



O PAPEL DO CLUBE DE CIÊNCIAS COMO FERRAMENTA DE INSERÇÃO DE MENINAS NAS ÁREAS STEM

Bárbara Vitória das Neves Cecim, Fayga Karolyne da Silva de Souza, Ana Paula Mattos, Fernanda da Cruz Pereira Soares, Feliciane Juliana Barbosa da Silva, Pamela Suane Santana Costa e Dailneide Costa Ribeiro¹

Abstract: Gender disparity in STEM fields remains a significant issue today despite the historical presence of women in science dating back to Ancient Egypt. Women continue to encounter cultural and institutional challenges that hinder their progress toward gender equity in both corporate and academic settings. These challenges include enduring biases, a lack of female representation, and obstacles to accessing equal opportunities, all of which limit women's full participation in science and technology. In response, initiatives like the laçá Project, which promotes the Science Club, are crucial. The Science Club focuses on empowering girls to pursue STEM careers by providing opportunities for skill development and excellence in scientific and technological fields. By highlighting female role models in leadership and teaching roles, the Science Club not only contributes to gender equity but also inspires and empowers new generations of women to overcome barriers and achieve their goals. This article aims to present the Science Club, demonstrating how the laçá Project's model promotes female inclusion and empowerment. The analysis is based on data collected during the program's implementation, showcasing the positive impact of female representation in STEM.

Keywords: Science Club, STEM, Extension, Project..

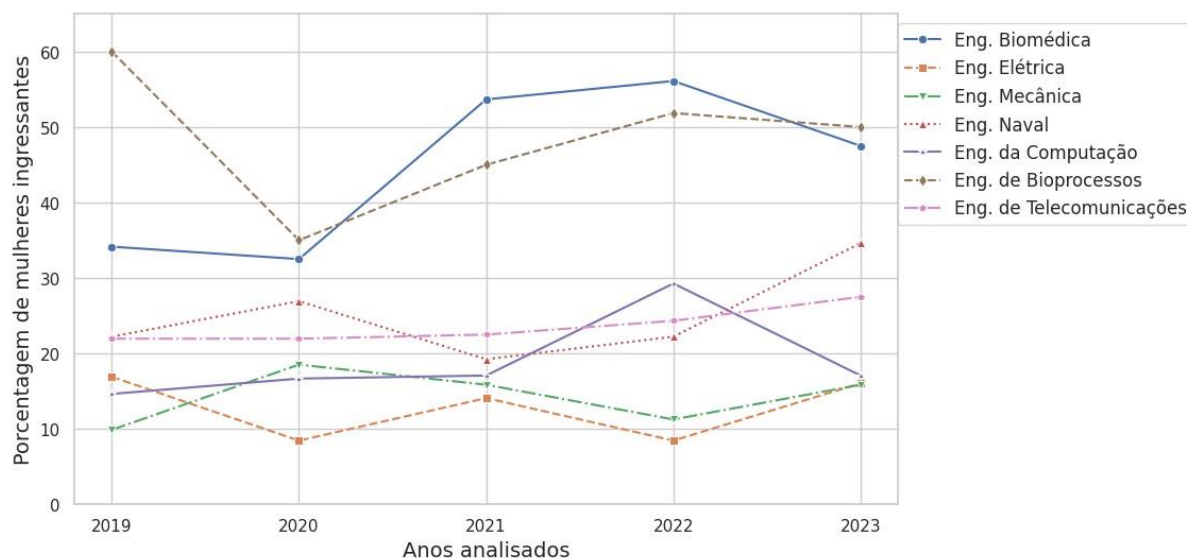
1. INTRODUÇÃO

A presença de mulheres nas áreas das ciências exatas e engenharia ainda está distante de alcançar a equidade de gênero, como é apresentado na Figura 1. A falta de representatividade feminina nas áreas STEM (Science, Technology, Engineering and Math) constitui um problema significativo, refletido na escassez de modelos femininos, em preconceitos enraizados e na falta de incentivo desde a educação básica.

¹ Universidade Federal do Pará (UFPA)



Figura 1 - Porcentagem de mulheres ingressantes em determinados cursos de engenharia da UFPA no período 2019-2023.



Fonte: SILVA, Fayga. et al. 2023.

