



## DESPERTANDO AS ENGENHEIRAS DO FUTURO DO SEMI-ÁRIDO POTIGUAR

DOI: 10.37702/2175-957X.COBENGE.2024.5219

**Autores:** TANIA LUNA LAURA, LAYS FERNANDES DE MEDEIROS, DAYZI VALKIRIA LEITE DA SILVA, ISAIAS CUNHA DA COSTA

**Resumo:** Neste trabalho apresenta-se um relato de experiência acerca de um projeto de teor extensionista, "Eletrônica Básica Para Meninas", por meio desta ação pretende-se a promoção da equidade de gênero nos cursos das áreas de STEM, acrônimo do inglês: science, technology, engineering e mathematics (ciências, tecnologia, engenharia e matemática) de uma forma não impositiva, mas, desmistificando estereótipos e mostrando às estudantes de graduação e de ensino médio de uma escola pública, que seguir uma carreira das áreas de STEM é uma possibilidade real e ao seu alcance, se esta for a sua vocação. O projeto desenvolvido, foi idealizada com o propósito de incentivar meninas de graduação e de ensino médio com pouco ou nenhum conhecimento de eletrônica a desenvolver atividades diversas ligadas à eletrônica básica, como forma de despertar o interesse e a curiosidade por esta área, abrangendo diversas atividades que procuraram potencializar a vocação científica e tecnológica de mulheres jovens. O projeto teve uma duração de doze meses, com participação feminina em grande maioria e executada em duas etapas, num primeiro momento voltado apenas para estudantes de graduação e em um segundo momento foram envolvidas estudantes de ensino médio. A realização de projetos desta natureza nos mostrou a importância da integração Universitária com o Ensino Médio, pois permite uma aproximação com a comunidade em geral e, principalmente, com as Escolas, contribuindo de forma significativa com a BNCC e as novas DCNs dos cursos Engenharia.

**Palavras-chave:** empoderamento feminino, vocação, igualdade de gênero

# DESPERTANDO AS ENGENHEIRAS DO FUTURO DO SEMI-ÁRIDO POTIGUAR

## 1 INTRODUÇÃO

Historicamente a presença feminina nas áreas de STEM, acrônimo do inglês: **science, technology, engineering and mathematics** (ciências, tecnologia, engenharia e matemática) é em número menor ao masculino, ficando evidente o desequilíbrio de gêneros, isto, tem sido constatado periodicamente em levantamentos estatísticos diversos (TOZZI, 2010; BAHIA e LAUDARES, 2011). Esse desequilíbrio, também verificado no mercado de trabalho, é construído desde os primeiros estágios educacionais e é particularmente exacerbado nas universidades, nos cursos de graduação de ciências e tecnologia, matemática e engenharia, segundo BARBOSA (2020). Incentivar a inserção de mulheres nestas carreiras, onde a presença masculina predomina, é um caminho para promover a equidade de gêneros, bem como fomentar a diversidade contribui na melhoria de comunicação, favorece o diálogo de forma a reduzir conflitos e disseminar diferentes ideias, promovendo o engajamento das pessoas e contribuindo para o sucesso das instituições (BARBOSA et al., 2020; TOZZI, 2010; BAHIA e LAUDARES, 2011).

Por outro lado, vivemos em um mundo cada vez mais digital, por isso, é de grande relevância a formação de uma cidadania crítica e competente em Ciência e Tecnologia. A implantação das novas DCN (Diretrizes Curriculares Nacionais) dos Cursos de Graduação em Engenharia, Resolução nº 2 de 29 de abril de 2019 e, atualmente, com a aplicação prática da curricularização da extensão em conjunto com a Base Nacional Curricular Comum (BNCC) através da resolução CNE/CP Nº 3/2018, vão de encontro com as finalidades do ensino médio na contemporaneidade. Desta forma, os cursos de engenharia por meio de ações de extensão, tem muito a contribuir com o ensino médio, oferecendo um suporte aos jovens para que reconheçam suas potencialidades e vocações, identifiquem perspectivas e possibilidades, construam aspirações e metas de formação e inserção profissional presentes e/ou futuras, e desenvolvam uma postura empreendedora, ética e responsável para transitar no mundo do trabalho e na sociedade em geral (BRASIL, 2024; GEIER, 2023).

