

De bolsista de iniciação científica júnior à extensionista: um relato de experiência pautado nas ações de equidade de gênero em STEAM durante o curso Técnico em Informática

Carla Santos de Oliveira¹, Natani Gabrieli Boço Cavalcante¹, Daniela Eloise Flôr¹,
Eduardo Henrique Molina da Cruz¹, Carlos Roberto Beleti Junior²,
Linnyer Beatrys Ruiz Aylon³

¹Instituto Federal do Paraná (IFPR Campus Paranavaí)
Equipe MannaTeam Paranavaí – Paraná

²Universidade Federal do Paraná (UFPR Campus Avançado de Jandaia do Sul)
Equipe MannaTeam Jandaia do Sul – Paraná

³Universidade Estadual do Paraná (UEM)
Equipe MannaTeam Maringá – Paraná

{carlasdeoliveiraf, natanicavalcante53}@gmail.com

{daniela.flor, eduardo.cruz}@ifpr.edu.br

carlosbeleti@ufpr.br, lbruiz@uem.br

Abstract. *This paper describes an experience of monitoring of a student of the Technical Course in Informatics integrated to the High School of the Federal Institute of Paraná, in relation to her participation in two projects with the proposal of bringing women closer to the STEAM areas and the diffusion of the Internet of Things and microelectronics. The results portray the student's perspective on the actions involved and express the impact and relevance of monitoring for initiatives of this nature.*

Resumo. *Este artigo descreve uma experiência de acompanhamento longitudinal de uma aluna do Curso Técnico em Informática integrado ao Ensino Médio do Instituto Federal do Paraná, em relação à sua participação em dois projetos com a proposta de aproximação feminina das áreas STEAM e de difusão da Internet das Coisas e da Microeletrônica. Os resultados retratam a perspectiva da estudante acerca das ações envolvidas e expressam o impacto e a relevância do acompanhamento longitudinal para iniciativas dessa natureza.*

1. Introdução

Ao pensar em cargos comumente reputados como masculinos, nota-se uma disparidade existente entre a presença de homens e mulheres nessas carreiras e uma representação de gênero desproporcional em cursos de graduação correlatos a essas esferas. A participação feminina em campos STEAM (sigla em inglês para as áreas de Ciências, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática) demonstra com nitidez essa diferença: segundo a ONU Mulheres [Mulheres 2019], as mulheres representam apenas 35% do total de alunos universitários matriculados nessas áreas em todo o mundo.

No Brasil, de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [IBGE 2021], o sexo feminino corresponde a apenas 20% dos profissionais da área de tecnologia e, no âmbito universitário, a 25% dos graduados em cursos dessa natureza. A fim de reverter esse quadro e estabelecer um equilíbrio, está se tornando frequente o surgimento de iniciativas que incentivam o ingresso, a participação e a permanência de mulheres nessas áreas. Portanto, há propostas de organizações não governamentais, empresas e instituições de ensino públicas e privadas, como ações de recrutamento exclusivas para o sexo feminino, estímulo do diálogo sobre a equidade de gênero e outras atividades vistas como significativas para aumentar a participação das mulheres em STEAM.

Todas as formas de combater essa realidade são válidas, contudo é importante a compreensão de que um projeto de atração ou permanência pode não ter resultados efetivos por diferentes fatores, como o desnorreamento sobre a especialização e qualificação ou a incerteza quanto às decisões sobre carreira e mercado de trabalho. Nesse sentido, é preferível que uma ação não aconteça de maneira isolada, mas que ofereça uma rede substanciada que inclua orientação, diálogo, pesquisa, capacitação e propulsão a longo prazo, para garantir às mulheres o suporte e o entendimento necessários para decidirem sobre continuar ou não nas áreas em questão. Por isso, é fundamental lançar luz aos impactos de longo prazo trazidos pela aproximação do público feminino em STEAM, a fim de refletir sobre a efetividade das ações realizadas, especialmente em âmbito escolar.

A partir desse contexto, este artigo apresenta um relato de experiência individual resultante da participação de uma estudante em iniciativas de atração, permanência e capacitação feminina para as áreas STEAM alinhadas ao acompanhamento longitudinal durante o Ensino Médio Técnico. Para tanto, são descritas as ações realizadas, contemplando os locais, períodos e procedimentos envolvidos; apresentadas e discutidas as percepções advindas dos projetos em questão; e abordados os impactos da mudança de perspectiva e forma de participação, com o propósito de demonstrar as contribuições proporcionadas pela orientação a longo prazo presentes nesta experiência.