O Clube de Ciências, promovido pelo Projeto de extensão Iaça da Universidade Federal do Pará (UFPA), constitui uma ferramenta fundamental para promover a inserção de meninas do ensino médio em carreiras nas áreas de ciências exatas e tecnológicas. Com um foco no ensino de robótica, o Clube de Ciências oferece oportunidades de aprendizado que abrange desde lógica de programação e eletrônica básica até a montagem de circuitos mais complexos com Arduino. O objetivo é integrar as alunas nas áreas de STEM e demonstrar que a educação em tecnologia e ciência pode ser acessível a todos.

A iniciativa do Projeto Iaça é essencial para promover a diversidade e a inclusão, contribuindo para um futuro onde a presença feminina nas áreas STEM seja cada vez mais comum e valorizada. Ao investir no potencial das jovens estudantes, o projeto não apenas fortalece a representatividade feminina nas ciências exatas, mas também almeja gerar um impacto positivo duradouro, inspirando alunas do ensino médio a seguir carreiras nessas áreas.

Este artigo tem como objetivo demonstrar como o Clube de Ciências, por meio de aulas teóricas, ensino prático e contato com a robótica, promove a aproximação de meninas as disciplinas de exatas, reduz o afastamento do público feminino dessas áreas e ao mesmo tempo mostrar que a educação em tecnologia e ciência pode ser atrativa e acessível.

2. PROJETO IAÇÁ

Ao longo dos anos, a participação feminina nas áreas das engenharias aumentou significativamente. Segundo o Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (CONFEA), em 2019, apenas três Conselhos Regionais eram presididos por mulheres, e atualmente, são oito os Regionais liderados por engenheiras, que representam aproximadamente 230 mil profissionais registradas no sistema, correspondente a cerca de 20% dos profissionais.

O Iaça é um projeto de extensão da Universidade Federal do Pará (UFPA), criado no âmbito do projeto Women in Engineering da UFPA. Este projeto conta com a participação



de voluntárias de diversos cursos de ciências exatas e tecnologias e tem como objetivo oferecer às estudantes de graduação oportunidades para desenvolver pesquisas e aumentar a participação feminina em projetos científicos e tecnológicos. No Brasil, a engenharia é uma das profissões menos procuradas por mulheres (OLINTO, 2011), o que ressalta a importância de incentivar a participação feminina nessas carreiras.

O foco principal do projeto é a robótica, abrangendo áreas de programação, mecânica e eletrônica. As voluntárias adquirem conhecimentos práticos ao construir robôs e desenvolver projetos competitivos, promovendo um pensamento criativo e eficiente, o projeto também promove o networking entre as participantes, criando uma rede de apoio e colaboração.

Os objetivos do projeto incluem capacitar as voluntárias em programação e eletromecânica para construção de robôs, incentivar a criação e execução de projetos inovadores, fortalecer a presença de mulheres nas áreas de ciências exatas e engenharia, e facilitar a conexão e troca de experiências entre mulheres na tecnologia. Além disso, o projeto busca inspirar e incentivar alunas do ensino médio a seguirem carreiras em STEM por meio de palestras educacionais e realizar oficinas e minicursos gratuitos, como os de Arduino, para a comunidade. Essas atividades difundem o pensamento computacional, habilidades de trabalho em grupo, e fomentam o pensamento lógico e a criatividade..

2.1 Clube de Ciências

O Clube de Ciências é um programa desenvolvido pelo projeto extensionista laçá, da Universidade Federal do Pará (UFPA) desde 2022. Este programa utiliza a robótica educacional como uma ferramenta para engajar as alunas no desenvolvimento de habilidades técnicas despertando seu interesse em atuar nas áreas de exatas. As atividades são conduzidas utilizando dinâmicas apropriadas para a faixa etária das alunas, proporcionando um ambiente de aprendizado estimulante e inclusivo.