O ensino de engenharia pode ser estimulado ainda em estágios da educação inicial básica. Estudos desenvolvidos por TAI (2007) nos Estados Unidos, indicam que pessoas jovens tendem a se interessar por carreiras tecnológicas se eles são expostos à ciência e tecnologia em idades tempranas e não de acordo com suas habilidades em testes estandardizados em matemática e física. Seguindo essa tendência, nas grandes capitais do Brasil nos últimos anos tem aumentado consideravelmente a oferta de oficinas e colônias de férias com temática tecnológica para o público juvenil e crianças. Essas iniciativas em sua grande maioria privadas buscam aumentar o interesse delas pelas áreas de ciência e tecnologia.

Concomitante a essas iniciativas privadas, existem iniciativas de algumas universidades públicas no Brasil, tanto no Nordeste como Sudeste, tais projetos são de carácter extensionista e que, incentivam a jovens mulheres, estudantes de ensino médio ao contato com áreas de ciências e tecnologia, estas ações visam despertar o interesse pelas carreiras de engenharia das estudantes do ensino médio das escolas públicas da cidade de Natal e região metropolitana, como é o caso do Projeto de extensão “Meninas na Engenharia” (MEG), no Nordeste, relatado no trabalho de BARBOSA (2020). No sudeste, tem o projeto chamado “Tem meninas no Circuito”, este projeto é descrito no

trabalho de SINNECKER (2022), tem como objetivo incentivar meninas da educação básica a se interessar por Ciências Exatas e buscar uma carreira nessa área, este projeto busca atrair as meninas que inicialmente dizem não ter interesse pelas áreas de exatas e procuram mostrar o lado lúdico, criativo e instigante das exatas e da tecnologia buscando engajá-las.

Nesse contexto, destacamos aqui, que as iniciativas acima destacadas contribuem de forma positiva para alcançar os objetivos e metas, tanto das DCN's para cursos de Engenharia como das BNCC em curso. Estas podem ser constatadas na menção feita pela presidente da ABENGE, Adriana M. Tonini, no trecho do texto (TONINI, 2023):

É importante incentivar a participação das mulheres nas áreas de engenharia, o que faz parte de uma política global focada em “Mulheres em STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática)” para atender ao Objetivo 5 dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030 da ONU. Esse incentivo resultará em mais pessoas formadas nas áreas de conhecimento técnico, o que, por sua vez, contribuirá para aumentar a produção científica do país e fortalecer o potencial de desenvolvimento tecnológico brasileiro, gerando crescimento econômico, empregos e renda para todos os cidadãos, ao mesmo tempo que democratiza as oportunidades de emprego para homens e mulheres no mercado de trabalho. Isso representa avanços significativos para o país.

Por fim, neste trabalho será relatado a ação de teor extensionista, intitulada “Eletrônica Básica para meninas”, que foi realizada nos espaços de Laboratório do Centro Multidisciplinar de Angicos (CMA) da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) e da Escola Estadual Francisco Veras, escola Pública do município de Angicos/RN. Esta ação baseia-se na premissa de que a relação entre escolas do Ensino Básico e Universidades têm um papel fundamental para se alcançar a igualdade de gênero e empoderar todas as mulheres e meninas (Objetivo do Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030 da ONU).

## 2 EXPERIÊNCIA REALIZADA

O projeto de extensão “Eletrônica Básica Para Meninas”, foi idealizada com o objetivo de estimular o interesse e promover a participação de mulheres estudantes dos cursos de graduação) da UFERSA e do ensino médio que possuam pouco ou nenhum conhecimento de eletrônica através do contato com atividades que envolvem eletrônica básica, de modo a despertar o interesse e a curiosidade por esta área, bem como aumentar a igualdade de gênero nas áreas de STEM no Município de Angicos/RN e empoderar essas jovens mulheres. Como objetivos específicos, este projeto propôs que as estudantes aprendam o funcionamento e comportamento dos componentes elétricos básicos de eletrônica, aprendam a realizar a montagem e manipulação de circuitos elétricos/eletrônicos e por fim, aprendam e tenham domínio na manipulação de equipamentos de medição.

