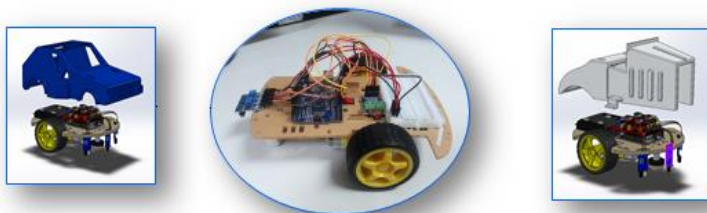
Os dados apresentados em 2018 pela ONU Mulheres apontam que 74% das meninas têm interesse em ciência, tecnologia, engenharia e matemática. No entanto, apenas 30% das pesquisadoras no mundo são mulheres e a presença feminina na indústria digital representa apenas 25% em todo o mundo (Lima *et.al*, 2020). Para Tonini e Araújo (2019) é fundamental fomentar ações para que as meninas possam ter contato com a ciência, tecnologia e inovação desde os ciclos mais básicos da educação. Assim, esta proposta apresenta as ações do projeto Garotas 4.0 que é um projeto interdisciplinar concebido por três educadoras da área de STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) com objetivo de aproximar, inspirar e orientar meninas do ensino médio e ou fundamental para o ingresso em carreiras voltadas às ciências exatas, nos cursos de engenharia. Por meio de oficinas, atividades gamificadas e aprendizagem criativa, as participantes desenvolvem kits personalizáveis que empregam tecnologias emergentes, tais como: realidade aumentada, realidade virtual, manufatura aditiva [impressão 3D], robótica, programação, entre outros. Vale destacar que, o projeto envolve a participação das estudantes, membros do ramo estudantil WIE - *Women in Engineering* do Centro universitário SENAI CIMATEC.

2 METODOLOGIA

Os aspectos metodológicos são divididos em quatro fases: a) desenvolvimento do protótipo; b) elaboração dos desafios; c) consolidação dos modelos e d) realização das oficinas. Durante as

etapas são ministradas aulas expositivas dialogadas e desenvolvidas as práticas makers. A Figura 1, a seguir ilustra um dos kits com plataforma aberta de programação e sensores. Na construção do chassi pode ser utilizado materiais recicláveis, como: palha de coco, fibra de sisal e ou papelão, bem como, utilizar a prototipagem com manufatura aditiva.

Figura 1 - Kit com prototipagem manufatura aditiva



Fonte: Autoria própria

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O projeto Garotas 4.0 possibilita a articulação, construção e consolidação de uma rede integrada, cujas ações buscam inspirar, capacitar e potencializar a participação feminina na área de STEM. Nos resultados alcançados pode-se elencar: montagem dos kits, elaboração dos desafios, seleção em edital de fomento, participação em eventos científicos, parcerias entre instituições de ensino e realização das oficinas nas escolas parceiras. Foram realizadas mais de 36 horas diretas de capacitação para promover a criatividade, com práticas do universo digital, contemplando as dimensões técnicas, críticas, criativas, produzindo sentidos, de aprender a aprender. As oficinas contextualizam a aplicação das linguagens e suas tecnologias organizando os itinerários formativos por competências. A Figura 2 ilustra uma das dinâmicas realizadas nas oficinas.

Figura 2 - Aprendendo a programar - componentes

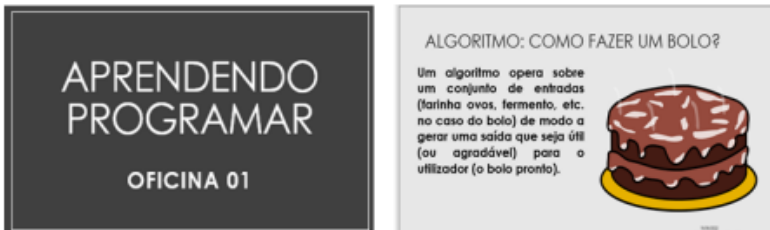


Fonte: Autoria própria

Na Figura 3 é ilustrada a atividade “O que é mesmo Programar”, a qual utiliza a aprendizagem *maker* e o conteúdo é abordado como uma “receita de bolo”. Ou seja, a abordagem tradicional de programação é substituída de maneira lúdica e divertida para motivar a apreensão do aprendizado.

Vale destacar que os eventos de início e encerramento de cada etapa das oficinas contam com a participação dos responsáveis das integrantes do projeto. A Figura 4 mostra alguns dos eventos realizados pelo projeto.

Figura 3 – Aprendendo a programar



Fonte: Autoria própria.

Figura 4 - Eventos do Garotas 4.0



Fonte: Autoria própria.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto Garotas 4.0 é potencialmente motivador pois, de forma interdisciplinar combina saberes contribuindo sobremaneira para a formação das alunas. A realização das oficinas e dinâmicas junto às alunas de ensino médio e ou fundamental possibilita para as graduandas do Centro Universitário, a vivência de novas experiências acadêmicas para além das salas de aula. A execução das atividades e ações colaborativas assegura a motivação, credibilidade e incentivo mútuo para a inserção, expansão e manutenção da participação feminina na área de STEM. O projeto contempla o debate, a discussão e o desenvolvimento de iniciativas para a implementação dos ODS's relacionados as disparidades de gênero. As ações do Garotas 4.0 buscam intensificar e estimular a participação das alunas em eventos voltados para visibilizar o impacto da área de STEM na sociedade e sobretudo, fomentar maior participação feminina nessas áreas.

REFERÊNCIAS

LIMA, Maria Roselene A.; MATOS, Geisiane S.; SILVA, Sara M.; ARAÚJO, Fabíola Pantoja O. ; PIRES, Yomara Pinheiro. **Utilizando Oficinas Educacionais de Empoderamento Feminino para Inclusão Digital e Social de Estudantes do Ensino Médio.** In: WOMEN IN INFORMATION TECHNOLOGY (WIT), 14., 2020, Cuiabá. **Anais [...].** Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2020. p. 284-288.

DOI: <https://doi.org/10.5753/wit.2020.11311>. Acesso em 23 de março de 2021.

OLIVERA, M; PODCAMENI, M. G.; LUSTOSA, M. C. e GRAÇA, L. “**A dimensão de gênero no Big Push para a Sustentabilidade no Brasil: as mulheres no contexto da transformação social e ecológica da economia brasileira**”, *Documentos de Projetos* (LC/TS.2021/6; LC/BRS/TS.2021/1), Santiago e São Paulo, Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe e Fundação Friedrich Ebert Stiftung, 2021. Disponível em <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/46643>. Acesso em 31 de março de 2021.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO – PNUD. **Articulando os Programas de Governo com a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.** Disponível em <https://brasil.un.org/sites/default/files/2020-10/Publica%C3%A7%C3%A3o%20Articulando%20os%20ODS_REQ_ID_6998.pdf>. Acesso em 10 de novembro de 2020.

TONINI, Adriana Maria; ARAÚJO, Mariana Tonini de. **A participação das mulheres nas áreas de STEM** (Science, Technology , Engineering and Mathematics). *Revista de Ensino de Engenharia*, v. 38, n. 3, p. 118-125, 2019 – DOI: 10.37702/REE2236-0158.v38n3p118-125.2019. <http://revista.educacao.ws/revista/index.php/abenge/article/view/1693/905>. Acesso em 29 de março de 2021.

CAPÍTULO 16

PROJETO MULHERES NAS EXATAS: USO DE ARDUINO NO ENSINO DA COMPUTAÇÃO E ROBÓTICA

Adriেলcio Pedrozo
Instituto de Pesquisas Tecnológicas - IPT

Lilian Berton
Universidade Federal de São Paulo - UNIFESP

1 INTRODUÇÃO

A inserção de mulheres na área das exatas, em qualquer nível do ensino superior e no mercado de trabalho ainda é muito pequena. De acordo com a Unesco (UNESCO, 2018), apenas 30% das pesquisadoras do mundo são mulheres e 35% das estudantes matriculadas em áreas de ciências são do sexo feminino. Essa disparidade de gênero na educação em STEM tem sido objeto de estudo nos últimos anos, contudo este cenário ainda não foi alterado.

A diversidade proporciona novas formas de geração de conhecimento, múltiplos pontos de vista, lucros para empresas, entre outros benefícios. Assim, é importante o desenvolvimento de projetos que incentivem a inserção de mais mulheres em STEM (acrônimo em inglês para Ciências, Tecnologia, Engenharia e Matemática). Visando proporcionar mais equidade de gênero na educação, o projeto de extensão Mulheres nas Exatas foi criado em 2018 na Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP). O projeto visa atrair mais jovens de escolas públicas do município para a área de STEM por meio de cursos.

Atualmente vivemos a 4ª revolução industrial (SCHWAB, 2019), onde a tecnologia se faz cada vez mais presente no dia a dia das pessoas. Desse modo, também se faz necessário aprimorar o processo de ensino empregando essas tecnologias emergentes. Nesse sentido, a robótica educacional (CAMPOS, 2017) tem sido empregada para formar alunos mais proativos, para despertar o interesse dos alunos pela

tecnologia e facilitar o ensino de conceitos de física e matemática, por exemplo. Além de proporcionar uma forma mais interativa de ensino, pois põem em prática de maneira visual e mais palpável os conteúdos.

Nesse projeto, fizemos uso de Arduino para ensinar robótica e programação para jovens. O objetivo principal do projeto foi despertar o interesse dos adolescentes para a área de STEM e os objetivos específicos foram: tornar o ensino mais dinâmico e divertido, fornecer um contato inicial com tecnologia e programação, incentivar a resolução de problemas e permitir que alunos aprendam trabalhar em grupo para construção dos robôs.

A seguir, serão apresentados o Arduino e demais materiais usados no curso e os projetos desenvolvidos em cada aula e por fim, as considerações finais.

2 ARDUINO

O Arduino é uma ferramenta que tem se popularizado pela sua versatilidade e baixo custo (MCROBERTS, 2018). Sua aplicação vai desde pequenos projetos de automação, um semáforo de três cores, registrar temperaturas com sensores, a carrinhos controlados por Bluetooth. Quando seus idealizadores criaram em 2005 uma pequena placa de circuito impresso não tinham a pretensão de alcançar o sucesso que a pequena placa tem hoje. Porém, Massimo Banzi, David Cuartielles, Tom Igoe, Gianluca Martino e David Mellis tinham em mente desenvolver uma placa que fosse ao mesmo tempo barata e de programação intuitiva, o que alcançaram sem dúvida (EVANS, 2013).

Desde 2005, ano de sua concepção a placa de Arduino tem se popularizado mundo afora e facilitado a vida de entusiastas e projetistas de fim de semana. Quando em meados de 2010 a placa ficou muito conhecida como uma porta de entrada para o mundo da programação, escolas adotaram essa placa para fins educacionais, pois pode baratear o custo do laboratório de eletrônica por exemplo. Assim criou-se uma fama de ser uma placa de baixo custo, porém baixa confiabilidade também. A placa de Arduino começou a enfrentar seu primeiro obstáculo o rótulo de ser uma placa de prototipagem, porém não de produto, serve para aprender, não para aplicações de grande escala e de grandes ciclos

de trabalho. O que ainda é motivo de discussão nos fóruns de makers e amadores de placas Arduino.

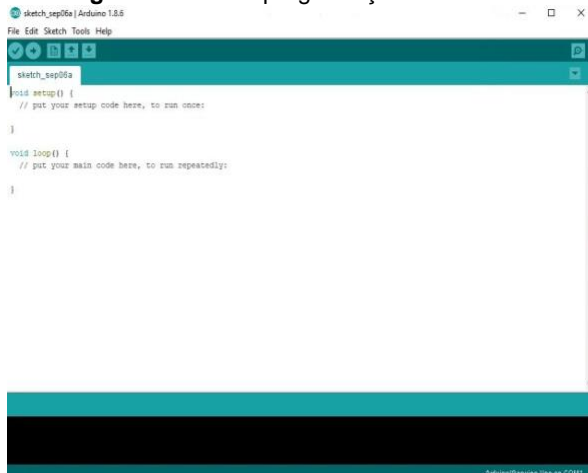
Com a familiarização de um mundo cada vez mais conectado, o surgimento de termos como internet das coisas, novas placas de circuito impresso tem surgido como Raspberry Pi, Esp32, nodemcu 8266, Banana Pi, entre outras, mas o Arduino ainda segue a preferida de muitos por ser a primeira que teve uma interface de programação amigável, inclusive muitas das placas acima citadas utilizam a IDE do Arduino para gravar. Sem dúvidas a sua IDE é a melhor que sua antecessora PIC, e mais fácil que suas concorrentes atuais.

Algumas das placas citadas acima são equipadas com um hardware melhor que do Arduino, por isso muitas das vezes não são classificadas na mesma categoria podendo às vezes trabalhar em conjunto como é o caso da Raspberry Pi. Hoje contamos com um apoio muito grande para a placa de Arduino na internet, simuladores como tinkercad (<https://www.tinkercad.com/>) contam com uma grande variedade de componentes virtualmente criados que emulam o funcionamento dos mesmos antes mesmo de haver algum investimento de qualquer valor na aquisição do hardware.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Para o desenvolvimento do projeto contamos com o apoio dos seguintes itens: um bom computador, acesso a internet, um kit de robótica e placas de Arduino e *jumpers* para ligações. Usou-se também o simulador online *Tinkercad*. Na Figura 1 é exemplificado a tela de programação do Arduino e na Figura 2 a tela de início do *Tinkercad*.