Este trabalho está organizado do seguinte modo: a Seção 2 descreve a metodologia adotada para a escrita deste relato e apresenta as ações envolvidas. Com o intuito de enriquecer a compreensão sobre como esse tema está sendo abordado nas pesquisas, a Seção 3 traz uma revisão bibliográfica a respeito da participação das mulheres em STEAM, enfatizando as iniciativas de apoio à participação feminina nessas áreas. A Seção 4 detalha as experiências e apresenta resultados acerca da participação da estudante nas ações descritas. A Seção 5 aborda uma análise e discussão a respeito das experiências retratadas e a percepção da bolsista sobre cada fase abordada. Por fim, na Seção 6, são apresentadas as considerações finais.

2. Metodologia

Este trabalho foi produzido a partir de experiências de uma aluna como bolsista de 2019 a 2022, e sua escrita compreendeu as seguintes etapas: (i) revisão de literatura acerca de dados e percepções sobre a participação feminina em STEAM e de projetos que realizaram intervenções nessa temática; e (ii) escrita do relato, feita a partir de relatórios e documentos das ações realizadas em um *Campus* do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná (IFPR), sob a ótica de uma aluna do curso Técnico em Informática integrado ao Ensino Médio, que participou de forma ativa na escrita deste artigo.

A revisão bibliográfica compreendeu a leitura de artigos disponíveis nas bases de dados *ACM Digital Library* e *IEEE Xplore*, além de trabalhos encontrados em outras bases por meio dos motores de busca Google Acadêmico e SciELO. A pesquisa nessas ferramentas envolveu o uso das palavras-chave “*gender gap*”, “*woman in STEM*”, “*woman in STEAM*”, “mulheres em STEM”, “mulheres em STEAM” e “diferença de gênero”.

A seleção dos artigos foi realizada conforme os seguintes parâmetros: abordagem da diferença de gênero em STEAM; a relação com Instituições de Ensino Superior (IES), IFs ou escolas técnicas; relatos de iniciativas longitudinais; apresentação de perspectiva de público-alvo no ensino médio técnico; exposição de índices da presença feminina em STEAM; e a definição do trabalho como relato de experiência. A partir dos critérios elencados, foram escolhidos 40 artigos, dos quais 18 foram selecionados para compor a Seção 3 deste trabalho.

3. Mulheres em STEAM

Nas últimas décadas, um desequilíbrio de gênero acometeu algumas profissões, conforme afirmaram [Flôr et al. 2021], no que diz respeito à presença de homens e mulheres em determinadas áreas. Tal ocorrência acontece principalmente nas carreiras que são popularmente rotuladas como masculinas ou femininas.

O termo *gender gap* faz referência a esse cenário: de acordo com o *Cambridge Dictionary* [Dictionary 2021], a expressão advinda do inglês significa “uma diferença entre a maneira como homens e mulheres são tratados na sociedade, ou entre o que homens e mulheres fazem e alcançam”. Portanto, de maneira geral, a lacuna de gênero se relaciona com a forma que a sociedade direciona seu comportamento a partir do gênero envolvido.

Segundo [Farias and Oliveira 2018], o termo *gender gap* é mencionado em diversos trabalhos para falar da sub-representação feminina em áreas do conhecimento distintas, principalmente na Computação, cuja situação não corresponde a um fenômeno local, mas acontece em todo o mundo, apesar da diversidade cultural e econômica existentes.

Ao analisar o número de estudantes matriculados entre 2014 e 2015 nas universidades da Espanha, [Sánchez Munilla 2018] constatou que mais da metade dos alunos matriculados e formados eram mulheres, mas a maior parte estava presente nos cursos de licenciatura. Em Ciência da Computação, Física e Engenharias, o número de rapazes era muito maior e com uma disparidade alarmante. Para justificar essa questão, [Farias and Oliveira 2018] propuseram a existência de 5 possíveis causas dessa lacuna: (i) influência do *marketing*; (ii) a representação da mídia de mulheres na tecnologia; (iii) modelos; (iv) incentivo social; e (v) impacto da educação. Além dessas, [Khan and Luxton-Reilly 2016] apresentaram a hipótese de que destacar a relevância social da Computação na abordagem inicial dos cursos de Ciência da Computação pode gerar mais interesse na área, especialmente das mulheres.

Sobre a presença feminina em cursos de graduação STEM, principalmente na Computação, [Santos et al. 2019] questionaram 48 homens e mulheres no Congresso da Sociedade Brasileira de Computação (CSBC). Como resultado, constatou-se que os estereótipos e a falta de incentivo e de modelos femininos se destacam entre os fatores que levam à baixa entrada feminina nos cursos superiores. Por sua vez, o baixo ingresso nos cursos é o principal fator apontado para a diferença de gênero na Computação.