O projeto de extensão teve uma duração de doze meses. A execução do projeto foi realizada em duas etapas. Na primeira etapa, foram envolvidas apenas meninas matriculadas nos cursos de graduação. As atividades desenvolvidas foram realizadas nos espaços de Laboratório da Universidade de forma presencial com encontros semanais durante os períodos letivos, por aproximadamente nove meses, contando os meses de férias e recessos acadêmicos. O curso de Eletrônica Básica, idealizado pela docente contemplaram atividades que abrangessem assuntos relacionados a eletrônica e, que em sua maioria seja de cunho prático/experimental, ministradas em níveis básico, intermediário e avançado, com um grau crescente de complexidade, de tal forma que as

participantes, além de aprender conceitos teóricos conseguissem desenvolver habilidades de manipulação de equipamentos e dispositivos elétricos/eletrônicos.

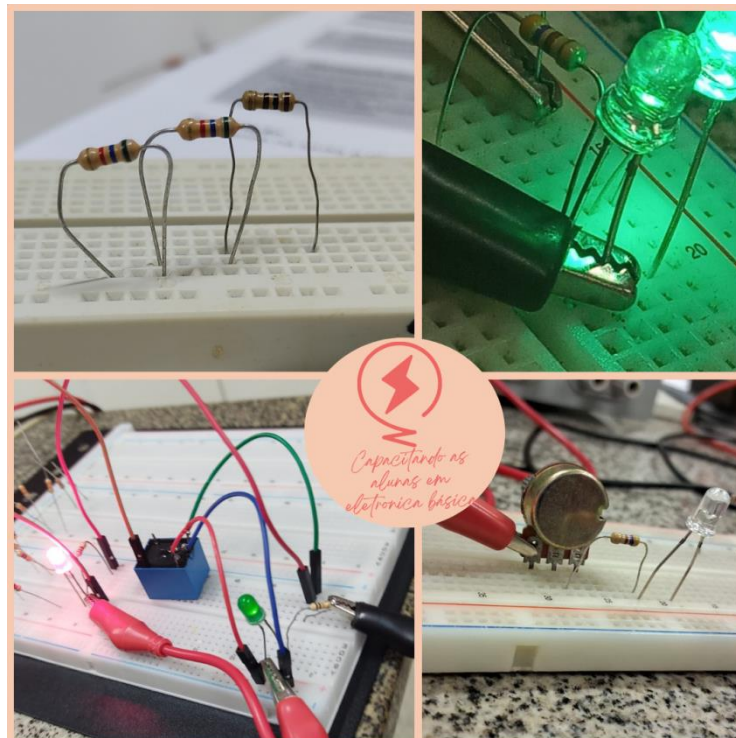
Uma vez concluído o curso na primeira etapa, as estudantes de graduação iriam repassar (ensinar) os conhecimentos aprendidos a um público também feminino, estudantes de ensino médio, de modo a sair da rotina de ensino de aulas em formato tradicional professor(a) – aluna, às quais elas estavam acostumadas. Acredita-se que o uso desta dinâmica, de alguma forma, poderia despertar um maior interesse de estudantes do ensino médio em participar do curso e até de criar interesse pela área de Elétrica/Eletrônica, na segunda etapa do projeto.

De maneira geral, elencamos a seguir os assuntos que foram trabalhados no curso:

- Funcionamento e uso de equipamentos de medição em Eletrônica;
- Funcionamento de componentes/dispositivos mais utilizados em Eletrônica;
- Funcionamento de plataformas programáveis de prototipagem eletrônica de placa única e hardware livre, mais conhecido como Arduino;
- Uso da plataforma de simulação [www.tinkercad](http://www.tinkercad);
- Montagem de experimentos com aplicações reais.

Participaram da primeira etapa do projeto, cinco meninas de diferentes cursos de graduação do CMA; duas do curso Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia, uma de Engenharia Civil, uma de Engenharia de Produção e uma de Licenciatura em Computação. Na Figura 1, podem ser observadas algumas imagens das atividades realizadas nos espaços do Laboratório.

Figura 1 – Atividades realizadas no laboratório.