Figura 1 - IDE de programação do Arduino.



Fonte: Autoria própria

Figura 2 - Tela de início do tinkercad.



Fonte: Autoria própria

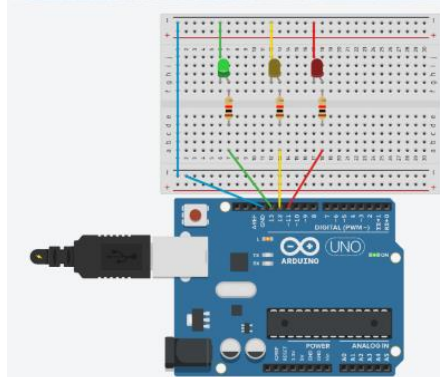
3.1 Atividades desenvolvidas

As atividades foram ofertadas para jovens com idade entre 13 e 15 anos, tanto do sexo feminino como masculino. Essa atividade foi desenvolvida com 10 alunos estudantes de escolas públicas do município de São José dos Campos no primeiro semestre de 2022. Cada aula tinha duração de 2hrs semanais, na qual eram apresentados alguns conceitos teóricos e práticos. A seguir são apresentados os projetos desenvolvidos em cada uma das 10 aulas ofertadas.

Na primeira aula foi feita uma explicação da placa Arduino, características tais como tamanho, tensão de alimentação, sua história, seus criadores e a motivação para criar o Arduino, qual a estrutura básica que um programa de Arduino precisa ter para funcionar, tais como as funções *pinMode*, *digitalWrite*, *loop*, *void*. Exemplos de aplicações em pequenos e grandes projetos. Desse modo, os jovens já estavam aptos para desenvolver o primeiro projeto, um semáforo de três cores. Além disso, dificultou-se a tarefa, inserindo o semáforo de duas cores para os pedestres.

Na Figura 3 é mostrado a modelagem realizada no Arduino para o semáforo de 3 cores e no Quadro 1 um exemplo de código para o mesmo projeto.

Figura 3 - Projeto semáforo de três cores.



Fonte: Autoria própria

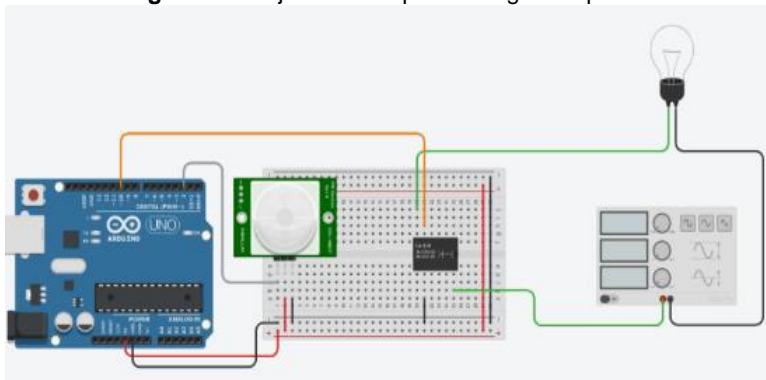
Na aula 2, foi apresentada uma explicação sobre sensores como dispositivos de entrada e atuadores como dispositivos de saída, exemplificações de sinais como formas de onda, tipos de sensores, como o Arduino se comunica com o computador através da serial, comando *serial.begin()*, sinais discretos, tensões contínuas e alternadas, de posse dessas informações os alunos já estavam aptos para partir para o segundo projeto, um sensor para ligar e desligar lâmpadas, o qual é exemplificado na Figura 4.

Na aula 3 foi abordado as telas de cristal líquido LCD. As ligações e sua função de interfacear as informações entre máquina e homem. Também foram apresentados conceitos de eletrônica básica tais como tensão, corrente e resistência, resistores variáveis. Uma explicação sobre como funcionam as bibliotecas no Arduino, e a função *#include*.

Quadro 1 - Código para o projeto semáforo de três cores.

```
void Setup()    // inicia o loop de setup dos pinos do Arduino
{
  pinMode(11, OUTPUT); // define o pino 11 como saída
  pinMode(12, OUTPUT); // define o pino 12 como saída
  pinMode(13, OUTPUT); // define o pino 13 como saída
}              // fim do setup
void loop()    // inicia o loop do sw, fica rodando até que seja desligado
{
  digitalWrite(11, HIGH); // liga o pino 11 com tensão da fonte.
  delay (2000)           // aguarda 2 s
  digitalWrite(11, LOW); // Desliga o pino 11 da tensão da fonte.
  digitalWrite(12, HIGH); // liga o pino 12 com tensão da fonte.
  delay (1000)           // aguarda 2 s
  digitalWrite(12, LOW); // Desliga o pino 12 da tensão da fonte.
  digitalWrite(13, HIGH); // liga o pino 13 com tensão da fonte.
  delay (2000)           // aguarda 2 s
  digitalWrite(13, LOW); // Desliga o pino 13 da tensão da fonte.
}                      // fim do loop
```

Figura 4 - Projeto sensor para desligar lâmpadas

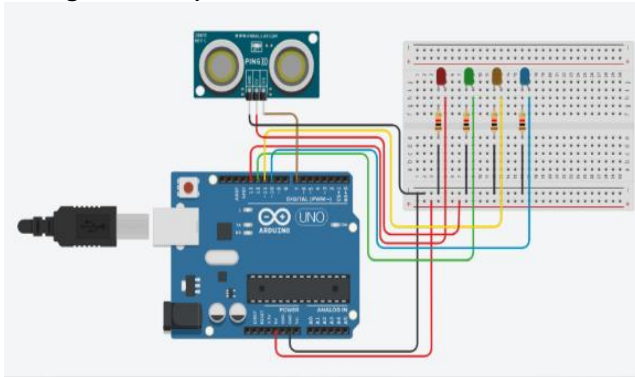


Fonte: Autoria própria

Na aula 4 foi dada continuidade ao tema de tela LCD, incorporando a função de conversor Analógico digital (conversor A/D), quais pinos do Arduino são analógicos e quais são digitais. O projeto já ficou mais amigável saindo apenas dos bits e bytes para informações perfeitamente compreendidas por todos que sabem ler e escrever.

Na quinta aula foi explicada a função do sensor ultrassônico HC-SR04, muito utilizado para medir distância com o Arduino, usado posteriormente como os “olhos” de um robô que foi construído. Na Figura 5 é apresentado um exemplo de projeto medidor de distância no Arduino.

Figura 5 - Projeto medidor de distância via sensores



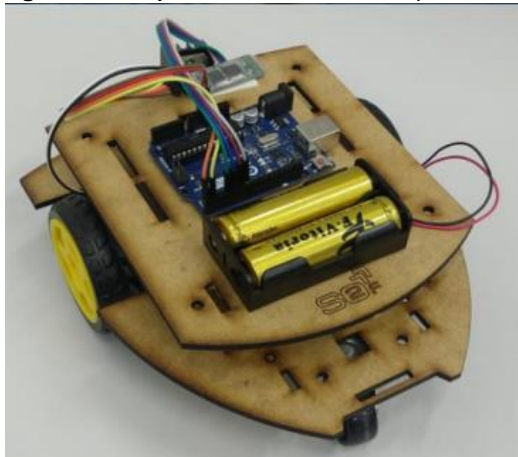
Fonte: Autoria própria

Nas aulas posteriores todas as atividades convergem para a prototipagem de um carrinho controlado por celular via *Bluetooth*, explicando como funciona a tecnologia *Bluetooth*, conceitos de mestre escravo e ondas de rádio. Para tal contamos com kits de robótica que utilizamos para montagem do carrinho. Em dupla os alunos montaram a estrutura, fixando as placas de MDF para fazer a base do robô, logo depois as rodas com seus motores, seguidos pela placa do Arduino finalizando com o suporte de baterias. Um exemplo de carrinho construído é mostrado na Figura 6.

Para criar um aplicativo para celular, foi usado um aplicativo pronto na *play store* denominado Bluetooth RC Car. Finalizamos a última aula com os alunos controlando os carrinhos com o celular, conforme apresentado no seguinte site:

<https://www.instagram.com/tv/Cfeo2C3JurK/?igshid=YmMyMTA2M2Y=>

Figura 6 - Projeto carrinho controlado por celular



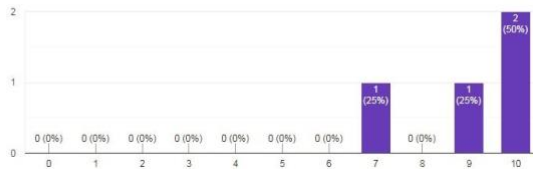
Fonte: Autoria própria

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

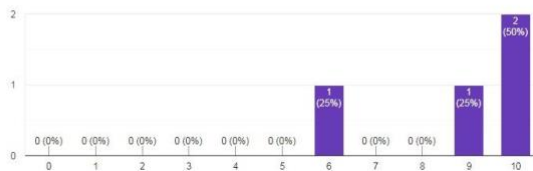
No geral, os alunos participantes do curso avaliaram o mesmo positivamente, conforme exibido na Figura 7. Pretende-se replicar o curso futuramente para mais alunos, de modo a despertar seu interesse por tecnologias e incentivá-los a seguirem carreiras de STEM.

Figura 7 - Resultado do formulário de avaliação do curso

De modo geral qual a nota do curso?



Sobre o conteúdo apresentado em sala de aula, material didático, apresentações, etc., qual a nota?



Fonte: Autoria própria

REFERÊNCIAS

CAMPOS, Flavio Rodrigues. **Robótica educacional no Brasil: questões em aberto, desafios e perspectivas futuras.** Revista ibero-americana de estudos em educação, v. 12, n. 4, p. 2108-2121, 2017.

EVANS, Martin; NOBLE, Joshua; HOCHENBAUM, Jordan. **Arduino em ação.** Novatec Editora, 2013.

MCRROBERTS, Michael. **Arduino básico.** Novatec Editora, 2018.

SCHWAB, Klaus. **A quarta revolução industrial.** Edipro, 2019.

UNESCO – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA. **Decifrar o código: educação de meninas e mulheres em ciências, tecnologia, engenharia e**

matemática (STEM). Brasília, DF: UNESCO, 2018. Disponível em: <
<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000264691> >. Acesso em:
julho de 2022.

CAPÍTULO 17

WIE IN FOCUS: CONECTANDO ENGENHEIRAS DO BRASIL

Ana Vitória de Almeida Macêdo
Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE

Danielle Bandeira de Mello Delgado
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia – IFBA

Eline Alves Santos
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe – IFSE

Isabele Moraes Costa Fontes
ITP/Petrobras

Monica Magalhães Pereira
Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN

Vanessa Batista Schramm
Universidade Federal de Campina Grande – UFCG

1 INTRODUÇÃO

Segundo a Organização das Nações Unidas (ONU), as mulheres representam apenas 35% dos estudantes matriculados em STEM (*Science, Technology, Engineering e Mathematics*), nas universidades (SBPC, 2022). O percentual é ainda menor nas engenharias de produção, civil e industrial, e em tecnologia, não chegando a 28% do total.

No Brasil, de acordo com dados do Conselho Federal e Engenharia e Agronomia (CONFEA), em 2018, existiam 1.444.434 profissionais ativos das áreas de engenharia, agronomia e geociências, englobando graduados e tecnólogos. Desse total, somente 210.013 (14,5%) são mulheres (CONFEA, 2019).

No cenário de crescimento de empregos nos próximos anos, a questão da inclusão de gênero é considerada fundamental para a absorção da demanda de empregos futuros (MME, 2021).

Visando diminuir essa discrepância, várias ações no mundo inteiro vêm sendo promovidas não só para encorajar jovens meninas a seguirem uma carreira de STEM, sobretudo na engenharia, como também para motivar as profissionais que já atuam nessas áreas.

Uma das primeiras iniciativas globais para promoção das mulheres na engenharia foi a criação da organização IEEE *Women in Engineering* (IEEE WIE), vinculada a organização profissional Instituto de Engenheiros Eletricistas e Eletrônicos (IEEE). O IEEE WIE está presente em mais de 100 países por meio de grupos de afinidades, que são ramificações da organização a níveis de países, regiões e cidades. Atualmente, existem mais de 1000 grupos de afinidades. Quase metade está na China, Índia e países da Costa do Pacífico. Na América Latina são cerca de 180 grupos.

Em 2018, foi criado o grupo de afinidade IEEE WIE Seção Nordeste Brasil, cujo público-alvo são profissionais mulheres da área de engenharia, de origem de um dos estados da região no Nordeste e/ou que atuam nesta região. Um dos pilares que orienta a atuação desse grupo é a importância de dar publicidade a mulheres que estão ocupando posições importantes em grandes empresas de engenharia e tecnologia, no país e no exterior.

Nesse contexto, o IEEE WIE Seção Nordeste Brasil criou, em 2020, a iniciativa WIE in Focus. O WIE *in Focus* é um evento que promove o encontro de duas profissionais mulheres, que atuam em grandes empresas de um mesmo setor, para discutirem sobre desafios e oportunidades nas suas áreas de atuação. Desde que foi criado, o evento já teve oportunidade de reunir profissionais de grandes empresas nacionais e multinacionais com jovens estudantes de engenharia e com outras profissionais de STEM, estabelecendo uma troca de experiência enriquecedora.

O objetivo deste capítulo é apresentar essa experiência, destacando a metodologia de realização do WIE *in Focus* e os resultados obtidos até o primeiro semestre de 2022.