[García-Holgado et al. 2020] estudaram o suporte oferecido às estudantes do sexo feminino na Espanha e no Brasil. Comparando os dois cenários, foi constatado que o Brasil apresenta números menores em relação ao apoio de familiares e amigos durante o percurso da graduação e, em ambos os países, há um baixo suporte para as mulheres por parte dos professores e instituições de ensino.

Em termos numéricos, a disparidade existente entre homens e mulheres em STEAM fica mais evidente. A partir de dados do *World Economic Forum* (WEF) e da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), [Arredondo Trapero et al. 2019] apresentaram que a lacuna de gênero em STEM era, em média, de 70,1% na América Latina, no ano de 2016.

Em sua pesquisa, [Weston et al. 2019] destacaram que a quantidade de mulheres diminuiu de 37% em 1984-85 para 19% em 2017, quando comparada ao total de estudantes nos Estados Unidos da América (EUA) que receberam diplomas de bacharelado em Ciências da Computação (*Computer Science - CS*). Nos EUA, especificamente na Universidade de Auckland, [Khan and Luxton-Reilly 2016] observaram que as mulheres eram entre 45 e 55% do total de formandos em ciências de 2005 a 2015, enquanto as concluintes de CS eram de 10 a 20% dos formandos do curso no mesmo período. Por sua vez, [Sánchez Munilla 2018] ressaltou que a quantidade de mulheres matriculadas no sistema universitário espanhol de 2014 a 2015 era de 54,1%. Entretanto, apenas 12,9% desse número correspondia a matrículas em Ciências da Computação e 23,4% em Engenharias.

Considerando o cenário da sub-representação feminina em STEM, [Berton et al. 2019] pontuaram que há diversas ações, em âmbito global, promovidas como políticas de Estado ou executadas por empresas, com o objetivo diminuir a desigualdade que existe entre a presença de homens e mulheres nas áreas STEM. Nesse cenário, [Araújo and Tonini 2019] colocaram que tais iniciativas surgem para a árdua tarefa de motivar vocações e vencer os estereótipos que segregam as mulheres. Nesse contexto, [García-Holgado et al. 2019] analisaram 31 projetos apoiados por países da União Europeia, com financiamentos de 3 chamadas diferentes e implementados dentro e fora da Europa. Na análise, foi constatado que 74,19% desses trabalhos realizaram ações de intervenção, 3,23% de diagnóstico e 22,58% de diagnóstico e intervenção. Em outro aspecto, notou-se que 32,26% das iniciativas focavam na diversidade, 25,8% em boas práticas e 19,35% na produção de materiais educativos sobre o tema.

No Brasil, [Araújo and Tonini 2019] mapearam iniciativas executadas pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) a partir de 2005, projetadas com o objetivo de motivar e aumentar a participação feminina nas áreas STEM. O mapeamento realizado identificou que as ações do CNPq colaboraram para o aumento em 11% da presença de mulheres na escrita de artigos científicos produzidos no país.

No contexto do surgimento de diferentes propostas para popularização da STEM e atração de meninas para essas áreas, [Weston et al. 2019] constataram, em uma pesquisa nos EUA, com ênfase para a Ciência da Computação, que o contato com programação no Ensino Médio foi o principal fator para a persistência feminina em cursos de informática no Ensino Superior. Dessa forma, são elencados, a seguir, alguns trabalhos que expõem experiências e resultados relacionados à atração e/ou permanência de meninas e mulheres em STEAM, com ênfase para iniciativas que trabalharam com alunas do Ensino Médio.

[Vachovsky et al. 2016] relataram a experiência e os resultados do projeto piloto SAILORS, promovido pela Universidade de Stanford por 2 semanas, com o objetivo de atrair meninas do Ensino Médio para as áreas STEM, com ênfase em Ciência da Computação e Inteligência Artificial. Aconteceram viagens de campo, palestras de modelos femininos em STEM e atividades de tecnologia aplicada a situações reais e de impacto social. Após a participação nas atividades, as alunas relataram um aumento no conhecimento técnico e confiança para estudar ou trabalhar com Ciência da Computação.

[Machado and Lima 2020] apresentaram a iniciativa Energéticas, que foi aplicada com alunas do Ensino Médio em uma instituição estadual de ensino do Rio Grande do Sul, a fim de despertar o interesse de meninas por carreiras STEM. Participaram 35 alunas em atividades de conversa e de desenvolvimento de protótipos de energias renováveis. Durante as etapas realizadas, verificou-se que a maioria das meninas não tinha referências femininas em STEM. Como resultado, constatou-se que as ações motivaram as alunas e ajudaram na compreensão de conteúdos das atividades, como conceitos de eletrostática.