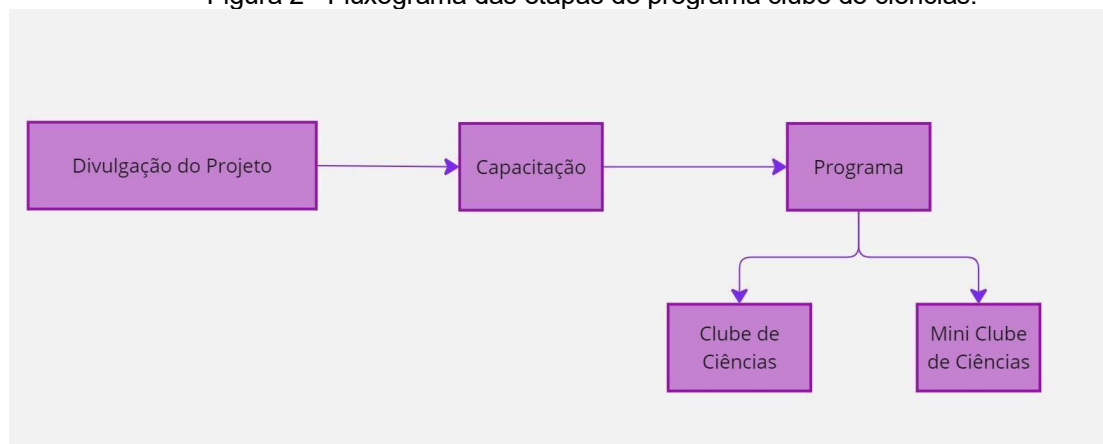
O principal objetivo do Clube de Ciências é estimular a participação e permanência de meninas nas áreas STEM. O projeto visa promover a inclusão das alunas nesse campo em um ambiente acolhedor e de apoio para suas iniciativas. Além disso, busca a capacitação em robótica, utilizando-a como ferramenta de aprendizado para alunas do ensino médio. O foco está no desenvolvimento de habilidades em eletrônica, programação e mecânica, possibilitando que as alunas realizem projetos práticos em Arduino. O projeto também se propõe a apresentar modelos femininos bem-sucedidos na área de STEM, com o intuito de inspirar e motivar as participantes..

3. METODOLOGIA

Conforme o fluxograma (Figura 2), o Clube de Ciências é dividido em três etapas principais, sendo elas: divulgação do projeto, capacitação das voluntárias e o programa. A última edição, realizada entre 2023 e 2024, foi estruturada em duas programações distintas: o Clube de Ciências e o Mini Clube de Ciências.



Figura 2 - Fluxograma das etapas do programa clube de ciências.



Fonte: Autoras.

Com o objetivo de atrair o público e engajar potenciais participantes, bem como destacar a relevância do programa Clube de Ciências, realizado em setembro de 2023, implementou-se estratégias de divulgação no início do ano. Essas iniciativas compreendiam parcerias com escolas e instituições educacionais, que se concretizaram através da realização de palestras e oficinas. Tais ações visam promover o programa de maneira abrangente e eficaz, criando uma base sólida de interessados e ressaltando o valor educacional e científico da iniciativa.

A primeira palestra ocorreu no dia 28 de abril de 2023, na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Frei Daniel. Para esta ocasião, foram preparadas e distribuídas cartilhas educativas com o tema: “Mulheres que Brilharam na Tecnologia”. A atividade foi direcionada a alunas do 2º ano do ensino médio. Além de abordar o tema proposto, a palestra incluiu um espaço para discussões, com objetivo de destacar as contribuições de mulheres no campo da tecnologia, essa abordagem visou não apenas informar, mas também inspirar e despertar o interesse das alunas pela área tecnológica.

A equipe de projetos conduziu uma oficina presencial de Arduino no dia 18 de agosto, na Usina da Paz de Marituba (Figuras 3 e 4). Esta oficina foi direcionada para estudantes de ambos os sexos, sem restrições de curso, com o intuito de promover o Projeto Iaça e apresentar o Arduino para alunos que ainda não estavam familiarizados com a placa.

A oficina teve duração de três horas e teve como conteúdo conceitos básicos de eletrônica e programação, além do uso da plataforma TINKERCAD. Durante as aulas, foram apresentados 3 projetos básicos: o piscar de led, um semáforo comum e uso do buzzer com sensor ultrassônico. Esses projetos permitiram aos alunos compreender os fundamentos discutidos, proporcionando uma experiência prática e instrutiva.



Figura 3 - Alunos que participaram da oficina.



Fonte: Autoras

Figura 4 - Ministrantes da oficina



Fonte: Autoras

A segunda etapa consistiu na capacitação das voluntárias do Clube de Ciências, como o Projeto laçá é composto por meninas de diversas sub-equipes, fez-se necessário nivelar o conhecimento entre todas as meninas e produzir o material que seria utilizado durante o clube. Os meses de julho e agosto foram dedicados para realizar as atividades preparatórias do Clube. Durante esse período ocorreram reuniões semanais, nas quais se designaram tarefas específicas e elaborou-se um cronograma detalhado para cada equipe.

Com o intuito de expandir o público alvo, o programa dividiu-se em duas edições. Para a realização da primeira edição, denominada Clube de Ciências, selecionou-se três escolas da região metropolitana de Belém: EEEFM Pedro Amazonas Pedroso, EEEM Governador Alexandre Zacharias de Assumpção e EEEFM Prof. Manoel Leite Carneiro. Cada escola foi responsável por selecionar 10 meninas que estivessem cursando o segundo ano do ensino médio. Não havia pré-requisitos para seleção, e as alunas não precisavam ter nenhum conhecimento prévio.