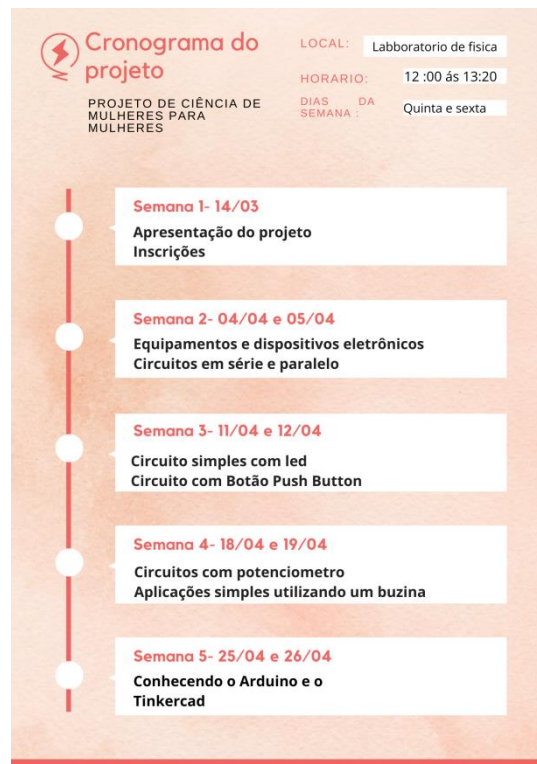


Fonte: dos autores.

## 2.1 Ação de extensão “Eletrônica básica para meninas” na escola Francisco Veras na cidade de Angicos/RN

Para a execução da segunda etapa do projeto, fez-se o contato com a direção da Escola Estadual Francisco Veras, escola pública de ensino médio com funcionamento de forma integral da cidade de Angicos, abrangida pela 8ª DIREC do Rio Grande do Norte. Em diálogos com os profissionais encarregados da dinâmica na escola relacionados a espaços físicos e horários, resolveu-se que, o horário e espaço físico mais conveniente para a realização do curso “Eletrônica básica para meninas”, seria realizado no Laboratório de física da própria escola das 12h00 até às 13h30, sendo este o horário após o almoço e reservado para atividades de interesse pessoal dos estudantes, conhecido como “Horário do Club”. Assim, a nossa ação foi nomeada como “Club de Eletrônica: Projeto de ciência de mulheres para mulheres”. O planejamento da ação na escola, seguiu o cronograma mostrado na Figura 2.

Figura 2 – Cronograma da ação de extensão na Escola Francisco Veras.



Fonte: dos autores.

Num primeiro momento as integrantes do Projeto, passaram de sala em sala da escola, para convidar as estudantes do terceiro ano a participarem do curso de Eletrônica básica. Para informações, inscrições e seleção de participantes, criou-se um QR-CODE que dava acesso a um grupo de Whatsapp, que pode ser observado na Figura 3. Durante a realização desta ação, a concepção deste grupo facilitou a comunicação entre as participantes e os membros do projeto.



Figura 3 – Acesso ao grupo “Clube de Eletrônica”.



Fonte: dos autores.

A quantidade de participantes foi limitada a doze estudantes. Este número reduzido, deveu-se à capacidade do espaço físico e do material que iria ser utilizado nas atividades/experimentos. O curso ministrado para as estudantes de ensino médio seguiu a mesma linha das atividades realizadas pelas estudantes de graduação, em um nível básico, mantendo-se o cunho experimental com metodologia de mão na massa, onde se aprende fazendo. O curso foi ministrado pelas estudantes de graduação, membros do projeto, com algumas intervenções e a supervisão da professora coordenadora do projeto. Na Figura 4, podem ser observados alguns registros das atividades realizadas com as estudantes do ensino médio.

Figura 4 – Atividades realizadas na Escola Estadual Francisco Veras.



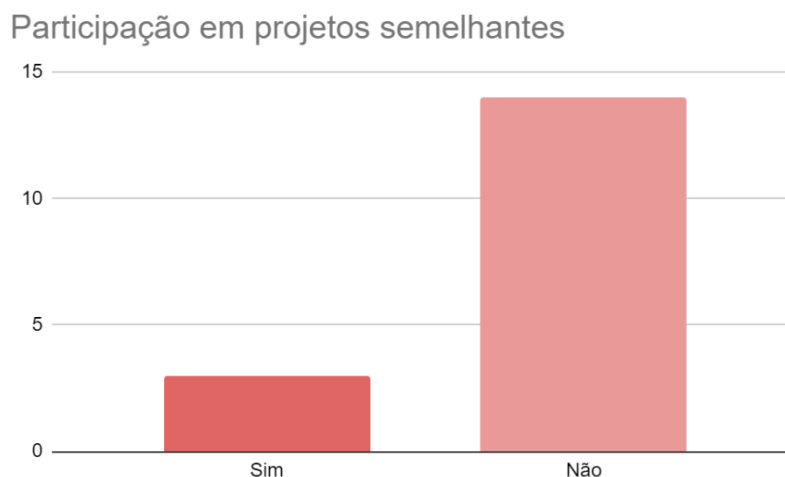
Fonte: dos autores.