[Kröhn et al. 2020] relataram o resultado de um estudo de métodos pedagógicos para favorecer a aprendizagem de programação, feito concomitante a um recrutamento de meninas de 13 a 16 anos com cursos e tutoria para aumentar o interesse feminino nas áreas de STEM, com ênfase em Informática. O uso da abordagem COOL, com materiais e métodos de apoio ao cérebro, e da programação em pares foram favoráveis para a permanência dos alunos e na diminuição da diferença de gênero nas disciplinas analisadas.

[Marotti et al. 2021] expuseram a experiência de dois minicursos aplicados para alunos do ensino fundamental e médio em escolas de Macaé (RJ), a fim de aproximar as mulheres das carreiras de Engenharia e Computação e divulgar os cursos dessas áreas, ofertados pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) - *Campus Macaé*. Os temas abordados foram: (i) a robótica, com conceitos de eletrônica e programação com Scratch; e (ii) a linguagem Python, cuja proposta foi associar a programação com conteúdos matemáticos vistos em sala de aula. Os dois cursos tiveram público em sua maioria de participantes do sexo feminino, o que cumpre um dos objetivos do projeto e, ao final, apresentaram resultados positivos, obtidos pela avaliação e *feedback* dos participantes.

[Ferreira and Dias 2019] mostraram os resultados de uma ação de inclusão feminina realizada pelo projeto ADAs, da Universidade Federal de Goiás (UFG). A atividade foi idealizada com jogos, informações sobre as mulheres na Computação, divulgação de projetos de atração e de cursos de graduação da universidade e coletou interesse das participantes em relação à Computação, porém em um momento em que a maioria já possuía um objetivo de carreira predeterminado por estarem nas séries finais do Ensino Médio.

[Campos and de Melo 2020] relataram a experiência do projeto Maria Bonita nas Ciências, realizado com estudantes de escolas públicas do Ensino Médio da zona norte de Natal (RN), com o objetivo de despertar o interesse das meninas para as áreas STEAM, especialmente a Tecnologia. Foram realizadas ações nas instituições selecionadas, como minicursos e palestras, cujo principal critério de escolha foi a localização da instituição e o interesse dos gestores. Os resultados, obtidos por um questionário aplicado ao fim de cada atividade realizada, indicaram contentamento das participantes com as tarefas propostas. Além disso, 84% das meninas demonstraram interesse em trabalhar posteriormente com Computação ou Tecnologia.

Os trabalhos discutidos demonstraram resultados positivos. Entretanto, após estudar a influência do contato com a programação durante o Ensino Médio, [Weston et al. 2019] pontuaram que nem toda iniciativa retornou interesse pela Ciência da Computação ou áreas correlatas. Portanto, é necessário avaliar as iniciativas propostas para incentivar as meninas a ingressarem na Computação, visto que nem toda atividade irá despertar interesse nas participantes. Nesse contexto, [Oliveira et al. 2019] afirmaram que há resultados positivos das iniciativas que buscam despertar o interesse das meninas nas áreas STEM, mas é necessário um acompanhamento maior do ingresso no ensino superior e sua permanência diante de inúmeras situações.

Dessa forma, vê-se que a participação das mulheres em STEAM vem sendo fomentada de diversas formas, com uma intensificação expressiva nos últimos anos, especialmente por meio de iniciativas no ambiente escolar e universitário. Mas, apesar da grande quantidade de ações existentes nesse âmbito, é observado que a maior parte dessas iniciativas acontece de maneira isolada, em períodos curtos e sem continuidade. Por consequência, têm êxito com apenas uma pequena parte do público-alvo. Assim, é observada a necessidade de propostas que aconteçam a longo prazo, a fim de oferecerem suporte e orientação às meninas durante suas escolhas, até que suas decisões se consolidem, seja para seguir ou não uma carreira em STEAM.

Nesse contexto, este artigo destaca as contribuições advindas do acompanhamento longitudinal por meio do relato da experiência de uma estudante que participou de uma iniciativa de apoio às mulheres em STEAM e, em seguida, foi acompanhada pelos mesmos docentes em outro projeto, contemplando toda a trajetória acadêmica até a conclusão do Curso Técnico em Informática integrado ao Ensino Médio.

4. As experiências ao longo do ensino médio

Nesta seção, são descritas as atividades realizadas ao longo de três anos em dois projetos, sendo um deles desenvolvido exclusivamente no Campus Paranavaí do Instituto Federal do Paraná e o outro em esfera interinstitucional. As duas ações foram distintas entre si, mas foram orientadas pelos mesmos docentes. As experiências são apresentadas sob a perspectiva de uma aluna do curso Técnico em Informática integrado ao Ensino Médio desse mesmo Campus sobre os projetos em que participou, primeiramente na condição de bolsista de iniciação científica júnior, ou seja, como aprendiz, e, na sequência, no papel de bolsista de extensão, se dedicando à capacitação de outras pessoas.

