



ROBÓTICA NA PRÁTICA: APRENDIZAGEM ATIVA E PROTAGONISMO FEMININO EM PROJETOS DE EXTENSÃO

DOI: 10.37702/2175-957X.COBENGE.2025.6077

Autores: FERNANDA DA CRUZ PEREIRA SOARES, DAILNEIDE COSTA RIBEIRO, BÁRBARA VITÓRIA DAS NEVES CECIM, MARIA GABRIELA SILVA DA SILVA, SABRINA CORRÊA COSTA, ANA CAROLINA QUINTÃO SIRAVENTHA MÜLLER, ANA MÔNICA CARDOSO DA COSTA

Resumo: Este artigo analisa o impacto da robótica educacional como estratégia de aprendizagem ativa, com foco no protagonismo feminino nas engenharias e ciências exatas. O estudo tem como base o Projeto de Extensão Iaçu, da Universidade Federal do Pará (UFPA), formado exclusivamente por mulheres que realizam oficinas, minicursos e palestras em escolas públicas. A metodologia envolve nivelamento técnico, uso de simuladores e atividades práticas de prototipagem. Os dados foram obtidos por meio de questionário aplicado às participantes atuais e ex-integrantes. Os resultados apontam que o envolvimento com a robótica favorece a aquisição de conhecimentos, o desenvolvimento de habilidades em resolução de problemas e o interesse contínuo pelas áreas STEM. Conclui-se que a aprendizagem ativa, aliada a um ambiente acolhedor e à representatividade feminina, promove engajamento e inclusão na educação científica e tecnológica.

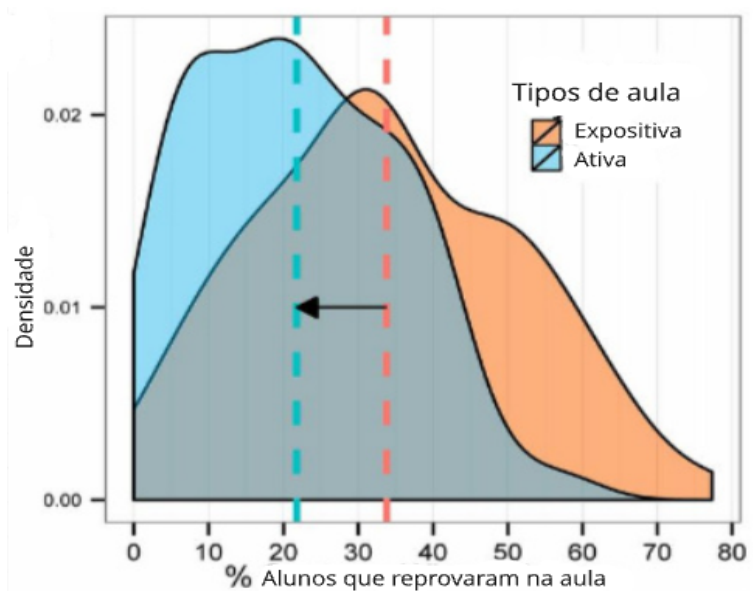
Palavras-chave: aprendizagem ativa, protagonismo feminino, projeto de extensão

ROBÓTICA NA PRÁTICA: APRENDIZAGEM ATIVA E PROTAGONISMO FEMININO EM PROJETOS DE EXTENSÃO

1 INTRODUÇÃO

A robótica educacional propõe um conjunto de métodos e estratégias de ensino baseadas no construcionismo, na montagem de robôs e na programação. Segundo Papert e Solomon (2013), considerados os pais da robótica educacional, o processo de aprendizagem se torna mais eficaz e fluido quando os indivíduos se envolvem ativamente na construção de artefatos eletrônicos ou mecânicos. De acordo com um levantamento realizado por Freeman et al. (2014), os alunos em cursos de aulas expositivas tradicionais têm 1,5 vezes mais probabilidade de reprovar do que os alunos em cursos com aprendizagem ativa; é o que ilustra a Figura 1. As taxas médias de reprovação foram de 33,8% sob palestras tradicionais (marcado pela linha tracejada laranja, no gráfico), e 21,8% sob aprendizagem ativa (linha tracejada azul no mesmo gráfico). Nessa abordagem, o ensino é significativamente mais efetivo quando o aluno é incentivado a pensar de forma crítica e a solucionar problemas de maneira autônoma, desenvolvendo, assim, habilidades como raciocínio lógico e criatividade.

Figura 1 - Taxas de reprovação sob aprendizagem ativa e sob aulas expositivas.