2 METODOLOGIA

O presente trabalho possui caráter descritivo, do tipo relato de experiência acerca de evento periódico intitulado WIE in Focus, que é realizado bimestralmente e cada edição conta com duas profissionais (mulheres) que atuam na mesma área das indústrias de engenharia e tecnologia no Brasil e no exterior. O público principal é composto por jovens profissionais e estudantes de engenharia que desejam conhecer mais sobre a carreira, o trabalho e as empresas participantes.

O processo de organização do WIE in Focus inicia-se nas reuniões mensais de planejamento do grupo, onde se define a área tema da palestra, data e horário, além da proposição dos perfis profissionais das palestrantes. Em seguida, procede-se aos convites formais das profissionais palestrantes e dá-se seguimento aos processos de divulgação e inscrições de participantes.

As palestras acontecem nos dias de sábado e no horário da tarde, devido à disponibilidade das palestrantes, que geralmente desenvolvem suas atividades profissionais em horário comercial, dispondo de mais tempo para participação aos finais de semana.

A condução das atividades é realizada pela diretoria do grupo que prepara um roteiro base direcionando as convidadas para um bate papo acerca principalmente sobre suas atribuições, habilidades, desafios e oportunidades nas áreas em que atuam.

Para as transmissões é utilizada a ferramenta *Google Meet*, cuja gravação é posteriormente editada e publicada no canal do grupo na plataforma do YouTube (Canal: WIE Seção Nordeste Brasil), permitindo visualizações futuras e atingir um público ainda mais amplo.

O público participante pode interagir com a realização de observações e perguntas, sendo esse processo mediado por uma das profissionais membro da diretoria do WIE seção nordeste.

3 EVENTOS REALIZADOS

O Quadro 1, a seguir, consolida os eventos realizados, suas respectivas datas, temas e formação das palestrantes convidadas.

Quadro 1 – eventos realizados

Tema	Palestrantes	Data
O Setor Elétrico no Brasil.	Isabela Vieira -Especialista em Regulação da ANEEL; Juliana Duarte - Gerente de Gestão Comercial da Equatorial Energia.	Jul/20
Internet das Coisas	Clarissa Loureiro - Analista de dados de cidades inteligentes no CTI; Gabriella Alencar - Engenheira de Hardware no C.E.S.A.R.	Set/20
Indústria Automotiva	Polyana Figueiredo - Chefe de desenvolvimento de novos projetos na Moto Honda da Amazônia); Adriana Duarte - Supervisora de Desenvolvimento de Produto da Ford Motor Company Brasil.	Set/20
Indústria de Manufatura	Fabiana Macedo - Gerente Industrial na Red Life Clothing; Alanize Rose - Coordenadora de Produção na Companhia Brasileira de Alumínio(CBA).	Out/20
Carreira no Exterior	Amanda Borges Gestora de Projetos no Chantier Naval Forillon Inc. - Canadá); Renata Soares - Engenheira Eletricista no Facebook – Irlanda.	Nov/20

MULHERES NA ENGENHARIA:
DESAFIOS E OPORTUNIDADES NO ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO EM STEAM

Ciência de Dados	Renata Costa – Cientista de dados na Porto Seguro; Cirdêmia Costa – Analista Sênior na Porto Seguro.	Abr/21
Indústria de Petróleo e Gás	Ana Paula Santana – Engenheira de Petróleo na Petrobras; Isabele Fontes – Engenheira de Automação no ITP/Petrobras	Jun/21
Empregabilidade: Os bastidores de um processo seletivo.	Andréa Canapi – Gerente de RH, Grupo Fleury;	Ago/21
Indústria Global de Semicondutores	Cybelle Gonçalves- Engenheira de P&D na ST Microelectronics – França; Gracieli Posser – Engenheira Senior Principal na Cadence Systems INC – EUA	Out/21
Desafios e oportunidades para empreender na área de tecnologia	Stephanie Kamarry – Professora do IFS, sócia do Nyquist Educacional e Caixa Mágica. CEO na Protótipo Maker; Raphaela Galhardo – Diretora de Gestão e founder do ESIG Group.	Dez/21
Diversidade e Inclusão no desenvolvimento de software	Irene Ginani – Desenvolvedora Sênior na Thoughtworks; Paula Brasileiro – Quality Analyst – Grupo Daitan.	Mar/22

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O WIE in Focus consiste em uma iniciativa do grupo de afinidade do IEEE WIE seção nordeste visando à promoção de um espaço de reflexão, discussão e contribuição para a formação e crescimento do interesse de mulheres para atuação nas mais diversas áreas de STEM.

A realização do evento em formato remoto, em virtude do período pandêmico, representou uma oportunidade acessível, além da superação de dificuldades organizacionais pelo grupo, possibilitando dimensionar a importância dessa iniciativa e observando o seu impacto positivo, tanto para profissionais quanto para a vida acadêmica dos participantes estudantes, permitindo, ainda, a integração de conhecimentos e experiências.

Desde 2020, o grupo, através do WIE in Focus e de outras iniciativas, interage com profissionais de diversas empresas do país e do exterior, além de órgãos governamentais, a saber: Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), Equatorial Energia, Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, C.E.S.A.R, Companhia Brasileira de Alumínio (CBA - Empresa Brasileira de Alumínio), Chantier Naval Forillon Inc (Canadá), Facebook (Irlanda), Porto Seguro, Petrobrás, CadenceDesing System Inc (Estados Unidos), ST Microelectronics (França), Grupo ESIG, etc. O evento tem sido uma grande oportunidade para aproximar o IEEE das indústrias do Brasil e divulgar as demandas profissionais existentes nas áreas de STEM.

Como atividades futuras, o grupo está trabalhando na edição dos eventos já realizados para criação de podcast e, ainda, buscando contemplar outras áreas de STEM para os encontros a serem realizados no biênio 2022/2023.

REFERÊNCIAS

CONFEA. Conselho Federal de Engenharia e Agronomia – CONFEA. **Programa Mulher o Sistema CONFEA/CREA 2018-2020. Diretrizes para Entidades de Classe e CREAs.** Brasília, 2019. Disponível em:

<<https://normativos.confex.org.br/downloads/anexo/1395-19.pdf>>
Acesso em 21 de julho de 2022.

MME. Ministério de Minas e Energia. **Profissões do Futuro na área de Energia e Implicações para formação profissional – fevereiro de 2021.** Disponível em: <https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/noticias/mme-publica-estudo-sobre-profissoes-do-futuro-na-area-de-energia/profissoes_energia_mme.pdf> Acesso em 21 de julho de 2022.

SBPC. Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência. **Notícia.** Disponível em < <https://portal.sbpcnet.org.br/noticias/o-mundo-precisa-de-mais-mulheres-nas-carreiras-stem/#:~:text=Segundo%20a%20Organiza%C3%A7%C3%A3o%20da%20Na%C3%A7%C3%B5es,chegando%20a%2028%25%20do%20total> >. Acesso em 21 de julho de 2022.

CAPÍTULO 18

MULHERES NA ENGENHARIA: DESCONSTRUINDO PARADIGMAS COM ENSINO DAS CIÊNCIAS E TECNOLOGIA

Ladjane Coelho dos Santos

Newton Leite de Souza

João Paulo Silvino Belo da Silva

Décia de Paulo Leonardo

Erika Mayara Alves de Lima

Maria Sabrina Rodrigues Tavares

Josilene Pereira de França

Instituto Federal de Pernambuco – IFSPE Campus Afogados da
Ingazeira

Stefânia de Oliveira Silva

Universidade Federal do Oeste da Bahia – UFOB

1 INTRODUÇÃO

Estudos indicam uma grande discrepância numérica, em relação ao gênero, em todos os níveis nas áreas de STEM. Esta diferença aparece nas graduações e atuações profissionais nas áreas supracitadas. Particularmente nas engenharias, tem ocorrido um crescimento da participação das mulheres nos últimos anos, mas elas ainda são sub-representadas (LOMBARDI, 2015).

Com o objetivo de melhorar e/ou reverter este cenário, várias iniciativas vêm sendo desenvolvidas para incentivar as mulheres a ingressarem e permanecerem nas áreas de ciências exatas, por diferentes organizações e instituições de ensino em todo o mundo (TONINI, A. M; PEREIRA, 2019). Buscar meios para maior representatividade do gênero feminino nas áreas mencionadas são desafios a serem enfrentados, visando aproveitar o potencial inexplorado

do gênero feminino, que se traduz em oportunidades perdidas não só para as mulheres em si, mas também para a sociedade em geral.

Observa-se no próprio IFPE campus Afogados da Ingazeira, a baixa representatividade das mulheres nos cursos de exatas, o que ainda pode estar relacionado à uma visão estereotipada de que cursos de engenharia sejam voltados predominantemente para homens, o que ressalta a importância deste projeto. Diante deste fato, surgiu o interesse dos professores(as) e alunas do curso de eletroeletrônica na criação deste projeto, para levar às meninas de menor poder aquisitivo atividades potencializadoras, e que possam integrar estudantes do curso em eletroeletrônica e estudantes do ensino médio.

Este projeto de extensão é executado pela unidade de ensino eletroeletrônica campus Afogados da Ingazeira em parceria com a unidade escolar Colégio Normal Estadual (Escola Referência em Ensino Médio Professora Iones de Góes Barro) e é realizado de maneira que as meninas possam participar de cada etapa, com a devida qualificação dos conceitos e explicações dos conteúdos específicos, por meio das bolsistas e professoras(es) do curso técnico em eletroeletrônica.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo principal

Despertar o interesse de alunas do ensino médio pelos cursos na área de exatas, bem como estimular a aluna do técnico de eletroeletrônica em atividades de pesquisa.

2.2 Objetivos específicos

- Promover a interação dos estudantes de eletroeletrônica com a comunidade escolar, com a diminuição das desigualdades, com a inclusão social e com a contribuição da ciência na melhoria de vida;
- Contribuir com o desenvolvimento científico, tecnológico e inovação de futuras profissionais, por meio do estímulo à pesquisa no âmbito do ensino médio e ingresso de mais estudantes do gênero feminino nas ciências exatas;

- Dirimir dúvidas sobre o curso de engenharia permitindo um aprofundamento e incentivando a escolha do mesmo.

2.3 Objetivos parcialmente alcançados

O andamento do projeto está permitindo que alguns objetivos já sejam alcançados, por exemplo, a interação das bolsistas com a comunidade no momento que elas atravessaram os limites físicos da instituição com intuito de apresentar o projeto e selecionar as participantes. Pode-se elencar como mais um objetivo o estímulo das bolsistas na área da pesquisa, pois as mesmas estão estimuladas a procurar mais conhecimentos sobre os assuntos que serão abordados.

3 METODOLOGIA

O projeto consiste em várias etapas que se iniciou com uma explanação das bolsistas sobre o projeto, em seguida houve a seleção das meninas participantes e finalizando com a realização das aulas teóricas e práticas. Essa última etapa está em andamento, pois consiste em sete (7) encontros.

A) Explanação sobre o projeto e seleção das participantes

No dia 10/05/2022 foi realizada a apresentação do projeto na escola de Referencia Ensino Médio Normal Estadual Professora Ione de Goês Barros onde as bolsistas apresentaram o projeto em seguida selecionaram as alunas para participarem do projeto. A apresentação do projeto, que pode ser visto na Figura 1, foi realizada através de slides os quais continham o objetivo do projeto, os passos de cada etapa e a finalização do projeto. Com intuito de exemplificar essa finalização, as bolsistas apresentaram um pequeno experimento, tal ação pode ser visualizada na Figura 2. Ao final da apresentação as alunas foram convidadas a participar do projeto. Assim no mesmo dia as inscrições das interessadas foram realizadas.

Figura 1 - Apresentação do projeto pelas bolsistas



Fonte: Autoria própria

Figura 2 - Apresentação de um experimento



Fonte: Autoria própria

B) Primeira aula teórica e prática

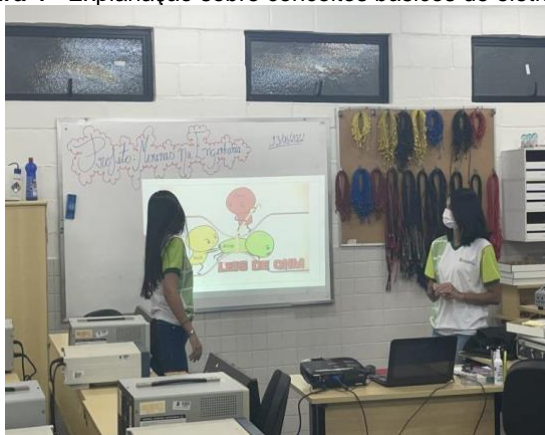
O primeiro encontro das meninas participantes no ambiente do Instituto Federal de Pernambuco (IFPE), mais precisamente no laboratório de eletrônica, Figura 3, aconteceu no dia 14/06/2022. As bolsistas apresentaram conceitos básicos sobre eletricidade através de uma aula teórica com uso de recursos como quadro branco e slides, Figura 4. Exemplos práticos foram utilizados para tornar mais fácil o entendimento dos conceitos práticos, por exemplo, uma ligação de lâmpadas foi usada para explicar o conceito de circuitos em série e paralelo, como pode ser observado na Figura 5.