4.1. O projeto MannaAcademy

O projeto MannaAcademy, promovido pelo Grupo MannaTeam¹, teve como temas centrais de suas atividades a Internet das Coisas (*Internet of Things* – IoT) e a robótica educacional. Apoiado pela chamada pública CNPq/MCTIC nº 31/2018 – Meninas nas Ciências Exatas, Engenharias e Computação, o principal objetivo da proposta foi a formação de uma rede para estimular a participação de meninas e mulheres em carreiras de Computação, Microeletrônica e Engenharias.

¹Ecosistema de ensino, pesquisa, extensão e inovação em Internet das Coisas (IoT) e Robótica. Site: manna.team

Ao longo do projeto, conforme apresentam [Flôr et al. 2021], foram realizadas atividades classificadas em 5 fases, cada uma com públicos e formas de atuação diferentes: (i) engajamento; (ii) colaboração itinerante; (iii) aprendizagem e experimentação em rede; (iv) diálogos extensionistas; e v) reflexão. Com um caráter interinstitucional, a iniciativa foi desenvolvida em 5 escolas públicas de Educação Básica de 5 municípios do interior do Paraná, dentre elas o IFPR Campus Paranavaí. O Campus foi contemplado com 3 bolsas de Iniciação Científica Júnior no período de fevereiro/2019 a março/2020, em que 3 estudantes, que eram alunas do 2º ano do curso Técnico em Informática integrado ao Ensino Médio, atuaram como bolsistas.



Figura 1. Protótipo didático MannaHome

Inicialmente houve atividades para ambientação das bolsistas e entendimento da temática do projeto, como cursos de robótica com Kits educacionais LEGO, Arduino e Raspberry Pi. Após, foram desenvolvidos pequenos projetos de IoT para a prática dos conceitos apresentados no treinamento. Também foi produzido um protótipo didático, apresentado na Figura 1, nominado MannaHome, para demonstração de conceitos e aplicabilidades da Internet das Coisas. O trabalho foi compartilhado com as demais escolas participantes do MannaAcademy, com o intuito de produzir um material que viabilizasse a demonstração prática da IoT, com linguagem simples e acessível para diferentes públicos.

4.2. A experiência como bolsista de ICJr no MannaAcademy

Caracterizando os diálogos extensionistas, a MannaHome foi levada a diversos eventos na região norte e noroeste do Paraná, sobre os quais a estudante pontua: *”junto com a professora responsável, participamos de feiras e exposições da área de tecnologia apresentando a MannaHome e, a partir dela, explicando sobre IoT para a comunidade externa”*.

Além da participação nos eventos, foram realizadas oficinas de Robótica e IoT no Campus Paranavaí e em escolas da região, nas quais as bolsistas colaboraram como organizadoras ou como ministrantes. Sobre essas atividades, a estudante coloca: *”as oficinas e o projeto em geral possibilitaram o aprendizado sobre tecnologias desconhecidas até o momento, como Microeletrônica e robótica, e nos permitiram compartilhar esse conhecimento com outras pessoas, a fim de cumprir o principal objetivo do projeto: aproximar meninas e mulheres de profissões como Engenharia, Computação e Microeletrônica”*.

4.3. O Curso de extensão Programação com Internet das Coisas

O projeto Programação com Internet das Coisas (IoT) foi realizado no período de agosto/2020 a agosto/2021, a fim de difundir a IoT e o uso de elementos de *hardware* e *software* no contexto do ensino de lógica de programação. Situado no IFPR Campus Paranavaí, o projeto ofertou um curso sobre Programação com IoT para a comunidade interna e externa do Campus e foi apoiado pelo Edital Unificado das Ações de Extensão DIEXT/PROEPPI/IFPR 2020/2021, que financiou 1 bolsa da modalidade PIBEX-JR para o projeto. Para o desenvolvimento das atividades na condição de bolsista, foi selecionada, por meio de entrevistas, 1 aluna do curso Técnico em Informática Integrado, que participou anteriormente do MannaAcademy. Inclusive, sua opção por persistir em atividades da área de tecnologia se deu principalmente pelo impacto gerado pelo projeto anterior.

Para o cumprimento da proposta do projeto, a bolsista passou por um período de capacitação, com atividades teóricas sobre eletrônica aplicadas ao uso de sistemas embarcados. Concomitante à isso, foi construído um pequeno protótipo com componentes eletrônicos e um microcontrolador ESP32 para a aplicação prática dos temas estudados.