Fonte: Adaptado de Freeman et al. (2014)

A robótica educacional se insere no escopo das metodologias ativas, ao promover uma aprendizagem significativa e baseada na prática, onde o estudante se torna o protagonista do processo de ensino - ele cria, projeta e constrói seu objeto de estudo, colocando em prática os conceitos teóricos (MAGRIN *et al.*, 2022).

Nesse contexto, destaca-se o Projeto de Extensão laça, da Universidade Federal do Pará (UFPA), que promove a inserção do ensino de robótica em escolas públicas de Belém do Pará. Através de iniciativas como palestras, oficinas, minicursos e do clube de ciências, o

projeto adota a metodologia de Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) para introduzir meninas ao universo da robótica, ao mesmo tempo em que incentiva a permanência de universitárias em cursos de engenharia e ciências exatas. O projeto também se configura como um espaço de acolhimento e troca de experiências, fortalecendo a trajetória acadêmica dessas jovens.

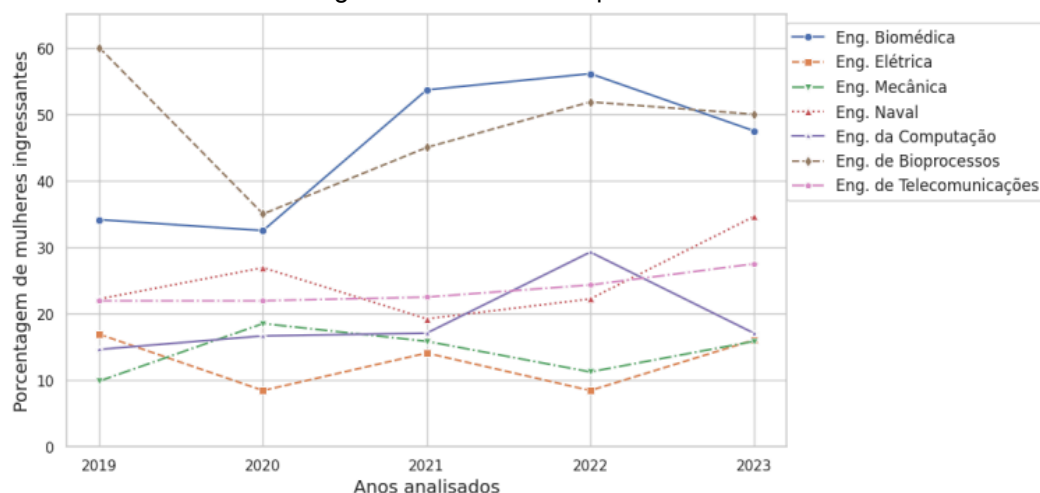
A relevância deste estudo justifica-se pela necessidade de compreender e documentar metodologias eficazes para o ensino de robótica, especialmente aquelas que promovem a inclusão e o protagonismo feminino em áreas majoritariamente dominadas por homens. Além disso, a análise de projetos de extensão universitária que impactam positivamente a comunidade externa contribui para o fortalecimento das práticas extensionistas e para a demonstração do papel social das universidades públicas.

O objetivo geral deste artigo é analisar a eficácia do ensino ativo mediado pela robótica educacional, demonstrando como a construção de projetos práticos se configura como uma metodologia de ensino mais eficiente em comparação às abordagens tradicionais e passivas. Como objetivos específicos, busca-se caracterizar a estrutura e metodologia do Projeto de Extensão Iaçá, avaliar o impacto da metodologia na formação técnica e pessoal das participantes internas e mensurar o impacto das atividades extensionistas no público externo atendido.

2 PROJETO IAÇÁ

O Projeto Iaçá, grupo de robótica feminino da Universidade Federal do Pará (UFPA), surgiu da iniciativa de alunas dos cursos de engenharia que, diante da baixa representatividade feminina em suas turmas — evidenciada por Souza et al. (2023) na Figura 2 —, identificaram a necessidade de criar um espaço acolhedor, colaborativo e de fortalecimento do protagonismo feminino nas áreas de exatas e tecnologias. Em 2020, o grupo consolidou-se como um projeto de extensão, formado exclusivamente por mulheres e integrando participantes de diversas áreas das ciências exatas e tecnológicas.

Figura 2 - Porcentagem de mulheres ingressantes em determinados cursos de engenharia da UFPA no período 2019-2023.