Figura 3 - Explicação sobre conceitos básicos de eletricidade



Fonte: Autoria própria

Figura 4 - Explicação sobre conceitos básicos de eletricidade



Fonte: Autoria própria

Figura 5 - Apresentação de circuitos com lâmpadas



Fonte: Autoria própria

A segunda parte do encontro foi a aula prática, onde as meninas foram divididas em grupos e apresentadas a alguns componentes elétricos e eletrônicos como resistores, multímetro e LEDs. A finalização do encontro foi a montagem de um circuito com os componentes pelas meninas e cada uma mediu a resistência do resistor do seu circuito como pode ser visualizada na Figura 6.

Figura 6 – Medição da propriedade elétrica resistência no circuito



Fonte: Autoria própria

4 DISCUSSÃO DAS AÇÕES DESENVOLVIDAS

O primeiro encontro já revelou o potencial do projeto quando possibilitou que muitas alunas mostrassem sua habilidade em trabalhar na área técnica. Permitiu também que todas tivessem contato com um ambiente totalmente direcionado para disciplinas exatas. E por fim, proporcionou às bolsistas a possibilidade de consolidar seu conhecimento a partir das explicações e participar de uma pesquisa com finalidade social.

Os números de ocorrências devem ser acompanhados de forma a medir a efetividade das ações e, para isso, deve-se também promover canais de comunicação e acolhimento, através de um ambiente seguro para denúncias. A instituição deve se reconhecer como principal agente

responsável pela promoção de ações para garantir um ambiente seguro, com relações baseadas em respeito, liberdade, tolerância e diálogo.

5. PERSPECTIVAS FUTURAS

Nos futuros encontros serão realizadas aulas teóricas envolvendo outros conceitos de eletricidade, conceitos de eletrônica e de linguagem de computação onde no final de cada encontro se montará um circuito básico como foi realizado no primeiro encontro (Figura 7). E na finalização do projeto um circuito mais complexo será implementado com a finalidade de agrupar todos os conceitos vistos durante o período do projeto.

Figura 7 - Circuito montado no primeiro encontro



Fonte: Autoria própria

REFERÊNCIAS

LOMBARDI, M. R. **Entrevista concedida ao Sindicato dos Engenheiros do Maranhão**, em 06 mai. 2015. Disponível em: <<http://www.sengema.com.br>>. Acesso em: 19 jul 2022.

LOMBARDI, M. R.. **Perseverança e resistência: a engenharia como profissão feminina.** 2005. 286p. Tese (doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, SP. Disponível em:

<<http://libdigi.unicamp.br/document/?code=vtls000348602>>. Acesso em: 20 jul 2022.

TONINI, A. M; PEREIRA, T. R. D. S. **DESAFIOS DA EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA: mulheres em STEM.** XLIV Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia – COBENGE 2019. Fortaleza,2019.

CAPÍTULO 19

ações e percepções sobre o projeto meninas na ciência desenvolvido na UFSC Joinville

Tatiana Renata Garcia
Carlos Maurício Sacchelli
Susie Cristine Keller

Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC

1 INTRODUÇÃO

O incentivo às mulheres e meninas na ciência é essencial para alcançar a equidade entre os gêneros em campos científicos, devido a isso, o incentivo deve acontecer desde o ensino básico. Diversos trabalhos e pesquisas trazem dados que comprovam esta afirmação e mostram que o número de mulheres nas áreas STEM é reduzido em relação ao número de homens (OLIVEIRA, 2019).

A UFSC é composta por 15 centros, dentre os quais nota-se que há forte concentração de homens nas ciências exatas, no Centro de Ciências Físicas e Matemáticas (CFM) são 941 homens e 657 mulheres, no Centro de Tecnologia e Ciências (CTC) são 4719 homens e 1897 mulheres, no Centro Tecnológico de Joinville (CTJ) são 1431 homens e apenas 541 mulheres e no Centro de Ciência, Tecnologias e Saúde de Araranguá (CTS) são 813 homens e 486 mulheres. Por outro lado, há uma forte concentração das mulheres nas áreas de educação, como no Centro de Ciências da Educação (CED) com 288 homens e 877 mulheres e no Centro de Ciências da Saúde (CCS) com 799 homens e 2117 mulheres, confirmando os dados apresentados pelas pesquisas realizadas pelo INEP. Diversos projetos têm sido desenvolvidos em diferentes universidades brasileiras com intuito de incentivar as meninas a seguirem carreira em áreas de STEM, e dentro deste contexto nasceu o projeto Meninas na Ciência no campus da UFSC em Joinville.

O projeto “Meninas na Ciência”, tem como objetivo aproximar a Universidade da comunidade e ao mesmo tempo, incentivar as mulheres na ciência e engenharia, fomentando a discussão e refletindo sobre o uso da tecnologia pelas alunas e professoras de escolas públicas. A versão piloto deste projeto aconteceu em 2021 e os resultados foram publicados em [LACCEI 2022]. Dentro deste projeto também foi abordado o problema do desenvolvimento do pensamento computacional com estudantes do ensino básico, tópico importante para aumentar a compreensão do mundo digital.

O projeto “Meninas na Ciência” realizado em 2021 foi expandido em 2022, e denominado “Meninas na Tecnologia”. O projeto está acontecendo ao longo de 2022, tendo um número bem superior de participantes. Ao longo do trabalho serão apresentados ações e resultados dos trabalhos desenvolvidos.

2 PROJETO MENINAS NA CIÊNCIAS

O projeto obteve o apoio do CNPq com recursos para bolsas de pesquisa e aquisição de materiais de apoio para a realização das atividades. Estas ocorreram durante todo o ano letivo de 2021 e, por causa da pandemia da Covid-19, foram remodeladas. A princípio estavam planejadas para ocorrerem de forma presencial, mas foram adaptadas para que ocorressem de forma híbrida, ou seja, alguns encontros eram feitos nas escolas com todos os cuidados sanitários necessários e outros de forma não presencial, na modalidade virtual ou com tarefas para realizar em casa. Participaram do projeto bolsistas de graduação (todas meninas) e bolsistas das escolas (cada equipe era composta por uma professora e 3 alunas). Participaram do projeto 5 escolas da rede pública de Joinville, sendo que as alunas estavam nas séries finais do ensino fundamental.

A equipe da UFSC organizou os temas que foram abordados no projeto, sendo eles: i) Conquista do Espaço, ii) Energia, iii) Robótica, iv) Jogos Educativos e v) Pontes. Os temas foram trabalhados através de oficinas e atividades virtuais. Um logotipo para o projeto também foi criado, conforme mostra a Figura 1.

Figura 1 - Identidade visual do projeto.



Fonte: SACCHELLI *et al* (2022)

O tema “Conquista do Espaço” foi trabalhado em duas partes. Primeiramente, as alunas participaram de uma oficina sobre satélites que abordou a importância dos satélites no cotidiano e, em seguida, foi realizada uma atividade prática, com o objetivo de construir um mini satélite, utilizando materiais descartáveis e adicioná-lo ao túnel de vento construído pelo Espaço de Ciência e Tecnologia (ECT) da UFSC Joinville. O desafio era manter o satélite construído em uma determinada “órbita” no túnel. A Figura 2 apresenta um registro da atividade.

Figura 2 - Oficina de satélites.



Fonte: SACCHELLI *et al* (2022)

A segunda parte das atividades foi um encontro virtual para apresentação do tópico corrida espacial. Foi a corrida que levou o homem à lua e, neste encontro, foram apresentadas as contribuições de mulheres que possibilitaram este feito. A proposta do projeto foi conciliar aulas práticas e teóricas, de modo que as alunas pudessem aplicar em projetos ou em discussões o que aprenderam em cada tópico passado.

Para o tema Energia, realizou-se uma introdução a respeito dos tipos de energia e suas fontes, com foco em fontes renováveis, além disso, houve a montagem de uma torre de energia eólica didática fornecida pelo ECT. As participantes fizeram análises relacionadas à prática desenvolvida para perceber as diferenças quantitativas de energia gerada de acordo com o número de pás adicionadas ao corpo do gerador e os graus dos ângulos ajustados para essas pás. Para que pudessem analisar os dados, as alunas participaram de um curso de Excel básico, onde desenvolveram gráficos para análise dos dados colhidos.

No tema de Robótica, ao longo dos encontros, foram desenvolvidos projetos práticos envolvendo o Arduino Uno e componentes eletrônicos. Foram desenvolvidos os seguintes projetos: semáforo para carros e pedestres, iluminação automatizada e dado eletrônico. Informações mais detalhadas dos projetos desenvolvidos podem ser encontrados em SACHELLI et al (2022).

No tópico Jogos Educativos foi discutido o uso de jogos na educação, e foram apresentados os jogos desenvolvidos no ECT (ECT, 2022). As alunas aprenderam sobre a importância do lúdico na educação e os objetivos que levam ao desenvolvimento destes jogos. Na parte prática, todas jogaram o jogo da memória: “MEMÓRIAXX: Ascensão Feminina na Ciência”. Detalhes sobre o jogo podem ser obtidos em KELLER et al (2019). Foi também proposto que cada escola desenvolvesse uma ideia de um jogo sobre as contribuições das mulheres para a ciência a ser apresentado no encontro seguinte.

No tema Pontes, discutiu-se primeiramente sobre os tipos de pontes existentes, bem como os conceitos da infraestrutura por trás das pontes. Na prática, houve a montagem de uma ponte de suspensão didática (utilizando kits didáticos) e a resolução de um desafio da ponte de macarrão. Foram utilizados materiais específicos fornecidos para as

alunas e foi seguida uma regulamentação para realizar os testes de carga de peso.

A última etapa do projeto teve como objetivo replicar o conhecimento adquirido na participação do projeto. Cada grupo escolheu um dos temas que foram trabalhados durante o ano para realizar uma pesquisa e desenvolver uma oficina que fosse aplicada pelo grupo em sala de aula para os colegas da escola.

Ao final do projeto foi realizada uma pesquisa com as alunas, com intuito de obter a percepção delas sobre as atividades desenvolvidas. Participaram do projeto 15 alunas, e treze responderam o questionário que continha dez perguntas. Os resultados da pesquisa realizada foram publicados em SACHELLI et al (2022), mas uma pergunta importante foi referente a experiência das meninas na participação do projeto, se o projeto acrescentou ou mudou algo nelas de alguma forma. A maioria das meninas relatou que adquiriu algum conhecimento na área científica e sobre a importância das mulheres na ciência. Uma delas relatou que o projeto a incentivou a escolher o curso e a faculdade que deseja cursar no futuro. Outra aluna disse que antes do projeto ela não tinha nenhum conhecimento e não tinha possibilidade de fazer algum curso nessa área, e que o projeto a auxiliou a entender sobre ciências e a optar por este segmento. Uma das estudantes citou que melhorou em física e que pôde aprender como algumas coisas que são usadas no dia a dia funcionam.

3 PENSAMENTO COMPUTACIONAL

A tecnologia está cada dia mais presente na vida das pessoas, e é preciso que todos sejam capacitados para compreensão do mundo digital, fato que ficou evidente ao longo dos últimos dois anos, devido a pandemia. Foram necessárias adaptações em todos os setores, e a educação foi fortemente afetada, tendo que se adequar ao ensino remoto. Estes fatos levam a reflexão sobre o Pensamento Computacional. Segundo BRACKMANN (2017), em sua tese intitulada Desenvolvimento do pensamento computacional através de atividades desplugadas na educação básica, define quatro pilares que, em conjunto, estimulam a criatividade e o desenvolvimento de habilidades cognitivas.

Conforme WING (2006), o Pensamento Computacional é uma habilidade fundamental para todos, não apenas para cientistas da computação. Além de aprender a ler, escrever e calcular, deveríamos adicionar Pensamento Computacional na capacidade analítica de cada criança. Além disso a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), declarou como competência geral da educação básica “Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.” (BRASIL, 2022).

Em SILVA (2022) foi estudado e identificado as atividades que estimularam o pensamento computacional nas participantes do projeto Meninas na Ciência, apresentado na seção anterior. Para cada atividade desenvolvida procurou-se identificar os pilares do pensamento computacional desenvolvido, sendo eles: Decomposição, Reconhecimento de Padrões, Abstração e Algoritmos.

A etapa de decomposição consiste em decompor um problema em partes menores, e assim olhar de maneira mais detalhada cada parte, diminuindo a complexidade da solução do problema. Após esta decomposição, pode-se analisar cada parte individualmente, identificando padrões, sendo Reconhecimento de Padrões o segundo pilar do Pensamento Computacional. Quando é identificado algum padrão no problema, fica mais fácil de resolvê-lo. O terceiro pilar, a Abstração, é quando ocorre a classificação dos elementos, identificando aqueles que podem ser descartados e dando prioridade para os mais relevantes. E o último pilar, o Algoritmo, é o processo de criação de passos a serem seguidos para resolução de cada parte ou subproblema identificado.

Ao analisar as atividades desenvolvidas no projeto Meninas na Ciência é possível identificar características trabalhadas que podem ser atreladas aos pilares do pensamento computacional. Os Quadros 1, 2, 3, 4 e 5 relacionam as atividades desenvolvidas com os pilares identificados em cada uma das oficinas.