Uma vez concluído o curso de Eletrônica básica, como uma forma de avaliar a ação realizada, foi solicitada a todas as alunas participantes a sua percepção, e foram convidados a responderem a uma pesquisa qualitativa. Quando perguntadas:

- O projeto atendeu às suas expectativas? Por quê? Todas responderam que “sim” a esta pergunta, no entanto ao responder o “Por quê”, houve várias respostas, sendo algumas destas: *“me inscrevi achando que era algo muito difícil e acabou sendo incrível”*; *“porque tem as práticas bem maravilhosas e também as meninas que melhoram o humor da aula, deixando mais divertida e séria ao mesmo tempo”*; *“pois além de ser divertido, foi muito eficiente e rápido de se aprender, os conceitos foram ensinados de maneira interativa, o que tornou o projeto mais legal”*; *“me fez entender coisas que antes não compreendia”*; *“mas gostaria que tivessem mais aulas e mais experimentos”*.
- Antes deste projeto, você já tinha participado de atividades semelhantes?
- Com base no que você aprendeu sobre teoria da eletricidade em sala de aula, você acha que a prática ajudou a entender melhor os conteúdos de física?
- Você recomendaria este projeto para outros alunos?
- Depois de ter vivenciado uma parte prática da Engenharia elétrica, Computação e Ciências e Tecnologia, consideraria seguir alguma dessas carreiras profissionais?
- Quais habilidades você desenvolveu ou melhorou durante o projeto?

As respostas a estas perguntas podem ser visualizadas nas Figura 5, Figura 6, Figura 7, Figura 8 e Figura 9, respectivamente.

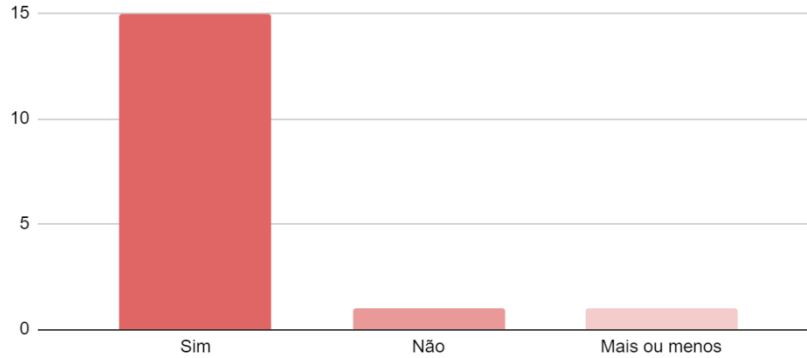
Figura 5 – Avaliação dos alunos quanto ao acesso a cursos de cunho tecnológico.



Fonte: dos autores.

Figura 6 – Avaliação dos alunos quanto à compreensão de conceitos da teoria de eletricidade.

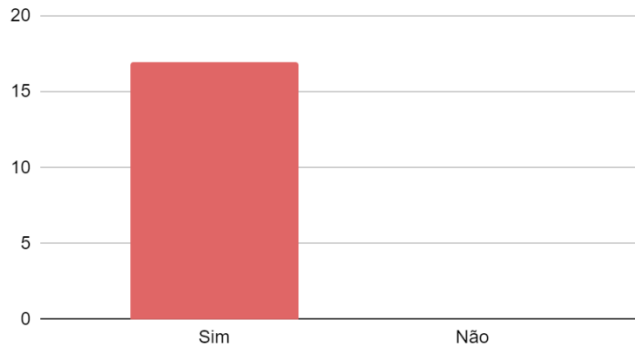
Impacto da prática na compreensão dos conteúdos de física com base na teoria elétrica estudada em sala de aula



Fonte: dos autores.