Realizou-se aulas no formato presencial no laboratório de informática do prédio anexo da Faculdade de Engenharia Mecânica (FEM), com uma carga horária total de 22 horas, no período de 16 de setembro a 9 de dezembro. O curso foi estruturado em duas etapas distintas: teórica e prática. Com o intuito de estimular a autonomia e o protagonismo no aprendizado, foram implementadas metodologias ativas de ensino, tais como a abordagem STEM que integra ciência, tecnologia, engenharia e matemática em uma única metodologia, a aprendizagem Maker que se fundamenta no “aprender fazendo”, e a aprendizagem baseada em problemas que desafia os alunos a resolverem problemas reais, estimulando o pensamento crítico. Ressalta-se que o aprendizado prático e a realização de projetos são essenciais para o desenvolvimento da autonomia dos alunos (PAPERT, 1980).

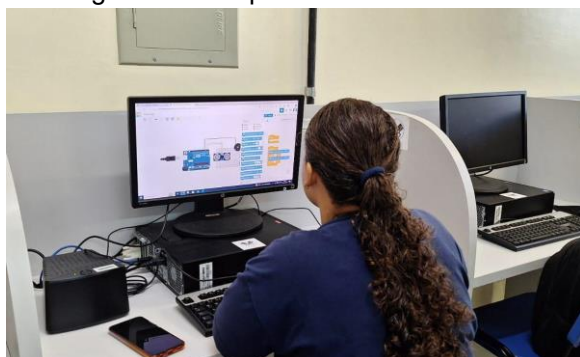
Na etapa teórica, ministrou-se seis aulas abordando os seguintes conteúdos: introdução ao Arduino e sua programação, introdução à plataforma TINKERCAD (Figura 5), que é uma ferramenta de modelagem 3D e um simulador de circuitos online, eletrônica básica e motores de Arduino, conforme mostrado nas figuras 6 e 7. Na etapa prática, ministrou-se três aulas focadas no desenvolvimento de dois projetos finais previamente selecionados pelas voluntárias do Projeto laçá: protótipo de um piano (Figura 8) e de uma cancela automática (Figura 9). Durante essas aulas, as alunas foram incentivadas a propor ideias e soluções para problemas reais do cotidiano, como a implementação desses projetos em tecnologias assistivas. Além de serem responsáveis pela produção e apresentação dos projetos, com o objetivo de fomentar o interesse, a criatividade e a



autonomia no desenvolvimento dos mesmos, ao mesmo tempo que aprimoravam habilidades como a produção de material escrito e a apresentação de resultados.

No último dia de curso, realizou-se um coffee break (Figura 10), seguido pela cerimônia de entrega dos certificados de participação. O coffee break proporcionou um momento de confraternização e troca de experiências entre as participantes e as voluntárias do Projeto laçá. A cerimônia de entrega dos certificados marcou o encerramento do curso, reconhecendo formalmente o empenho e a dedicação das alunas ao longo de todas as etapas. Além de celebrar as conquistas individuais e coletivas, a entrega dos certificados simboliza a valorização do conhecimento adquirido e das habilidades desenvolvidas durante o programa.

Figura 5 - Aula prática no TINKERCAD.



Fonte: Autoras

Figura 6 - Voluntária ministrando aula



Fonte: Autoras

Figura 7 - Voluntária ministrando aula no quarto dia de atividade



Fonte: Autoras

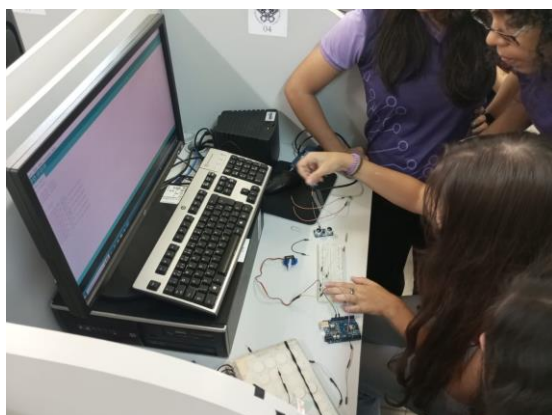
Figura 8 - Alunas montando projeto do protótipo de um piano



Fonte: Autoras



Figura 9 - Alunas montando o projeto da cancela automática.