Quadro 1 - Análise dos pilares na oficina de satélite

Pilar	Atividades relacionadas
Abstração	Na separação do material em relação à relevância para a construção do satélite descartando os irrelevantes
Decomposição	No processo de divisão da tarefa em partes para facilitar a execução
Reconhecimento de padrões	O reconhecimento de padrões existentes de acordo com o que foi apresentado anteriormente na parte teórica
Algoritmo	Na percepção de uma ordem lógica na execução da atividade

Fonte: DIAS (2022)

Quadro 2 - Análise dos pilares na oficina de energia

Pilar	Atividades relacionada
Abstração	Não foi identificado
Decomposição	No processo de divisão das peças do jogo dividindo em partes
Reconhecimento de padrões	No reconhecimento da simetria da turbina quando associada ao material teórico
Algoritmo	As alunas em um trabalho em equipe decidiram quais os passos a serem seguidos para uma montagem rápida e eficiente

Fonte: DIAS (2022)

Quadro 3 - Análise dos pilares na oficina de robótica

Pilar	Atividades relacionada
Abstração	Na identificação dos inúmeros componentes para as montagens dos projetos
Decomposição	Na divisão das etapas para o processo de montagem

Reconhecimento de padrões	No reconhecimento de passos que apresentam repetições nos projetos
Algoritmo	Ao longo da oficina desenvolveu passos lógicos para a execução de cada projeto onde após cada aula era adicionado ou modificado mais um passo neste processo

Fonte: DIAS (2022)

Quadro 4 - Análise dos pilares na oficina de pontes

Pilar	Atividades relacionada
Abstração	Não foi identificado
Decomposição	Na divisão das etapas para o processo de montagem, fazendo uma seleção das peças fornecidas
Reconhecimento de padrões	No reconhecimento de padrões existentes com o material teórico apresentado
Algoritmo	De acordo com o raciocínio lógico para a montagem as alunas definiram passos a ser seguidos para a montagem da ponte de lego

Fonte: DIAS (2022)

Quadro 5 - Análise dos pilares na oficina de jogos

Pilar	Atividades relacionada
Abstração	Para a elaboração de cada jogo as alunas em grupo decidiram o que é relevante e irrelevante para o jogo o qual seria desenvolvido
Decomposição	Posteriormente decompôs a criação do jogo em partes
Reconhecimento de padrões	Não foi identificado
Algoritmo	Criado passo a passo através das instruções fornecidas

Fonte: DIAS (2022)

Um resultado importante do trabalho realizado por DIAS (2022) foi analisar a participação das professoras das escolas participantes do projeto e das alunas de graduação envolvidas, sendo elas as ministrantes das oficinas. Foi questionado às professoras qual a percepção delas sobre o impacto do projeto no desenvolvimento das meninas. Alguns resultados foram relatados por professoras de diferentes escolas, como:

- As professoras concordam que a participação no projeto ajudou as alunas a aprenderem conceitos que sozinhas não teriam tido oportunidade, principalmente devido a parte prática das oficinas;
- As professoras relataram que o projeto ajudou as alunas a se tornarem mais desinibidas e líderes entre seus pares, principalmente por compartilharem os conhecimentos adquiridos;
- A troca de conhecimento com o ambiente universitário também foi mencionado pelas professoras, que afirmaram ter enriquecido seu processo de ensino-aprendizagem. As professoras compartilharam ainda que estão utilizando as práticas em suas aulas e percebendo maior participação dos alunos.

As atividades foram planejadas e desenvolvidas por estudantes (meninas) de graduação, e a percepção delas na participação do projeto também é relevante. Dessa forma, foram realizadas três perguntas via google, para identificar estas percepções. Um dos questionamentos foi em relação ao pensamento computacional, se conheciam esta habilidade, onde as três responderam que não, e quando apresentado o conceito juntamente com os pilares, as três responderam que o pensamento computacional foi desenvolvido no projeto. Por fim, foi solicitado o relato de como foi ser protagonista de um projeto para empoderamento das meninas. Todas responderam que poder trabalhar em ações para disseminar as áreas de STEM e aumentar o empoderamento das meninas foi muito gratificante e importante.

4 PROJETO MENINAS NA TECNOLOGIA

Com a volta das atividades presenciais em 2022, e com o bom resultado do projeto realizado em 2021, mesmo que com um número

reduzido de escolas, o projeto Meninas na Ciência ganhou uma versão ampliada. A mesma equipe executora do projeto de 2021 está executando o projeto Meninas na Tecnologia, com apoio do CNPq, Rotary e empresas da cidade.

O objetivo do projeto é apresentar e discutir o uso de tecnologia com alunas e professoras de escolas de Joinville, nos anos finais do ensino fundamental. O incentivo ao desenvolvimento de ambientes de tecnologias nas escolas (espaços makers) é um aspecto importante do projeto. O projeto está dividido em 6 fases:

1. Composição das equipes nas escolas, sendo a equipe composta por uma professora (ou professor) e 3 alunas. Esta etapa contou com a inscrição de 97 equipes, de 28 escolas, totalizando 340 participantes no projeto.
2. Capacitação das equipes em lógica de programação. As atividades foram desenvolvidas através de plataforma de ensino virtual. Foram abordados conceitos de lógica de programação e programação em linguagem Scratch, tendo 88 equipes finalizando as atividades.
3. Capacitação das equipes em robótica educacional, também realizada de forma virtual. Esta etapa está em andamento, com a participação de 64 equipes.
4. Resolução de um desafio tecnológico, com utilização de kits Arduino. Serão selecionadas 40 equipes que receberão kits Arduino básico e treinamento de forma presencial nas escolas, para resolução do desafio.
5. Seleção de 10 projetos para participar de mentoria para melhorar as propostas de resolução do desafio. A atividade será realizada de forma presencial, nas dependências da UFSC.
6. Fase final do projeto, com apresentação das 10 equipes que receberam mentoria. Os três melhores projetos serão premiados, tanto a escola como as participantes.

As cinco escolas finalistas serão convidadas para realizar atividades de pesquisa até dezembro de 2022 nos laboratórios da UFSC, sob

orientação dos professores nas áreas de C&T, com bolsas de iniciação científica do CNPq. Desta maneira os grupos poderão continuar a desenvolver suas habilidades e competências na área de Ciência e Tecnologia.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente capítulo apresentou diversas ações desenvolvidas pela equipe, no intuito de incentivar meninas a atuarem nas áreas de STEM. A participação das escolas tem sido satisfatória, o que leva a crer que as ações são interessantes para as alunas.

O projeto que está em desenvolvimento permitirá obter conclusões mais consistentes, tendo em vista o aumento considerável de participantes.

REFERÊNCIAS

BRACKMANN, C. P. **Desenvolvimento do pensamento computacional através de atividades desplugadas na educação básica**. 2017. Tese (Doutorado em Informática na Educação) – Programa de Pós- Graduação em Informática na Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Curricular Comum Educação é a Base**. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC EI EF 110518 v ersaofinal_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf). Acesso em: 05 fev. 2022.

OLIVEIRA, N. M. F. et al, “Mulheres em STEAM nas Escolas de Engenharia”, in DESAFIOS DA EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA: Empreendedorismo, Indústria 4.0, Formação do Engenheiro, Mulheres em STEM, 1st ed., Brasília: ABENGE, 2019, pp.82-112.

KELLER, S. C.; SACHELLI, C. M. ; GARCIA, T. R. ; CARVALHO, A. ; PRESTES, H. . MEMÓRIAXX: Ascensão Feminina na Ciência. In: XLVII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, 2019, Fortaleza. XLVII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, 2019.

SACCHELLI, C. M.; CARDOSO, L. L.; MACHADO, T. S.; da SILVA, J. D. Projeto Meninas na Ciência e Engenharia. In: 20th LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education, and Technology: “Education, Research and Leadership in Post-pandemic Engineering: Resilient, Inclusive and Sustainable Actions”, Hybrid Event, Boca Raton, Florida- USA, July 18 - 22, 2022.

SILVA, J. B. D.. **Desenvolvimento de atividades com base no pensamento computacional para o projeto Meninas na Ciência.** 2022. Trabalho de Conclusão do Curso de Bacharelado em Ciência e Tecnologia. Universidade Federal de Santa Catarina, 2022. Disponível: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/232508>. Acesso: 01 jul. 2022.

ECT. Espaço de Ciência e Tecnologia. Disponível em: <https://ect.joinville.ufsc.br/>. Acesso: 01 jul. 2022.

WING, J. M. **Computational thinking.** Revista Communications of the ACM, v. 49, n. 3, p. 33, 2006. Acesso em: 29 jan. 2022.

CAPÍTULO 20

AS MULHERES NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA: ENGENHARIAS, CIÊNCIAS EXATAS E COMPUTAÇÃO

Adriana Maria Tonini
Leonardo Loureiro de Carvalho
Luciana Aparecida Cunha Soares
Rosângela Aparecida Maciel de Freitas Amaral
CEFET MG

1 INTRODUÇÃO

Durante séculos, a mulher ocidental foi subjugada e impedida de exercer funções extradomiciliares, cabendo a elas apenas serviços domésticos e familiares. Após a revolução industrial, o crescimento tecnológico, as duas grandes guerras e a revolução feminista da década de 1970, a população trabalhista feminina cresceu rapidamente, no entanto, ocupando posições básicas de trabalho.

Com o advento da industrialização, a mulher passou a exercer funções de fiação e tecelagem, porém, seus salários eram diferenciados em relação ao homem, bem como vivenciaram situações de opressão e subalternidade. Assim, as mulheres passaram a enfrentar a desvalorização enquanto sujeito de direitos mediante a variação salarial, o assédio sexual, bem como a intimidação física e a desqualificação profissional uma vez que os cargos administrativos e de chefia eram destinados para os homens (OLIVEIRA, 1992).

Atualmente, após décadas de lutas para garantia de direitos e igualdade de gênero, a mulher ainda é sub classificada no mundo do trabalho, ganhando cerca de 30% menos que um homem para exercer a mesma função, segundo a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) em 2013. As mulheres negras sofrem ainda mais com essa desigualdade, marcada não só pelo machismo, mas também pelo

preconceito étnico-racial, ganhando 40% menos, segundo a mesma pesquisa do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea).

Historicamente ligado a esses fatos, ao garantir o direito ao ensino, as mulheres estiveram pouco presentes em cursos de predominância da área de exatas, como engenharias e ciências. A escolha em massa por cursos de humanas não está ligada apenas a preferência dessas mulheres, e sim por fatores sociais, culturais e históricos que as guiam por esse caminho.

O machismo intrínseco da sociedade é o grande fator que contribui para esse desvio na escolha da área de trabalho, principalmente devido ao grande percentual de homens nos cursos de exatas. Esse comportamento masculino retrogrado enclausurou mulheres durante toda a história, apagando as suas conquistas e impedindo seus desenvolvimentos, e ainda é muito presente na vida de todas. A representação feminina pregada como mãe e dona do lar é um referencial machista sobre a posição que elas podem ocupar, as afastando ainda mais de cargos importantes. Hoje, a mulher está presente em diversas áreas e trouxe diversas conquistas tecnológicas para a sociedade, mesmo com a imposição patriarcal, porém esse fator impede muitas vezes que suas conquistas sejam reconhecidas e valorizadas.

HedyLamarr, uma atriz australiana bem-sucedida de Hollywood e inventora de um sistema de controle a distância, o wireless, revolucionou o mundo com sua descoberta e possibilitou a telefonia celular e que outros sistemas sem fio existissem. Porém, Hedy foi mais reconhecida como atriz e pouco recebeu retorno em vida sobre o seu sistema de comunicação, visto que seu projeto só foi utilizado pela primeira vez na segunda guerra mundial, quando a empresa Sylvania utilizou sua ideia.

Katharine Burr Blodgett, uma física e inventora estadunidense, foi a primeira mulher a conseguir um PH.D em física na Universidade de Cambridge e inventou uma tecnologia que permite a criação de um vidro que desvia a luz em níveis mínimos, que é utilizado em câmeras fotográficas possibilitando uma alta qualidade nas filmagens. Katharine ganhou 5 prêmios durante toda sua carreira, entre eles a medalha Garvan, enquanto seu parceiro de projeto, Irving Langmuir, ganhou 9 prêmios pela mesma invenção.

Grace Hopper, americana analista de sistemas da marinha, inventou o que hoje é a base da programação, o compilador para linguagens. O seu projeto levou a criação da linguagem COBOL, sigla para linguagem orientada para negócios comuns. Mesmo com a patente do compilador registrada em nome de Hopper e diversos registros da marinha comprovando sua autoria, muitos até hoje contestam a origem do projeto, até mesmo em sua página no site da Wikipédia, onde o invento é tratado como de suposta autoria de Grace.

Temos também Joan Clarke, mulher que quando tem o nome pronunciado quase ninguém a conhece. Joan Elisabeth Lowther Murray ajudou a quebrar o código da Enigma, uma máquina codificadora dos alemães durante a segunda guerra mundial. No filme O jogo da imitação, onde é contada a história de Alan Turing e retratada a criação da decodificação do Enigma, é mostrado um pouco sobre a personagem e os preconceitos que já existiam naquela época.

Todas essas mulheres reinventaram a maneira de interagir com o mundo, possibilitando muitas das tecnologias das quais é possível ter acesso nos dias atuais, porém raramente essas são expostas por suas conquistas ou são levadas como exemplos. A falta de incentivo e de inspiração na área é um dos grandes motivos da falta de alunas nas engenharias e nas ciências, visto que os grandes autores celebrados nesses cursos são homens.

Em 1949, Simone de Beauvoir em sua obra O Segundo Sexo, retrata o que ainda perdura e é o vilão dessa problemática, a construção de gênero. A criação da mulher como “mulher”, conceito manipulado pela sociedade para colocar o gênero feminino em segundo plano, a coloca cada vez mais longe da dominância no mercado de trabalho e na educação.