Figura 7 – Avaliação dos alunos se indicariam o curso a outros colegas.

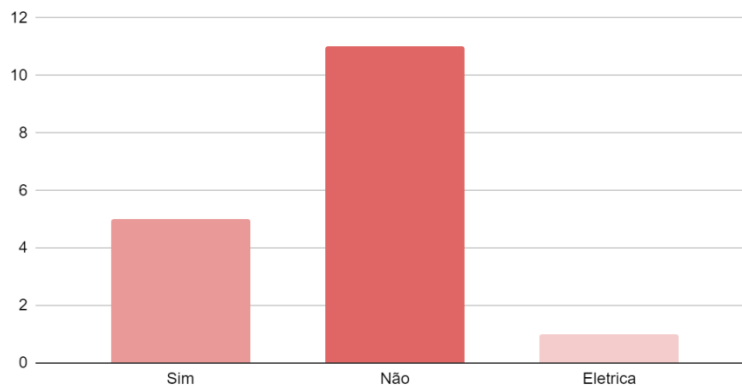
Recomendação do projeto para outros alunos



Fonte: dos autores.

Figura 8 – Avaliação das alunas sobre seguir algum curso das áreas STEM.

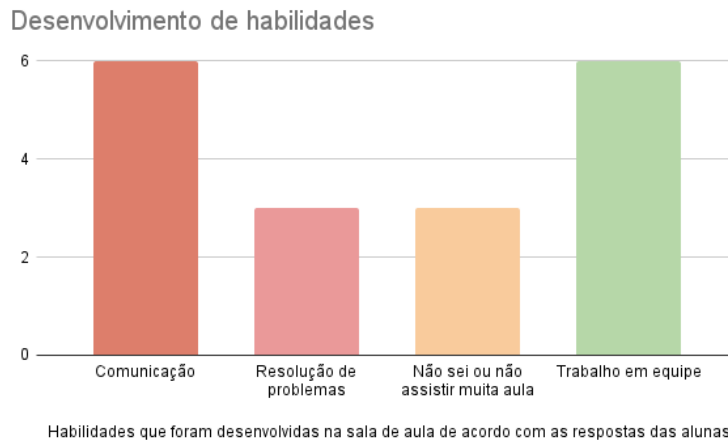
Reflexões pós-prática: consideraria uma carreira em Engenharia Elétrica, BSI ou CET



Fonte: dos autores.



Figura 9 – Auto avaliação das alunas e reconhecimentos de habilidades desenvolvidas



Fonte: dos autores.

### 3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho apresentou um relato de experiência acerca de um projeto de teor extensionista, que busca a promoção da equidade de gênero nos cursos das áreas de STEM de forma não impositiva, mas, desmistificando estereótipos e mostrando às estudantes de graduação e de ensino médio de uma escola pública, que seguir uma carreira de engenharia é uma possibilidade real e ao seu alcance, se esta for a sua vocação. O projeto abrangeu diversas atividades que procuraram potencializar a vocação científica e tecnológica de mulheres jovens. Por isso, consideramos que ações deste tipo, são ferramentas para mostrar possibilidades de escolha e abrir horizontes, de maneira a reduzir a desigualdade de gênero nas áreas de STEM.

Quanto a participação do público feminino dos cursos de graduação, no início da execução projeto, o número de participantes foi de seis discentes, mas, conforme o decorrer das atividades, a participação de discentes foi diminuindo, ficando até a conclusão do Curso de Eletrônica básica, apenas duas meninas, das quais uma delas manifestou ter interesse de seguir o curso de Engenharia Elétrica.

Da mesma forma, quando da execução da ação na Escola Estadual Francisco Veras, no início das atividades, teve uma participação acima do planejado, inclusive contou-se com a presença de alguns alunos interessados, mas ao decorrer do curso, houve desistências, ficando até o fim do curso, umas doze meninas. Algumas dificuldades foram enfrentadas devido ao espaço físico e o horário. Como o laboratório era utilizado também como sala de aula, era inevitável que alguns estudantes (não participantes do curso) ingressassem à sala para pegar algum pertence, ocasionando interrupções das atividades em curso. Com relação ao horário, algumas vezes, as estudantes demoravam a comparecer às aulas, por estar terminando de almoçar, adiando o início das atividades do dia.