Fonte: Autoras

Figura 10 - Coffee break e entrega dos certificados.



Fonte: Autoras

A segunda edição do programa, denominada Miniclube, ocorreu entre os dias 24 e 27 de junho de 2024, em formato 100% presencial, com uma carga horária total de 8 horas. As aulas foram ministradas no Laboratório de Engenharia da Computação (LABCOM II) e foram direcionadas ao grupo de robótica GALACTECH, composto por alunos das escolas EEEM Magalhães Barata e EEEF Domingos Acatauassu Nunes (Figura 11), este grupo é orientado pela professora Aldelice Dias.

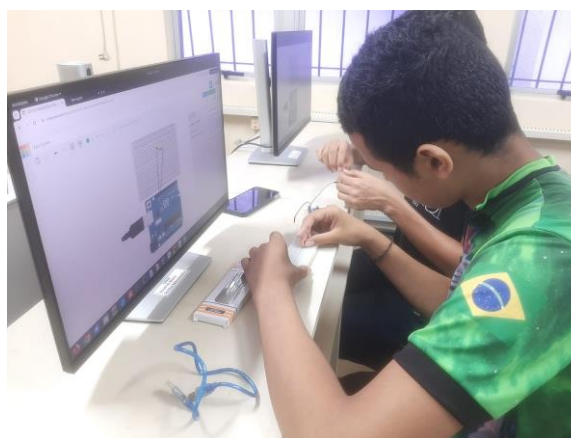
Dividiu-se as aulas em três sessões teóricas e uma prática, abordando os seguintes temas: eletrônica básica, programação com Arduino e motores. Além do uso da plataforma TINKERCAD como ferramenta principal, considerando que nem todos os alunos possuem acesso ao material físico fora da sala de aula. Na sessão prática, os alunos desenvolveram um projeto de sua escolha, a “lixeira eletrônica” (Figura 12). Este projeto consiste em uma lixeira equipada com um sensor capaz de detectar a presença de pessoas e objetos, acionando automaticamente o mecanismo de abertura da tampa.

Figura 11 - Alunos acompanhados da orientadora Aldelice e voluntárias do projeto laçá.



Fonte: Autoras

Figura 12 – Alunos em prática com arduino



Fonte: Autoras

4. RESULTADOS

Em ambas as edições do Clube de Ciências, aplicou-se dois formulários, um no início e outro ao término do curso, com o objetivo de avaliar o impacto do programa nas opiniões dos participantes. Esses formulários foram projetados para possibilitar um estudo detalhado sobre as influências e mudanças de percepção resultantes da participação no Clube de Ciências. A análise dos dados coletados permitiu uma compreensão mais profunda do efeito do programa no interesse e na motivação das alunas em relação às áreas de ciência e tecnologia, bem como na sua autoconfiança e entusiasmo para se envolverem em projetos científicos.

A respeito do Clube de Ciências, 12 alunas inscreveram-se, das quais 8 concluíram o curso e receberam a certificação, e 7 responderam às pesquisas de avaliação. Ao analisar os dados, é importante destacar que para todas as participantes, este foi o primeiro contato com a robótica. A faixa etária das alunas variou entre 17 e 20 anos.

Conforme ilustrado na Figura 13, antes da implementação do programa, nenhuma das alunas demonstrava interesse por cursos na área de engenharia e apenas 14,3% manifestaram interesse em algum curso de ciências exatas. Ademais, conforme apresentado na Tabela 1, antes do Clube de Ciências, apenas 28,6% das alunas conheciam dois ou mais cursos de engenharia. Após conclusão do programa a porcentagem de alunas interessadas em cursos de engenharia aumentou para 28,6%, com maior interesse nos cursos de Engenharia Mecânica, Engenharia Biomédica e Engenharia Ambiental. Além disso, a porcentagem das alunas que passaram a conhecer dois ou mais cursos de engenharia subiu para 85,7%, indicando um aumento significativo no interesse e na pesquisa sobre os cursos e as áreas relacionadas.

Adicionalmente, 57,1% das alunas avaliaram o Clube de Ciências como excelente e 42,9% como bom, evidenciando a eficácia do programa em despertar o interesse e fornecer uma experiência positiva para as participantes.