E em praticamente todas as sociedades as mulheres podem ser levadas a se sentir excluídas, mesmo na própria casa. Superar a necessidade de criar excluídos é nosso maior desafio como seres humanos. É a chave para o fim da desigualdade. (GATES, 2019).

Historicamente, o número de mulheres na ciência diminui à medida que se avança na científica, ou seja, em posições consideradas de maior prestígio e em altos postos acadêmicos. A participação feminina nas

bolsas de Produtividade em Pesquisa do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, consideradas pela academia como critério de excelência, corresponde a 36% do total de bolsas concedidas no ano de 2013: 4.970 para mulheres e 8.994 para homens. (CNPq – ON-LINE)

Levar mais mulheres para esse ambiente não significa apenas garantir a igualdade em uma área da educação, mas sim impulsionar a produção científica feminina e ajudar a construir novas tecnologias, avançando rumo há um futuro mais integrado. Porém, com a realidade atual, esse futuro está longe de ser realizado.

Em turmas de cursos de técnicos de predominância de exatas, a taxa de mulheres por sala é aproximadamente de 25%, mesmo elas sendo uma maioria numérica no Brasil. No Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, no terceiro ano do curso de eletrônica, uma turma tem cerca de 30 anos, entre eles apenas 7 mulheres, e o número diminui ainda mais em outros cursos como mecânica e mecatrônica. A inserção de alunas nesses cursos é um passo importante para garantir a igualdade econômica e social, porém, como levar as meninas para essa área?

Desafios da participação das mulheres na área de engenharias, de ciências exatas e computação

O grande desafio de possibilitar a entrada de alunas em cursos de exatas está ligado também ao ambiente que elas encontram nesses locais, de predominância masculina entre os professores e estudantes, sem incentivo e exemplos na área, já que, como visto anteriormente, muitas conquistas femininas são rebaixadas e pouco vangloriadas. Essas características do ambiente de ensino são construídas desde o ensino fundamental e médio.

A educação básica tem um papel fundamental no incentivo da inserção de mulheres nas engenharias e nas ciências exatas, pois o ensinamento de lógica sexista começa nessa etapa. O ensino de matemática, física, química e outras ciências são básicos e é por essas disciplinas que o interesse em cursos com essas matérias é despertado,

porém ainda são tratadas como sabedorias de cunho masculino. Para obter-se uma educação profissionalizante e superior inclusiva, deve-se rever o conceito da educação da área de exatas ao todo, construído um futuro de ensino igualitário.

Todavia, reverter essa situação não é completamente possível. As construções sexistas nas escolas, universidades e centros tecnológicos, são apresentadas de maneira naturalizadas, algo já costumeiro e institucionalmente invisível, contribuindo para a manutenção desse sistema. Segundo Melo “não se pode superar, do dia para a noite, marcas culturais que impuseram às mulheres restrições no universo das escolhas profissionais socialmente chanceladas” (2004, p. 91).

Medidas paliativas podem ser tomadas, mas a manutenção da educação sexista deve ser quebrada, mesmo que de forma a ser definitiva em longo prazo. Curso técnico de exata voltado para mulheres é uma das medidas de recuperação dos índices de profissionais femininas nessas áreas, adaptando o ambiente para proporcionar maior interação dessas alunas com a matéria e dando mais liberdade a elas no envolvimento com o curso.

Possibilitar a capacitação e profissionalização de mulheres que são mãe e possuem crianças para cuidar também é uma meta a ser realizada para atingir a igualdade nesse ramo. Muitas mães são afastadas dessa área pela incapacidade de concluir um curso e cuidar dos filhos, algo que não deveria ser um empecilho para a profissionalização de uma mulher, principalmente em um momento no qual é necessária uma estabilidade financeira. Criar ambientes capacitados para acolher mulheres de acordo com suas necessidades, nessa situação, é uma grande etapa necessária para inclui-las no ambiente acadêmico, tendo em vista as barreiras que essas enfrentam para cuidar de uma criança e estudar. Locais adequados para a troca de fraldas, amamentação e até mesmo para amparar as crianças durante os períodos de aula das mães deveriam fazer parte dos centros educacionais como uma medida de incentivo à educação dessas mulheres, que muitas vezes não contam com apoio da família ou dos cônjuges.

Apoiar as mulheres, sejam elas de quais forem os núcleos sociais, é a chave para garantir a igualdade nas áreas da educação e do trabalho

que são ocupadas predominantemente por homens. Destruir os estereótipos voltados para as mulheres, combatendo a segregação delas nos diversos ramos sociais deve ser uma meta presente na educação, seja ela básica ou profissionalizante. Os professores, a escola e as universidades são fundamentais na luta pela educação igualitária, independente do gênero, incentivando para que as mulheres possam seguir a carreira que quiserem, sem nenhum tipo manipulação ou preconceito imposto a elas.

Atualmente, há um programa do governo de Minas Gerais, Trilhas de Futuro, onde algumas universidades determinam que o quantitativo de alunos deve ser determinado de 50% do gênero masculino e 50% do gênero feminino. O projeto pedagógico do curso técnico de desenvolvimento de sistemas – Projeto Trilhas de Futuro esclarece:

O Projeto tem como público-alvo alunos que estão matriculados no 2º ou 3º ano do ensino médio ou em qualquer período da Educação de Jovens e Adultos (EJA), além de pessoas que já concluíram o ensino médio. Serão ofertadas 40 mil vagas em diversos cursos, sendo que pelo menos 70% estão reservadas para estudantes matriculados na rede pública estadual. As demais vagas serão distribuídas para jovens matriculados em outras redes públicas ou privadas e, em seguida, para quem já saiu do ensino médio. Estas vagas serão distribuídas 50% para cada sexo.

Diante do exposto, espera -se que este projeto em Minas Gerais sirva de modelo para todos os outros estados brasileiros de modo a mudar a presença feminina nas formações acadêmicas como no mundo do trabalho.

2 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando a situação atual das mulheres no mundo do trabalho, em que há ainda uma grande marginalização, é necessário olhar para os motivos que ainda geram esse tipo de situação. É necessário um olhar

mais profundo nas questões sociais e de formação das mulheres, de forma que estes aspectos não se tornem sombra ou motivos que justifiquem essa marginalização.

Sendo assim, olhar para o ingresso das mulheres nas formações de engenharias, ciências exatas e computações onde há pouca presença é uma forma de buscar a diversificação e entender, principalmente, os motivos que as afastam desses locais, majoritariamente preenchidos por homens. A criação de políticas que incentivem o ingresso das mulheres nessas formações, que criem formas de apoiá-las no entendimento da dinâmica e na quebra de paradigmas de forma que elas se sintam acolhidas e entendam que ali também é o lugar delas.

Por fim, é necessário quebrar as amarras do preconceito e da mentalidade culturalmente inserida em várias gerações de que essas áreas de conhecimento não são para as mulheres. Mostrar para as gerações atuais que a presença de mulheres no mundo de trabalho é essencial para um mundo mais diversos de ideias e soluções trazendo resultados positivos para o desenvolvimento científico e tecnológico do país. E por consequência garantir que toda essa situação já vivenciada pelas mulheres nas áreas tecnológicas não seja repassada para gerações futuras.

REFERÊNCIAS

BEAUVOIR, Simone. **O segundo sexo: fatos e mitos**. Rio de Janeiro: Novas Fronteiras, 1980.

CNPq. **Séries históricas**, 2012. Disponível em: <<http://www.cnpq.br/web/guest/series-historicas>> Acesso em: 11 out. 2016.

GATES, Melinda. **O momento de voar** [recurso eletrônico]: como o empoderamento feminino muda o mundo/ Melinda Gates; tradução de Alves Calado. Rio de Janeiro: Sextante, 2019. recurso digital.

Joe Miller (ed.). **Joan Clarke, woman who cracked Enigma cyphers with Alan Turing.** BBC. Consultado em 01 ago 2022.

LOURO, Guacira Lopes. **Gênero, sexualidade e educação:** uma perspectiva pós-estruturalista. 9. ed. Petrópolis-RJ: Vozes, 2007.

MELO, H. P. de; LASTRES, H. M. M.; MARQUES, T. C. de N. **Gênero no sistema de ciência, tecnologia e inovação no Brasil.** Gênero, v. 4, n. 2, 2004, p. 73-94.

PINHEIRO, Luana Simões; JUNIOR, A. T. L.; FONTOURA, Natália O. R. S. **Mulheres e trabalho:** breve análise do período 2004-2014. Brasília, 2016: Instituto de Pesquisa Econômica e Aplicada. Disponível em:

<http://trabalho.gov.br/images/Documentos/Noticias/Mulher_e_trabalho_marco_2016.pdf> Acesso em: 12 outubro de 2016.

SCOTT, Joan. **História das mulheres.** In: BURKE, Peter (org.). A escrita da história: novas perspectivas. São Paulo: UNESP, 1992. Pg. 63-95.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA. **Projeto Pedagógico do Curso Técnico em Desenvolvimento de Sistemas – Projeto Trilhas de Futuro.** Florestal MG, 2022.

CAPÍTULO 21

PERCEPÇÕES, REFLEXÕES E APRENDIZADOS, A PARTIR DA PANDEMIA, GERANDO NOVAS AÇÕES PARA A STEM IME – GIRLS TO GIRLS

Valéria Saldanha Motta

Instituto Militar de Engenharia - IME

1 INTRODUÇÃO

A sub-representatividade do gênero feminino nas áreas de STEM (Ciências, Tecnologia, Engenharia e Matemática) é uma realidade atual, não só no Brasil, mas mundial. O diagnóstico do porquê isto acontece é complexo e multifacetado, na verdade, o que podemos pensar são vários fatores que culminam nesta baixa ocupação feminina em STEM, seja na academia ou no mercado de trabalho.

Vários aspectos podem ser considerados, como a construção dos estereótipos de gêneros na infância, que perpassam brinquedos e comportamentos onde a menina não é exposta a desafios, mas ao cuidado e à maternidade. Na escola, a falta de representatividade de mulheres como professoras das disciplinas de exatas, faz com que as alunas não se vejam em tais áreas, além disso, ainda encontramos uma baixa expectativa em relação ao desempenho intelectual de meninas nestas áreas. No âmbito familiar, muitas meninas assumem, desde muito cedo, responsabilidades no cuidado da casa e de irmãos menores. Estes são apenas alguns, dentre vários outros fatores, que mostram o quanto a menina é menos exposta e provocada em relação às áreas de STEM (UNESCO, 2018), (REZNIK, 2022).

Assim, vemos surgir nestas meninas e adolescentes a auto seleção, ou seja, ainda no ensino fundamental, elas introjetam que as áreas de Matemática e Ciências não são uma opção para elas.

Considerando aquelas que ultrapassam estas barreiras e optam pelas áreas de STEM, outros desafios e problemas se impõem. Nos

cursos universitários destas áreas duras, a falta de pertencimento e representatividade aparece uma vez mais, um outro problema é que as universidades não têm creches ou qualquer suporte para aquelas que são mães. Uma vez que tenham concluído seu curso, caso optem pela área acadêmica ou pelo mercado de trabalho, surge a questão do teto de vidro e diferenças salariais, um outro fator é que a maternidade, de uma forma geral, é sempre vista como um ponto negativo para as mulheres em suas carreiras.

Neste contexto, várias ações, projetos e iniciativas surgem com o intuito de motivar meninas e mulheres para estas áreas, bem como minimizar os efeitos das barreiras socioculturais impostas.

Assim, em 2018, surgiu no IME a STEM IME – Girls to girls, uma iniciativa que busca justamente abrir esse espaço para troca de conhecimento, desenvolvimento pessoal e valorização da mulher nas áreas de exatas.

2 STEM IME - GIRLS TO GIRLS – QUEM SOMOS E COMO ATUAMOS

A STEM IME é um projeto com um viés socioeducacional tendo como principal objetivo atuar motivando meninas e mulheres a conhecer e integrar as áreas de STEM.

O projeto é organizado em diretorias: crescimento interno, financeiro, gestão, marketing, oficinas e SCM (Sistema Colégio Militar), que são administradas pelas alunas diretoras de cada uma das áreas, que gerenciam as suas equipes formadas também por alunas e alunos do IME. Ainda compondo a equipe, temos uma aluna presidente da iniciativa e, por fim, uma professora coordenadora, todos os integrantes são voluntários. Trabalhamos com uma forma de gestão colaborativa, sem fins lucrativos, o ciclo de cada diretora é de dois a quatro anos, a diretoria é formada por estudantes do gênero feminino e temos um estatuto que rege como são feitas as nossas ações e renovações nas diretorias, este estatuto foi desenvolvido pela iniciativa como um todo e

finalizado no ano de 2020. Atualmente contamos com 40 integrantes que se dividem nas diversas equipes (MOTTA,2022).

Em 2019, apoiadas por nosso Instituto e pelo edital da Associação dos Ex-Alunos do IME (Alumni IME), iniciamos com palestras e dinâmicas em escolas públicas no primeiro semestre, no segundo semestre aplicamos um ciclo de oficinas científicas durante quatro domingos.

Tais oficinas foram voltadas para meninas de 13 a 16 anos em alguma situação de vulnerabilidade, tivemos um total de 30 participantes. Como elas passavam o dia no Instituto, além das oficinas provocamos conversas sobre a representatividade feminina em áreas de exatas, sobre o estereótipo de cientista, sobre autoconfiança, enfim, temas conectados no que diz respeito à desigualdade de gêneros em algumas áreas, dentre elas as de STEM.