Contudo, mesmo com a desistência de algumas participantes, as que ficaram, além de se destacar dos grupos (graduandas e de ensino médio), no decorrer das atividades e o aumento de complexidade dos experimentos, estas estudantes desenvolveram habilidades de manuseio e montagem de dispositivos elétrico/eletrônicos, habilidades de comunicação, trabalho em equipe e atitudes proativas, que foram reconhecidas por elas ao responderem o questionário.

Por fim, a realização deste projeto nos mostrou a importância da integração da extensão universitária com o Ensino Médio, pois permite uma aproximação com a comunidade em geral e, principalmente, com as Escolas, contribuindo de forma significativa com a BNCC e as novas DCNs de cursos de Engenharia. Este tipo de atuação, sem dúvida, deve melhorar índices de evasão em ambos os níveis e deve aumentar o número de ingressantes em cursos das áreas de STEM, bem como melhorar a aprendizagem.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Universidade Federal Rural do Semi-Árido e ao grupo de pesquisa Mulheres nas Ciências Exatas do Centro Multidisciplinar de Angicos pelo apoio no desenvolvimento deste trabalho.

## REFERÊNCIAS

BARBOSA, Jaysa K. S. et al. **Formando as Engenheiras do Futuro - A Equidade de Gêneros como Base de uma Educação Cidadã**. In: Idalécio Rêgo (Org.). Educação - Base para a Educação Cidadã. 1ªed.Natal: Terceirize Editora, 2020, v. , p. 100-107.

BAHIA, Mônica M.; LAUDARES, João B. **A Participação da Mulher em Áreas Específicas da Engenharia**. In: XXXIX Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, 2011, Blumenau. **Anais**. Blumenau. Disponível em: <http://www.abenge.org.br/cobenge/le-gado/arquivos/8/se-ssoestec/art1619.pdf>. Acesso em 27 mai. 2024.

BRASIL, Base Nacional Comum Curricular Versão Final. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_-versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_-versaofinal_site.pdf). Acesso em: 24 mai. 2024.

GEIER, Martin et al. **O Engenheiro Empreendedor a partir do novo Ensino Médio e da Curricularização da Extensão**. In: ABENGE 50 Anos: Desafios de Ensino Pesquisa e Extensão na Educação em Engenharia. 1ªed.Brasília: ABENGE, 2023, v. , p. 240-261.

TAI, Robert H.; LIU, Christine; ADAM, V. Maltese; FAN, Xitao. **Planning early for careers in Science**. *Science*, v.312, p. 1143-1144, 2007.

TONINI, Adriana M (Org.). **Educação em Engenharia: As competências na formação do engenheiro**. 1ªed, Goiânia: Editora Alta performance, 2023.

TOZZI, Marcos J.; TOZZI, Adriana R. **A participação das mulheres nos cursos de engenharia do Brasil**. In: XXXVIII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, 2010, Fortaleza. **Anais**. Fortaleza. Disponível em: <http://www.abenge.org.br/cobenge/legado/interna.php?ss=9&ctd=84>. Acesso em 27 mai. 2024.

## AWAKENING FEMALE ENGINEERS OF THE FUTURE IN SEMI-ARID POTIGUAR

- **Abstract:** *This work presents an experience report about an extension project, "Basic Electronics for Girls" aiming to promote gender equity in STEM courses, which stands for science, technology, engineering, and mathematics, in a non-imposing manner, but by demystifying stereotypes and showing undergraduate and high school female students from a public school that pursuing a career in STEM areas is a real possibility within their reach if it's their vocation. The project was designed to encourage girls with little or no knowledge of electronics to engage in various activities related to basic electronics, sparking interest and curiosity in this area, encompassing activities aimed at enhancing the scientific and technological vocation of young women. The project lasted for twelve months, with predominantly female participation, and was carried out in two stages: initially focusing only on undergraduate students and then involving high school students. The implementation of projects of this nature has shown us the importance of University integration with High School, as it allows closer engagement with the community in general, and especially with schools, contributing significantly to the BNCC and the new DCNs for Engineering.*

**Keywords:** female empowerment, vocation, gender equality