Figura 13 - Áreas de interesse dos alunos do Clube de Ciências.: a) antes da aplicação do clube, b) Após a aplicação do clube



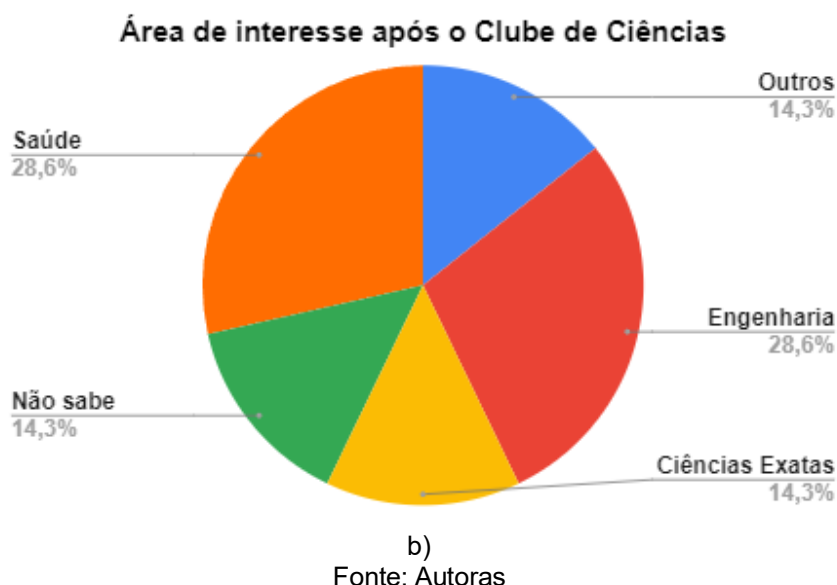


Tabela I - Engenharias conhecidas

Quantidade	Antes do Clube de Ciências	Após o Clube de Ciências
Nenhuma	14,3%	0%
Uma	42,9%	14,3%
Duas ou mais	28,6%	85,7%

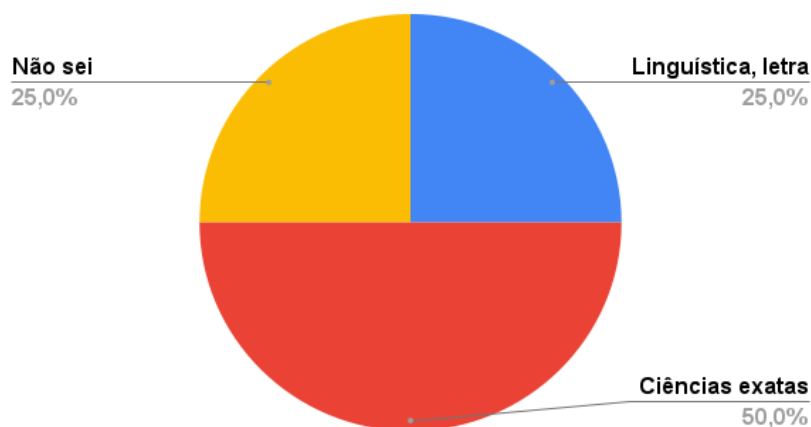
Fonte: Autoras.

Acerca da segunda edição, denominada Mini Clube o qual foi aplicado para alunos de ambos os gêneros, a fim de estudar se, de alguma maneira a idade ou o sexo de cada indivíduo influenciam nas predileções por áreas do conhecimento. Dos 8 alunos inscritos, todos concluíram o curso e todos responderam as pesquisas de avaliação. É importante ressaltar que, diferente do Clube de Ciências, os alunos do Mini Clube já haviam tido contato com programação e robótica antes, mas usavam o LEGO MINDSTORMS Education EV3, que é um microcomputador programável. Como pode ser observado na Figura 14 (a), antes da aplicação do Mini Clube, nenhum dos meninos demonstrava interesse em áreas de engenharia. Contudo, 50% deles expressaram interesse em algum curso de ciências exatas. Por outro lado, as meninas estavam divididas entre ciências humanas, saúde e ciências exatas, com 33,3% para cada área do conhecimento (Figura 14 b) . Assim, comparando a porcentagem de meninos e meninas interessados em áreas exatas, observa-se que a proporção de meninas interessadas era quase a metade da dos meninos antes da aplicação do Mini Clube.