Ao final de 2019 avaliamos nossa trajetória, e, reformulamos algumas ações para 2020, aumentaríamos o número de escolas parceiras e de meninas inscritas no projeto, mas um novo cenário se apresentou e tudo ficou em suspenso.

3 O PROJETO E A PANDEMIA

Em março de 2020 o IME fechou suas portas, os alunos retornaram para suas casas, os cursos passaram a ser remotos, não se sabia direito o que ocorreria a partir daí. Ingenuamente pensamos que conseguiríamos retomar o projeto no segundo semestre, mas não foi assim, aos poucos fomos entendendo que deveríamos realinhar nossos objetivos.

Como uma forma de manter a nossa unidade, resolvemos propor rodas de conversas onde discutiríamos temas alinhados ao nosso propósito. Esta proposta evoluiu e a motivação dos debates seriam filmes sugeridos e escolhidos por todos em votação, foram eles: Estrelas além do tempo (ESTRELAS...,2017), Mary Shelley (MARY...,2018), Rainha de Katwê (RAINHA...,2016) e Radioativo (RADIOATIVO,2019).

Percorremos temas como racismo e sobre a importância de se considerar os diversos recortes dentro do feminismo, o apagamento de

mulheres negras (ESTRELAS...,2017), (GONZALEZ, 2020); relacionamentos abusivos e apropriação intelectual da produção feminina (MARY...,2018); a falta de oportunidades para aqueles que estão em situação de vulnerabilidade e o quanto os projetos inclusivos podem ressignificar uma trajetória de vida (RAINHA...,2016); o quanto uma mulher deve se reafirmar profissionalmente, o descrédito a respeito da capacidade feminina, a importância da autoestima e autoeficácia (RADIOATIVO,2019).

Outras questões gerais surgiram, como o quanto somos retratadas de forma romantizada, quais diretores eram mulheres e se isso impactava sobre a representação das mulheres nos filmes, enfim a necessidade de contarmos nossas histórias sob um olhar feminino.

Prospectamos cursos como Excel, *Machine Learning*, capacitações, rodas de conversas com mulheres representativas das áreas de STEM, eventos online com empresas, encontro com uma terapeuta, enfim diversas ações voltadas para as integrantes, que puderam ser replicadas para outros alunos do IME.

Ao final de 2020, avaliamos nossa iniciativa e delineamos novas ações para 2021, já entendendo o novo contexto pandêmico.

Programamos duas práticas externas que foram realizadas de forma remota. No primeiro semestre, fizemos um levantamento de habilidades e competências dos alunos e alunas integrantes da STEM IME, usando nossas redes sociais (STEM IME), fizemos uma seleção para mentorias, os temas foram diversos, por exemplo, Química, Matemática, Cantonês, Xadrez, Esportes dentre outros. As mentoras foram as alunas do IME, as mentoradas alunas do Fundamental II de todo Brasil. Ao final do ciclo, promovemos uma live comemorativa entre mentoras e mentoradas com uma convidada relevante na área das exatas.

Estabelecemos uma parceria com o Colégio Militar do Rio de Janeiro (CMRJ), criamos a STEM Fair, uma feira de Ciências *on line* para o nono ano, que tem um efetivo de mais de 250 alunos. Participam duas professoras, coordenadoras do projeto no CMRJ, monitores alunos seniores do CMRJ e orientadoras dos grupos, que são alunas do IME, no edital criamos regras para assegurar o protagonismo feminino como, por exemplo, a líder de cada grupo deve ser uma menina. Com isso

promovemos a interação entre as alunas do IME e os alunos e, especialmente, as alunas, do CMRJ. Ao final fizemos um evento de premiação com a participação dos familiares e envolvidos no projeto. Essas foram as ações que promovemos e participamos durante os anos de pandemia, e que nos mantiveram juntas, enquanto STEM IME- Girls to girls.

4 PERCEPÇÕES, REFLEXÕES E APRENDIZADOS DURANTE A PANDEMIA

Quando concebemos nossa iniciativa, STEM IME, todas as nossas atividades eram voltadas para o público externo, visando, em algum nível, combater a desigualdade de gêneros nas áreas de exatas.

O surgimento da pandemia mudou completamente a dinâmica do grupo, as ações programadas foram inviabilizadas. Considerando ainda todo o cenário, todas as mudanças pessoais e a insegurança que se instalou entre nós, resolvemos enquanto grupo nos motivar.

O que primeiro programamos foram as rodas de conversa que evoluíram para discussão de filmes e debates. A construção foi feita de forma coletiva e orgânica, onde tudo era novo.

Analisando este movimento, vejo o quanto é necessário olhar para as ações internas ao grupo. Durante as conversas muitas questões pessoais surgiram, estabeleceu-se um nível de confiança onde todas puderam se sentir em um espaço de acolhimento, por muitas vezes quase uma ouvidoria.

Embora seja essencial motivarmos as alunas do fundamental I e II, as universitárias precisam ser vistas como um outro grupo a ser motivado e acolhido. Nas áreas de STEM elas são minoria na maioria dos cursos (BRASIL, INEP, 2022), habitam um ambiente masculino que muitas vezes reproduz questões sociais como misoginia e machismo. Ser um espaço de escuta, promover apoio ao longo da graduação, criar mecanismos que incentivem o protagonismo feminino no ambiente acadêmico, capacitações dadas por mulheres relevantes em suas áreas, podem ser ações facilitadoras e que, certamente, irão contribuir para diminuir o abandono dos cursos de graduação.

Um outro ponto importante foi o de incluir subprojetos à distância, onde as orientadoras são alunas da graduação, isto ocorreu nas mentorias e na STEM Fair, com isto fortalecemos a autoestima e autoeficácia das graduandas, além disso elas atuam como modelos para as meninas participantes destes subprojetos.

Considerando a experiência de 2020 e 2021, incorporamos ao projeto novas ações:

- Mentorias – realizadas de forma remota, as orientadoras são alunas do IME, os temas oferecidos são prospectados a partir das habilidades das orientadoras, o público-alvo são adolescentes do Fundamental II.
- STEM Fair – feira científica realizada de forma híbrida em parceria com o CMRJ, coordenada por professoras do IME e
 - CMRJ, as orientadoras dos grupos são as alunas do IME e os monitores das experiências são alunos seniores do CMRJ, o público-alvo são os alunos do 9º ano.
- Capacitações – cursos oferecidos para as integrantes da STEM IME visando uma melhor preparação para o mercado de trabalho.
- Rodas de conversas – atividades de aprofundamento em temas que envolvam a desigualdade de gêneros, podendo ter convidadas externas.

A partir de 2022 já estamos trabalhando com estas novas atividades.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS E AGRADECIMENTOS

A STEM IME – Girls to girls iniciou sua trajetória atuando no âmbito individual e escolar, como a maioria dos projetos com este mesmo viés, porém a pandemia nos trouxe a importância de intervenções sobre o nosso público interno, a partir de uma formação mais integrada e um local de aprofundamento em questões de gênero, bem como um local de escuta e acolhimento.

Estas 40 engenheiras que serão formadas conscientes da necessidade de se promover um contexto social mais equânime para as mulheres, poderão atuar profissionalmente visando este propósito.

Se considerarmos o local a que pertencemos, Instituto Militar de Engenharia, empoderar estas formandas é fundamental. Estamos existindo em uma instituição que muito recentemente passou a aceitar mulheres nos seus cursos de engenharia (1997), contar com engenheiras militares que desenvolveram o olhar sobre questões sociais e de gênero, creio que trarão no futuro uma mudança de paradigma para nossa instituição.

Uma última fala é para pontuar que sou representante de um coletivo (Figura 1), então, agradecimento a todas e todos os integrantes, ao IME e à Alumni IME.

Figura 1 – Reunião geral da STEM IME – Girls to girls. IME. 2021.



Fonte: Acervo do STEM IME – Girls to girls

REFERÊNCIAS

BRASIL. MEC. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (Inep). Censo da Educação Superior: Resumo técnico, 2020 [recurso eletrônico]. Brasília: Inep, 2022. Disponível em: https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/estatisticas_e_indicadores/resumo_tecnico_censo_da_educacao_superior_2020.pdf. Acesso em: julho de 2022.

ESTRELAS Além do Tempo. Direção: Theodore Melphi. Produção de Twentieth Century Fox. Distribuidora: Fox Film do Brasil. 2017. Telecine.

GONZALEZ, Lélia. Rios, F. e Lima, M. (Org.). **Por um feminismo afro latino americano: Ensaios, intervenções e diálogos**. 1ª ed, Rio de Janeiro, Zahar, 2020.

MARY Shelley. Direção: Haifa Al-Mansour. Produção de Amir Baer. Distribuidora: Curzon Artificial Eye e IFC Films. 2018. Netflix.

MOTTA, Valéria. S.. STEM IME - Girls to girls. In: Mônica Santos Dahmouche. (Org.). **Exatas é com elas: Tecendo redes no Estado do Rio de Janeiro**. 1ª ed, Rio de Janeiro: Fundação Cecierj, 2022, v. 1, p. 115-134.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA. Decifrar o código: educação de meninas e mulheres em ciências, tecnologia, engenharia e matemática (STEM). Brasília, DF: UNESCO, 2018.

RADIOATIVO. Direção: Marjane Satrapi. Produção de Working Title Films, StudioCanal, Shoebox Films. Distribuição no Brasil: Netflix. 2019. Netflix.

RAINHA de Katwê. Direção: Mira Nair. Produção e distribuição de Walt Disney Pictures. 2016. Disney Chanel.

REZNIK, Gabriela. **Pertencimento, inclusão e interseccionalidade: vivências de jovens mulheres em projetos orientados por equidade de gênero na educação e divulgação científica.** 2022. 277 f. Tese (Doutorado). Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2022.

STEM IME – **GIRLS TO GIRLS.** Rio de Janeiro. Instagram: @stem.ime. Disponível em: <https://www.instagram.com/stem.ime/>.

CAPÍTULO 22

OFICINAS PARA ADAPTAÇÃO E NIVELAMENTO DAS ESTUDANTES DE ENGENHARIA EM TEMPOS PÓS- PANDEMICOS DA COVID-19

Victoria Alejandra Salazar Herrera
Universidade Federal do ABC

1 INTRODUÇÃO

Durante a pandemia da Covid-19, docentes e estudantes de todos os níveis tiveram que se adaptar às mudanças exigidas para permitir dar continuidade ao ensino e estudos. Considerando o fechamento das Instituições de Ensino Superior (IES), as aulas adotaram a modalidade remota desde março de 2020. Cada IES pública e privada precisou se adaptar para manter as atividades de ensino e aprendizagem durante esse primeiro ano da pandemia (CHAGAS; CHAGAS; SILVA FILHO, 2020), o qual se estendeu até 2021.

Durante o Ensino Remoto Emergencial (ERE), adotaram-se algumas estratégias para abranger a carga horária prática, onde algumas IES adotaram modelos de recuperação de aulas de laboratório assim que foi permitido pelo contexto sanitário, enquanto outras contrataram serviços de laboratórios virtuais e remotos, (REISDOERFER, 2021).

Os professores, de forma independente, também adotaram o uso de simuladores e elaboração de projetos considerando software computacional, sendo ambas estratégias válidas, porém não suficientes para garantir que os estudantes tenham conhecimento e confiança suficientes para realizar medições básicas e circuitos simples em bancadas experimentais reais.

Visto que nos cursos de engenharia considera-se de grande importância a ação e experimentação, (isto é, permitir aos estudantes aplicar os conceitos teóricos mediante experiências de laboratório), com

o retorno às aulas presenciais em 2022 tanto estudantes quanto docentes tiveram que se adaptar à “volta ao normal”. Especificamente nos cursos de Engenharia IV, durante os dois anos do ERE os estudantes realizaram disciplinas sem acesso ao laboratório. De acordo com o nível deles, devem ser consideradas três situações:

- Estudantes que iniciaram o ensino superior e realizaram apenas disciplinas básicas de matemática e física durante a pandemia.
- Estudantes que cursaram os primeiros anos do curso em ensino presencial e durante a pandemia iniciaram seus estudos nas disciplinas específicas (ex.: circuitos elétricos e eletrônicos).
- Estudantes que finalizaram o curso na etapa da pandemia.

No primeiro caso, os estudantes não sofreram a falta de laboratórios específicos do curso, portanto não será abordado neste documento. No segundo caso, os estudantes não contaram com laboratórios presenciais das disciplinas específicas básicas, deparando-se com falta de conhecimentos para realizar laboratórios em disciplinas mais avançadas. E no terceiro caso, os estudantes que se formaram perderam as experiências de laboratório de disciplinas avançadas, situação que também não será tratada neste documento.

O objetivo deste trabalho é abordar o segundo caso, considerando especificamente as estudantes do sexo feminino, pois como verificado em (PAIVA; SILVA, 2021; MARINHO; FAGUNDES; AGUILAR, 2019), a proporção de mulheres que realizam cursos técnicos é muito baixa quando comparada com o público masculino.

Em (MARINHO; FAGUNDES; AGUILAR, 2019) apresentam-se dados do número de matrículas de estudantes mulheres em cursos técnicos integrados no eixo tecnológico. Estes dados obtidos da plataforma Nilo Peçanha referentes ao ano 2017, indicam que em nível nacional, temos 37% de estudantes do sexo feminino em ditos cursos. Em complemento, Paiva e Silva (2021) apresentam um estudo onde conferem que,

os cursos técnicos em Eletroeletrônica e Informática foram os que demonstraram maior disparidade na representação por gênero, visto que a participação feminina foi menor, em todos os anos analisados.