No treinamento prático, a estudante preparou um minicurso sobre Internet das Coisas e o ministrou de forma *online* na VII SETIF – Semana de Tecnologia da Informação do IFPR Campus Paranavaí. No minicurso, com carga horária de 4 horas, foram discutidos conceitos de IoT e sua relevância no mercado de tecnologia atual, além de uma abordagem introdutória sobre circuitos eletrônicos e programação utilizando a placa de prototipagem Arduino, com exercícios práticos feitos com o *software* Tinkercad².

Após as etapas de ambientação com o tema, foi iniciado o desenvolvimento do curso de extensão sobre Internet das Coisas. A aplicação do curso foi inicialmente pensada para a modalidade presencial, contudo foi realizada de forma remota, em virtude da pandemia de COVID-19, tal como as demais etapas do projeto. Nesse momento, com a participação dos orientadores, foi escolhida a metodologia de aplicação dos conteúdos. Após, a bolsista realizou a escrita do roteiro de aulas e organização do conteúdo, levando em consideração a sequência lógica dos temas abordados.

Em seguida, foi elaborado o material didático e atividades de cada aula, baseados no conteúdo da plataforma CodeIoT [CodeIoT 2021], sob licença dos distribuidores. Foram produzidas 12 videoaulas e 28 atividades teóricas e práticas para fixação do conteúdo, todas hospedadas em um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) Moodle. Para a realização dos exercícios práticos, foi utilizado o *Tinkercad*, que permite a construção e simulação de circuitos eletrônicos de forma *online*, conforme ilustra a Figura 2.

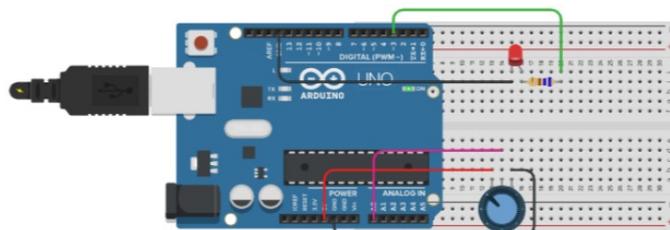


Figura 2. Exemplo de circuito construído no *Tinkercad*

²tinkercad.com/

Ao todo, foram ofertadas três turmas do curso, com carga horária de 32 horas, sendo duas abertas para a comunidade externa e uma para a comunidade interna do Campus no evento Olimpíada de Robótica. A primeira turma foi ofertada de 19/04/2021 a 19/05/2021; a segunda, de 14/06/2021 a 14/07/2021. A turma que compôs o evento foi aplicada em um período menor, de 03/05/2021 a 19/05/2021. A divulgação do curso aconteceu por meio de redes sociais e do *site* do Campus Paranaíba.

Durante a realização de cada turma, a bolsista trabalhou na manutenção do Ambiente Virtual de Aprendizagem, na correção e envio de correções individuais para cada atividade dos alunos e nas monitorias, realizadas duas vezes por semana em encontros virtuais via *Google Meet*³. Ao final de cada turma, os alunos que obtiveram 75% de participação por meio da resolução dos exercícios receberam o certificado. Por fim, o relatório final das atividades realizadas foi escrito pela bolsista, assim como um artigo científico apresentando os resultados do curso, que foi publicado nos anais da VIII SETIF do IFPR *Campus Paranaíba*, na modalidade de resumo.

4.4. A perspectiva de extensionista com o projeto Programação com IoT

No final da aplicação, o curso foi avaliado por 75% alunos que o concluíram. As impressões dos participantes foram enviadas por meio de formulário eletrônico sobre os aspectos: (i) interação/comunicação promovida pelo curso; (ii) qualidade do material didático; (iii) atendimentos remotos; (iv) exercícios e correções; (v) organização curricular e ferramentas utilizadas; e (vi) contribuições finais. Nesse contexto, a estudante expõe: *“O curso teve bons resultados gerais nas esferas avaliadas, visto que o questionário de avaliação foi respondido por alunos que concluíram a carga horária e, portanto, passaram por todas as etapas do curso. A participação geral, em termos numéricos, também foi significativa: foram 51 participantes, dos quais 20 alunos concluíram a carga horária proposta. Considero que foi uma boa experiência para as partes envolvidas”*.

Por fim, a estudante relata: *“me dediquei bastante para preparar o material e gravar as aulas, pensando na melhor forma de transmitir o conteúdo, e isso me trouxe uma compreensão mais sólida sobre cada tópico. Organizar o AVA me permitiu estar ‘do outro lado’ do Moodle, como professora, o que ampliou minha visão e conhecimento sobre os recursos e o funcionamento da plataforma. Foi uma experiência ímpar!”*.