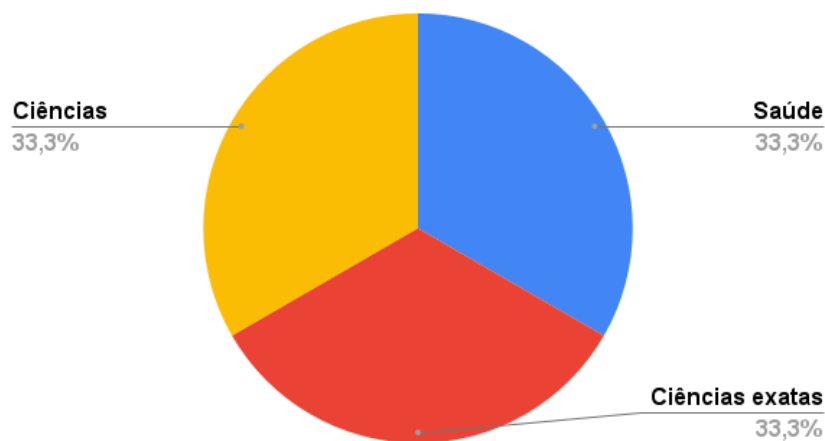
Figura 14 - Áreas de interesse antes da aplicação do Mini clube para os(as): a) meninos, b) meninas

Área de interesse antes do Mini Clube de Ciências (meninos)



a)

Área de interesse antes do Mini Clube de Ciências (meninas)



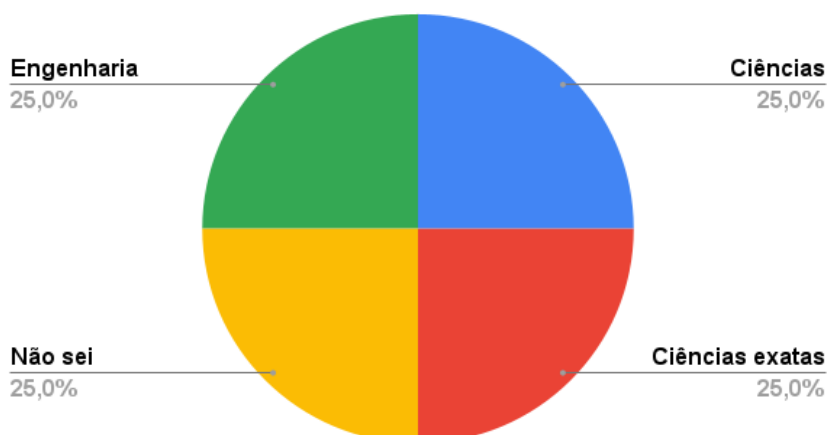
b)

Fonte: Autoras

Após a implementação do programa, houve uma mudança significativa. O número de meninos interessados em engenharia aumentou de 0% para 25% conforme é observado na Figura 15 (a), enquanto o interesse das meninas em áreas de engenharia subiu de 0% para 75% (Figura 15 b). Esses resultados indicam que as meninas têm uma inclinação para as áreas STEM equivalente, e até superior, à dos meninos. De acordo com as pesquisas, um fator crucial para essa mudança é o fato de que o Projeto laçá é liderado por meninas. Essa exposição a referências femininas no papel de liderança proporciona às alunas modelos de identificação e inspiração.

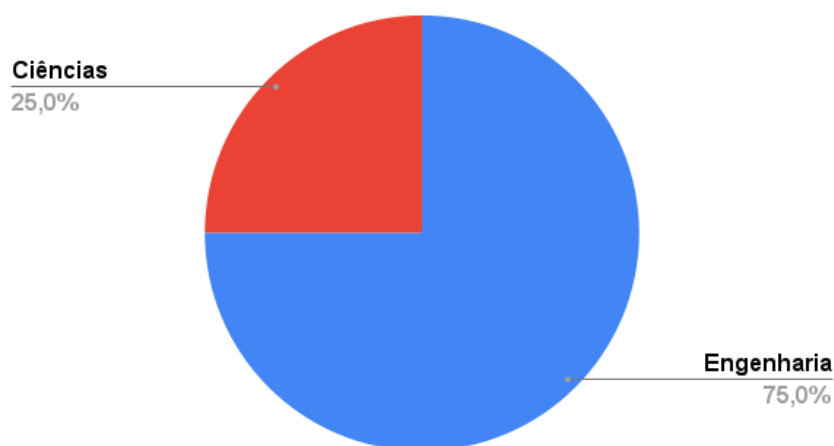
Figura 15 - Gráfico que representa as áreas de interesse após da aplicação do Mini clube para os(as):

Área de interesse após o Mini Clube de Ciências (meninos)



a)

Área de interesse após Mini Clube de Ciências (meninas)



b)

Fonte: Autoras

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Devido à estrutura histórica da sociedade, que privou as mulheres do acesso ao mercado de trabalho e à educação, sobretudo nas áreas das ciências exatas, observa-se uma baixa participação feminina em ambos os cenários citados. Em resposta a essa desigualdade, diversos projetos atualmente buscam mitigar os problemas e a desigualdade de gênero gerados nessas áreas.