Percebeu-se também, que o curso Técnico em Eletroeletrônica foi o curso com menor ocupação feminina, com taxa média de ingresso de 20%, seguido do Técnico em Informática, que foi de 25%. (PAIVA; SILVA, 2021, p. 998)

Além desses dados, também se observa a baixa adesão de mulheres em cursos superiores da área de Engenharias e Computação, sendo 21,6% e 13,3% de acordo com (BRASIL, 2018).

Neste contexto, este documento aborda as dificuldades das estudantes de sétimo semestre do curso de engenharia elétrica no desenvolvimento das atividades práticas na disciplina eletrônica de potência, vista a volta ao ensino presencial após dois anos de aulas remotas. Apesar do foco serem as estudantes de cursos superiores, o resultado da ação realizada atingiu também estudantes de cursos iniciais e outras engenharias.

2 SITUAÇÃO PROBLEMA E PROPOSTA DE SOLUÇÃO

Considerando as aulas de laboratório presencial para a disciplina eletrônica de potência, foi elaborada uma enquete aos estudantes do sétimo semestre de engenharia elétrica a fim verificar os conhecimentos prévios sobre uso de equipamentos e dispositivos eletrônicos e protoboard. Este questionário tinha o intuito de verificar o nível de detalhamento que o roteiro devia ter antes de ocorrer a primeira aula prática presencial. Em um contexto pré-pandemia, esperava-se que os estudantes conhecessem os dispositivos e conseguissem executar as experiências sem precisar aprender a usar os equipamentos de medição.

Os resultados da enquete podem ser resumidos como segue: 26,1% dos estudantes indicaram ter familiaridade e 39,1% afirmaram que faz tempo que não os utilizam, mas que conseguem resgatar os conhecimentos. Ambos os casos afirmaram que o conhecimento prévio foi resultado de cursos anteriores ao de formação superior. Finalmente, os 34,8% afirmaram não ter conhecimento nem ter feito curso técnico. Dos alunos deste último grupo, 75% eram do sexo feminino.

Após a experiência de laboratório, houve comentários das estudantes sobre as dificuldades de realizar as experiências, deixando a parte prática aos colegas que já tinham conhecimentos prévios e ficando ao cuidado delas apenas a etapa dos cálculos.

Vista esta situação, foi planejada uma oficina de eletrônica para meninas, considerando que incentivar a promoção de eventos e seminários com foco na mulher é uma das ações propostas pelo Programa Mulher Sistema CONFEA/CREA e Mútua, para “estimular a participação protagonista das mulheres dentro do Sistema, visando maior inserção da mulher em cargos de liderança e alta gestão nas diversas esferas do Sistema” (CONFEA, 2021, p. 23), e dessa forma poder atingir diretamente o ODS nº 05, que trata da Igualdade de Gênero e Empoderamento de Mulheres.

3 METODOLOGIA

Dentre das possibilidades de eventos escolheu-se a oficina para atingir diretamente o objetivo de ensinar às alunas o uso dos equipamentos fora das horas reservadas aos laboratórios das disciplinas. Dita oficina fez parte do evento 15 INOVAE e foi planejada considerando que a adesão iria ser apenas das estudantes dos cursos de engenharia elétrica e/ou controle e automação (que têm na sua grade as disciplinas de circuitos elétricos e eletrônicos).

Assumiu-se também que as estudantes inscritas iriam ter conhecimentos básicos sobre as disciplinas mencionadas. Os equipamentos usados na oficina foram o multímetro, fonte CC, gerador de funções e osciloscópio. Escolheram-se inicialmente seis circuitos, sendo eles circuitos com dispositivos passivos com fonte CC e CA, circuitos com diodos em CC e, em CA funcionando como chave, mas devido ao tempo de duração da oficina foram abordados apenas os quatro circuitos apresentados no Quadro 1.

Quadro 1 – Circuitos apresentados na oficina

Circuitos com diodos		
Circuitos série paralelo		

Fonte: Autoria própria

Apesar da oficina ser idealizada para participantes do sexo feminino, é importante ressaltar que não foram impedidas inscrições de estudantes do sexo masculino. Na Figura 1 apresenta-se a divulgação da oficina, que se encontra no site do evento, ver (STORTE, 2022).

Figura 1 – Imagem da divulgação da oficina

Mujeres no laboratório de

eletrônica



Tema: **laboratório de eletrônica**

Instrutor: **Victoria Alejandra Salazar Herrera**

Oficina focada a estudantes mulheres como o objetivo de encorajá-las a usar com segurança os diversos equipamentos e dispositivos eletrônicos

Data: **19 de Maio**

Periodo: **Noturno - 19h00 às 21h00**

Fonte: (STORTE, 2022)

4 DISCUSSÃO

Quando a oficina foi planejada, esperava-se que as estudantes participantes fossem todas do curso de engenharia elétrica e de semestres superiores, porém, sendo que era um evento aberto para toda a comunidade acadêmica, participaram também estudantes de outros cursos, entre eles Administração, Desenvolvimento de Sistemas, Ciência de Dados, Ciência da Computação e Engenharia de Produção.

Também houve adesão de estudantes do sexo masculino (16,6% dos participantes). Um fato interessante foi que 33,3% das participantes foram do 1º Semestre.

A participação de estudantes de outros cursos levantou algumas questões importantes:

- Verificou-se o interesse pela eletrônica por parte de estudantes mulheres de outras áreas;
- Observou-se que estudantes do sexo masculino também se interessam em participar de eventos acadêmicos apesar de estarem direcionados a mulheres;
- O desafio docente para transmitir conhecimentos complexos de forma simples para estudantes de outras áreas ou de 1º Semestre.

Foi necessário apresentar aos estudantes as funcionalidades e conexões internas do protoboard. Detalhar o que são os elementos passivos (resistores, capacitores e indutores) e ativos (diodo, transistor, fontes). Explicar de forma rápida, para que a oficina não vire uma aula tradicional, os seguintes conceitos: frequência, amplitude, sinal periódico, corrente contínua e alternada, elementos ativos e passivos.

A explicação dos conceitos e dos elementos foi um desafio, considerando que a intenção era não utilizar notação matemática, visto que os estudantes tinham diferentes níveis de conhecimento.

Existiam equipamentos suficientes para que cada estudante realizasse as atividades de forma individual, mas sugeriu-se que trabalhassem em duplas para se sentirem mais confiantes. Cada dupla escolheu o circuito da sua preferência e depois compartilhou-se o funcionamento dos circuitos entre as duplas.

No final da oficina foi solicitado às participantes tirar uma foto que seja relevante para ela e explicar o motivo de ter escolhido essa imagem. Foram postadas diversas imagens acompanhadas dos comentários, no Quadro 2 apresenta-se um resumo dos comentários.

Quadro 2 – Escolha de imagens das participantes

Descrição da imagem	Comentário sobre a imagem escolhida
Osciloscópio com sinal dente de serra, ou quadrado ou senoidal	“Aprendemos a mexer nos aparelhos e a medir corrente, utilizamos resistores capacitores e etc.” “Gostei de usar esse aparelho [osciloscópio] pra ver a frequência do circuito.” “Fiquei muito feliz por conseguir utilizar o osciloscópio”
Circuito retificador de meia onda	“A imagem mostra um processo montado em uma das aulas. O qual me chamou atenção e despertou o interesse de entender.”
Multímetro	“Por que eu gostei de usar esse aparelho pra medir”.
Imagem das participantes da oficina junto com a professora	“Pois mostra todas nós meninas executando a atividade.” “Porque acho que toda mulher que esteve no laboratório neste dia se sentiu segura e satisfeita para fazer o que era pedido no roteiro, através do que foi ensinado.”

Fonte: Autoria própria

Entre os comentários e sugestões das alunas sobre a oficina, podem ser mencionados os seguintes: Ter mais tempo para montar mais circuitos (a oficina teve 2h de duração), ter mais oficinas para mulheres e agradecimentos por ter feito a oficina para elas.

Considera-se que a oficina atingiu o objetivo de ensinar às estudantes o uso dos equipamentos básicos de medição, porém para nivelar o conhecimento das estudantes do sétimo semestre quando comparado com os colegas que realizaram curso técnico esta ação isolada é insuficiente. Além desse objetivo atingiram-se outros inesperados, como criar um espaço onde as estudantes se sintam a vontade de realizar perguntas, ter seu próprio tempo para entender o funcionamento dos equipamentos, trabalhar em equipe, poder tirar dúvidas entre elas, realizar a experiência de laboratório sem a pressão de obter uma nota mínima e interagir com estudantes de outros cursos e semestres diferentes.

Também é relevante a preparação docente para receber estudantes sem os conhecimentos prévios. Apesar da oficina ter como objetivo nivelar os conhecimentos relacionados ao uso de equipamentos, ela atingiu alunas de semestres iniciais que com a proximidade desses conhecimentos podem eventualmente ter um olhar diferente na sua trajetória acadêmica.

Para finalizar, apresenta-se a Figura 2 com uma coletânea de imagens das estudantes que participaram da oficina.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Quando se planejou a oficina, esperava-se abranger um público de estudantes de sétimo semestre ou superior, mas observou-se muita adesão de estudantes de 1º Semestre, o que evidenciou a necessidade de realizar oficinas desse tipo para estudantes desde os semestres iniciais dos cursos das engenharias IV. Realizar esta atividade com periodicidade e abordando diversos assuntos pode ajudar a reduzir a disparidade de conhecimento de estudantes que chegam ao ensino superior sem terem feito um curso técnico.

Uma vez levantada esta necessidade das oficinas de nivelamento, os docentes precisam se preparar para abordar os assuntos de forma simples, isto é, explicar conceitos sem uso de equações, para evitar que as estudantes coloquem uma barreira pela falta de conhecimento. O objetivo de uma oficina é que o estudante realize os circuitos e medições

e utilize os equipamentos, a formalidade matemática será abordada em sala de aula quando o estudante cursar as disciplinas específicas.

Vista a porcentagem baixa de estudantes mulheres em cursos técnicos, ressalta-se a importância de encorajar as estudantes a realizar atividades práticas para adquirir segurança e confiança no uso de equipamentos, assim como autoconfiança para poder discutir com os pares sobre as atividades experimentais realizadas durante o curso.

Considera-se importante a oferta de oficinas ministradas por docentes do sexo feminino quando possível o que permite que as estudantes se sintam identificadas e vejam a presença real de mulheres num ambiente laboral ou acadêmico na área de engenharias IV.

Figura 2 – Coletânea de imagens das alunas que participaram da oficina



Fonte: Autoria própria

Finalmente, salientar que esta abordagem considera a realidade atual em que ainda há poucas mulheres realizando cursos técnicos em eletrônica antes do ensino superior. Espera-se que no futuro as meninas tenham mais acesso e incentivo, na escola e na família, para se interessar pela engenharia, permitindo a elas igualdade de conhecimento com os pares nas aulas de graduação.

REFERÊNCIAS

BRASIL. IBGE. (ed.). **Estatísticas de gênero: indicadores sociais das mulheres no Brasil**. 2. ed. Rio de Janeiro: Coordenação de População e Indicadores Sociais, 2018. 12 p.

CONFEA - CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA (ed.). **Programa Mulher Sistema CONFEA/CREA e MÚTUA**. Brasília: Programa Mulher Sistema Confea/Crea e Mútua, 2021. 63 p.

CHAGAS, Joselito Moreira; CHAGAS, Perrenoud; SILVA FILHO, Roberto. **As mudanças nas IES trazidas pela Pandemia 2020**. Unpublished Instituto Lobo de Pesquisa e Gestão Educacional, [S.L.], v. 1, n. 182, p. 1-10, set. 2020. Unpublished. <http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.2.12497.15205>.

MARINHO, Gisele; FAGUNDES, Simone ; AGUILAR, Carolina . **Análise da participação feminina nos cursos técnicos e de graduação da área de Informática da Rede Federal de Educação Tecnológica e do Cefet/RJ campus Nova Friburgo**. In: WOMEN IN INFORMATION TECHNOLOGY (WIT), 13. , 2019, Belém. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2019 . p. 21-30. ISSN 2763-8626. DOI: <https://doi.org/10.5753/wit.2019.6709>.

PAIVA, Thamiris Stephane Zangeski Novais; SILVA, Juliana Saragiotto. **A Participação Feminina nos Cursos Técnicos Integrados ao Ensino Médio da Educação Profissional e Tecnológica**. Revista Brasileira de

Informática na Educação, [S.L.], v. 29, p. 993-1006, 6 ago. 2021. Sociedade Brasileira de Computação - SB. <http://dx.doi.org/10.5753/rbie.2021.29.0.993>.

REISDOERFER, Hiago. **Reunião dos Comitês de monitoramento das IES públicas debate o contexto atual da pandemia no ensino superior do RS. 2021.** Disponível em: <https://www.furg.br/coronavirus-noticias/reuniao-dos-comites-de-monitoramento-das-ies-publicas-debate-o-contexto-atual-da-pandemia-no-ensino-superior-do-rs>. Acesso em: 28 jul. 2022.

STORTE, Fernanda. **INOVAE 15: cursos presenciais - 19 de maio. Cursos presenciais - 19 de maio.** 2022. Site do evento. Disponível em: <https://sway.office.com/22syst7o5ETMJei7?ref=Link>. Acesso em: 28 jul. 2022.