5. Análise e discussão

As experiências apresentadas geraram resultados positivos, visto que, de forma geral, obtiveram êxito em suas ações e cumpriram seus objetivos individuais. Ao final de sua execução, o MannaAcademy contabilizou centenas de alunos e professores alcançados por meio das bolsas ofertadas às estudantes, das oficinas e cursos realizados e da participação em eventos de diversos municípios. Por sua parte, o projeto de extensão Programação com Internet das Coisas, além da bolsa ofertada, ofereceu formação sobre Internet das Coisas, eletrônica e programação para mais de 50 pessoas. Em outra perspectiva, concentrada nos resultados e impactos produzidos para a estudante que participou nas duas iniciativas, é possível obter significativas considerações acerca de sua atuação nas atividades e do acompanhamento realizado longitudinalmente, que possibilitou análises e considerações importantes sobre seu desenvolvimento.

³<https://meet.google.com/>

Sobre o MannaAcademy, a estudante considera: *”participar do projeto foi valioso, visto que as atividades me estimularam a buscar novos conhecimentos e me despertaram um grande interesse em Computação. As oficinas e eventos me proporcionaram mais domínio sobre os assuntos envolvidos e contribuíram positivamente em minha formação, tendo em vista as possibilidades de convivência com diferentes pessoas e percepções. A metodologia do projeto promoveu uma troca de saberes muito valiosa, especialmente nas tarefas do projeto feitas de forma distribuída. As atividades compartilhadas entre as bolsistas possibilitou para nós a vivência da dinâmica de trabalho colaborativo e uma construção de conhecimento mútua, tanto nas experiências que aconteceram no Campus Paranavaí como nas que foram realizadas em âmbito interinstitucional”*.

Quanto ao projeto Programação com Internet das Coisas, a estudante afirma: *”o projeto foi de grande importância para minha formação, pois tive um aprendizado valioso com as tarefas realizadas, que possibilitaram o desenvolvimento de autonomia e me incentivaram a buscar o auto aperfeiçoamento profissional. A interação com públicos diferentes foi interessante e agregou muito à experiência. O contato com atividades de ensino, da preparação do material à correção das tarefas dos alunos, permitiu uma reformulação positiva da minha percepção sobre o ensino e a docência”*.

Ao analisar as atividades de maneira longitudinal, nota-se que, ao longo desse itinerário, houve uma progressividade da aluna quanto ao seu engajamento e desempenho em atividades relacionadas à tecnologia. Sobre esse aspecto, a estudante conclui: *”aliado às experiências proporcionadas pelas atividades, o acompanhamento feito ao longo dos projetos pelos mesmos professores favoreceram os direcionamentos que recebi, principalmente sobre decisões futuras. Destaco a minha escolha, após a conclusão do Ensino Médio Técnico, em cursar uma graduação na área de Computação. Obtive 5 aprovações em processos seletivos para instituições de ensino superior, todas em cursos correlatos à Computação. Por fim, optei em ingressar no curso de Engenharia de Software do IFPR Campus Paranavaí, considerando a afinidade com a área e com a instituição, o que permitirá o seguimento do acompanhamento longitudinal”*.

6. Conclusões e Trabalhos Futuros

Este trabalho apresentou um relato acerca de uma experiência de acompanhamento longitudinal, seus impactos e impressões sob a ótica de uma aluna do Curso Técnico em Informática integrado ao Ensino Médio que participou de projetos de pesquisa e extensão baseados na aproximação de mulheres em STEAM e na popularização da tecnologia.

A experiência relatada propõe a relevância que a perspectiva longitudinal pode apresentar nas ações de incentivo à participação feminina nas áreas STEAM. Portanto, nota-se a importância de que mais propostas de motivação para Ciências, Tecnologia, Engenharias e Exatas propiciem às participantes um acompanhamento a longo prazo em suas atividades. Dessa forma, poderá ser mais efetivo o cumprimento dos objetivos que, em geral, as iniciativas possuem: aproximar as mulheres e capacitá-las para atuarem em STEAM e, principalmente, diminuir a lacuna de gênero que existe nesses setores.

Para trabalhos futuros, planeja-se o seguimento do estudo, visto que a estudante, após a conclusão do Ensino Médio Técnico, iniciou a graduação em Engenharia de Software na mesma instituição de ensino. A partir dessa continuidade, poderão ser trabalhados outros aspectos e novas atividades, inclusive, alongando a longitudinalidade do estudo.