Projetos sociais destinados a incentivar mulheres a seguir carreiras profissionais, estimular o interesse em ciência e tecnologia, e fornecer apoio financeiro e/ou emocional para a permanência no trabalho ou conclusão da formação acadêmica têm crescido significativamente ao longo dos anos.

O projeto extensionista laçá persegue estes objetivos para tornar cada vez mais mulheres protagonistas da própria história e que, assim, possam incentivar mais meninas



e mulheres a seguirem por esse caminho e alcançar seus objetivos. O “Clube de Ciências” apresentado neste artigo é a principal atividade realizada pelo laçá no ano com este intuito. Durante o projeto, as alunas têm contato com eletrônica e programação, além de trocarem experiências com as voluntárias graduandas de diferentes cursos nas áreas de ciências exatas. As pesquisas de interesse e os relatos das participantes indicaram um aumento expressivo no interesse das áreas estudadas e nos cursos de engenharia, os quais eram abaixo de 15% antes do projeto.

Realizou-se também, em 2023 o “Miniclube de ciências” com público misto. Os dados coletados e resultados constatados, expostos anteriormente, apontam que tanto o público feminino quanto o masculino têm interesse nas áreas de STEM, sendo que após a aplicação do projeto a porcentagem de meninas interessadas superou a dos meninos. Além disso, comprovou-se que um ambiente com mais mulheres em posição de liderança é um fator relevante para a participação feminina ativa nas aulas.

Portanto, os resultados apresentados comprovaram a eficácia das atividades realizadas, evidenciando mudanças significativas nas possibilidades de escolhas de carreira e interesses das participantes analisadas. Com isso, é indiscutível que projetos voltados ao incentivo nas áreas de STEM desempenham um papel de suma importância para aumentar a participação feminina nestes campos de estudo e trabalho.

AGRADECIMENTOS

A Pró-Reitoria de Extensão - PROEX UFPA, pelo fornecimento de uma bolsa auxílio ao projeto pelo edital Navega Saberes de 2023. Gostaríamos também de expressar nossa profunda gratidão à professora Ana Paula Mattos que ao longo de 4 anos de dedicação desempenhou um papel fundamental no sucesso do laçá, e no ano de 2024 com um misto de alegria e tristeza nos despedimos da sua participação na coordenadoria do projeto. Agradecemos por todos os momentos de aprendizado, orientação e apoio.

REFERÊNCIAS

SIMÕES, Alexandre e COLOMBINI, Ester. “Ciência rosa: lugar de mulher é fazendo robôs!”, 2015. Disponível em: <https://www2.unesp.br/porta/#!/noticia/19723/ciencia-rosa-lugar-de-mulher-e-faze-ndo-robô-s/>. Acesso: 1 agosto. 2024.

OLINTO, Gilda. A inclusão das mulheres nas carreiras de ciência e tecnologia no Brasil. Incl. Social, Brasília, v. 5, n. 1, jul./dez. 2011. Disponível em: <http://revista.ibict.br/inclusao/article/view/1667>. Acesso: 1 agosto. 2024.

DE SOUZA, Naynara; MATTOS, Ana Paula; MÜLLER, Ana Carolina Carolina Quintão Siravenha. APLICAÇÃO DA ROBÓTICA EDUCACIONAL PARA ALUNAS DE ESCOLAS PÚBLICAS DE BELÉM COMO MECANISMO EXTENSIONISTA DE INCENTIVO A MULHERES NA CARREIRA STEM. Universidade Federal do Pará, 2023.

FERREIRA, G.; DE SOUZA, A. A.; SILVEIRA, C. A Representação Feminina nas Ciências Exatas de uma Universidade Federal. Revista Feminismos, [S. l.], v. 7, n. 3, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/feminismos/article/view/32371>. Acesso em: 2 agosto. 2024.



FERREIRA, G.; DE SOUZA, A. A.; SILVEIRA, C. A Representação Feminina nas Ciências Exatas de uma Universidade Federal. Revista Feminismos, [S. l.], v. 7, n. 3, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/feminismos/article/view/32371>. Acesso em: 2 agosto. 2024.

Conselho Federal de Engenharia e Agronomia. Neste Dia Internacional das Mulheres na Engenharia, conheça três inspirações. Disponível em: <https://www.confea.org.br/neste-dia-internacional-das-mulheres-na-engenharia-conheca-tres-inspiracoes>. Acesso em: 07 setembro. 2024.