Referências

- Araújo, M. T. and Tonini, A. M. (2019). A participação das mulheres nas áreas de stem (science, technology engineering and mathematics). *REVISTA DE ENSINO DE ENGENHARIA*, 38(3).
- Arredondo Traperero, F. G., Vázquez Parra, J. C., and Velázquez Sánchez, L. M. (2019). Stem and gender gap in latin america. *Revista de El Colegio de San Luis*, 9(18):137–158.
- Berton, L., Motta, V. S., and Schramm, V. B. (2019). Mulheres em stem nas escolas de engenharia. *XLVII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia e II Simpósio Internacional de Educação em Engenharia da ABENGE*.
- Campos, G. and de Melo, A. (2020). Maria bonita nas ciências :: um projeto para divulgar ciências às meninas de escolas públicas. In *Anais do XIV Women in Information Technology*, pages 50–59, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- CodeIoT (2021). <https://codeiot.org.br/>.
- Dictionary, C. (2021). <https://dictionary.cambridge.org/pt/dicionario/ingles/gender-gap>.
- Farias, S. S. and Oliveira, A. (2018). Invisibilidade feminina e representações sociais de gênero em tecnologia e ciências. *12º Congresso Nacional de Psicologia da Saúde: Promover e Inovar em Psicologia da Saúde*, (731-739).
- Ferreira, T. and Dias, E. (2019). A influência de uma ação de inclusão no interesse das alunas de ensino médio em cursar computação na universidade federal de goiás. In *Anais do XIII Women in Information Technology*, pages 164–168, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Flôr, D. E., Cruz, E. H. M., Possebom, A. T., Oliveira, C. S., Moreira, A. P., Junior, C. R. B., Guimarães, A. P. V., and Aylon, L. B. R. (2021). Aprendizagem colaborativa interinstitucional: práticas de educação 5.0 em favor do empoderamento feminino. In *Anais do XV Women in Information Technology*, pages 31–40. SBC.
- García-Holgado, A., Verdugo-Castro, S., Sánchez-Gómez, M. C., and García-Peñalvo, F. J. (2019). Trends in studies developed in europe focused on the gender gap in stem. In *Proceedings of the XX International Conference on Human Computer Interaction, Interacción '19*, New York, NY, USA. Association for Computing Machinery.
- García-Holgado, A., González-González, C. S., and Peixoto, A. (2020). A comparative study on the support in engineering courses: A case study in brazil and spain. *IEEE Access*, 8:125179–125190.
- IBGE (2021). Estatísticas de gênero: Indicadores sociais das mulheres no brasil.
- Khan, N. Z. and Luxton-Reilly, A. (2016). Is computing for social good the solution to closing the gender gap in computer science? In *Proceedings of the Australasian Computer Science Week Multiconference, ACSW '16*, New York, NY, USA. Association for Computing Machinery.
- Kröhn, C., Groher, I., Sabitzer, B., and Kuka, L. (2020). Female computer scientists needed: Approaches for closing the gender gap. In *2020 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)*, pages 1–4.

- Machado, M. and Lima, E. F. (2020). Energéticas: Uma proposta para promoção da igualdade de gênero junto a alunas do ensino médio. *Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão*, 510(3).
- Marotti, J., Campos, F., Godinho, J., SantClair, G., Villela, F., Gomide, J., Oliveira, L. E., Becker, B., Laricchia, C., Siloto, D., Rocha, E., Estanislau, M., Martins, T., and Belmonte, V. (2021). Incentivando meninas nas ciências: um relato de experiência dos minicursos de programação e robótica para jovens. In *Anais do XV Women in Information Technology*, pages 300–304, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Mulheres, O. (2019). Desigualdades de gênero empurram mulheres e meninas para longe da ciência, avaliam especialistas, executivas e empresárias. <https://www.onumulheres.org.br/noticias/desigualdades-de-genero-empurram-mulheres-e-meninas-para-longe-da-ciencia-avaliam-especialistas-executivas-e-empresarias/>.
- Oliveira, E. R. B., Unbehaum, S., and Gava, T. (2019). Stem education and gender: A contribution to discussions in brazil. *Cadernos de pesquisa*.
- Santos, M. E. S. d., Rocha, T. S., Brasileiro, V. L. J., and Souza, C. C. d. (2019). What computing brazilian community is saying about gender gap. *IEEE Revista Iberoamericana de Tecnologias del Aprendizaje*, 14(4):162–167.
- Sánchez Munilla, M. (2018). A ausência de mulheres nas carreiras stem: um problema social e de gênero. *AdolesCiência: Revista Júnior de Investigação*, 5(1):12–22.
- Vachovsky, M. E., Wu, G., Chaturapruek, S., Russakovsky, O., Sommer, R., and Fei-Fei, L. (2016). Toward more gender diversity in cs through an artificial intelligence summer program for high school girls. In *Proceedings of the 47th ACM Technical Symposium on Computing Science Education, SIGCSE '16*, page 303–308, New York, NY, USA. Association for Computing Machinery.
- Weston, T. J., Dubow, W. M., and Kaminsky, A. (2019). Predicting women’s persistence in computer science and technology related majors from high school to college. *ACM Trans. Comput. Educ.*, 20(1).