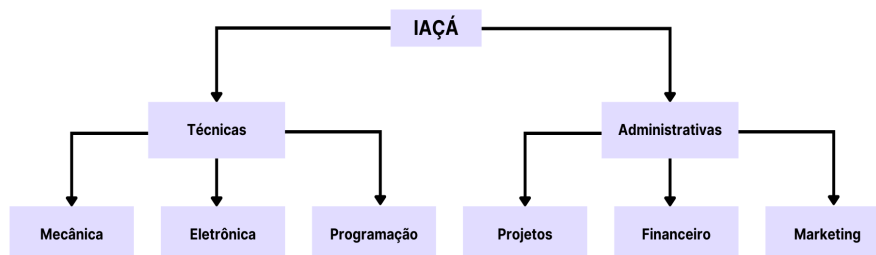


Fonte: Souza et al. (2023).

O Iaçá se organiza em duas equipes: técnica e administrativa. A equipe técnica divide-se entre as subequipes de eletrônica, mecânica e programação, sendo responsáveis pelo desenvolvimento prático dos projetos de robótica. A equipe de eletrônica cuida da montagem dos circuitos, a de mecânica da construção dos protótipos e a de programação

do desenvolvimento dos códigos que fazem os projetos funcionarem. Já a equipe administrativa é formada pelas subequipes de projetos, marketing e financeiro, que são responsáveis por administrar o laçá. A equipe de projetos é responsável por todas as ações extensionistas do laçá, elaboração de palestras, cursos, oficinas e minicursos voltados à robótica; o marketing atua na produção de conteúdos gráficos e audiovisuais, bem como na divulgação do projeto em redes sociais, buscando ampliar o alcance da iniciativa e inspirar outras meninas a se interessarem por esse universo; já o financeiro organiza campanhas de arrecadação, como rifas e vaquinhas virtuais, que garantem a sustentabilidade do projeto e a aquisição de componentes e materiais para as atividades.

Figura 3 - Fluxograma das equipes e sub equipes do projeto laçá.



Fonte: autor.

Entre as principais ações de extensão desenvolvidas pelo laçá, destaca-se o Clube de Ciências, um programa voltado especialmente para alunas do ensino médio de escolas públicas da Grande Belém. O objetivo é proporcionar uma experiência imersiva em robótica e programação, por meio de encontros estruturados em formato de curso, com oficinas práticas que despertam o interesse pelas áreas de ciência e engenharia. Além de promover o aprendizado para alunas do ensino médio, o projeto também incentiva o desenvolvimento acadêmico das suas próprias integrantes, oferecendo espaço para a escrita de artigos científicos, participação em congressos e eventos acadêmicos, ampliando o repertório técnico e fortalecendo a atuação das mulheres na ciência e na tecnologia.

3 METODOLOGIA

O Projeto laçá adota uma metodologia baseada na aprendizagem prática e colaborativa, permitindo às participantes vivenciar todas as etapas do desenvolvimento de soluções em robótica, desde a concepção até a demonstração final.

Para garantir a participação plena de todas as integrantes, é oferecido um programa de nivelamento obrigatório para novas participantes. Esse programa inclui mentorias sobre conceitos fundamentais de física aplicada, princípios básicos de eletrônica e introdução à programação. A sistematização do nivelamento é coordenada pelas líderes de núcleo, responsáveis pela ministração das aulas, assegurando a padronização do conteúdo entre os diferentes núcleos e a uniformidade do conhecimento transmitido.

A plataforma Tinkercad é utilizada como ambiente virtual para o ensino prático de programação e prototipagem com Arduino, facilitando a familiarização das participantes com circuitos e desenvolvimento de código.

Durante a fase de montagem de protótipos, as participantes trabalham majoritariamente em equipes, utilizando kits eletrônicos e materiais de baixo custo. Algumas atividades específicas são realizadas individualmente, conforme a necessidade do projeto.

Um exemplo dessa abordagem foi a participação do Projeto laçá na 76ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), realizada na Universidade Federal do Pará (UFPA). Seis projetos foram desenvolvidos por grupos

compostos por uma líder e quatro voluntárias: carrinho seguidor de linha, lixeira automática, semáforo, cancela automática, robô dançarino e piano nano. Cada equipe realizou testes iterativos em encontros regulares, elaborando códigos para o Arduino, identificando falhas, propondo melhorias e registrando o desenvolvimento em relatórios.

Outro projeto relevante foi o desenvolvimento de um braço robótico. A metodologia aplicada incluiu a consulta a tutoriais de referência, testagem individual de componentes (incluindo jumpers), organização sistemática das peças e divisão da montagem em etapas. O código de teste foi desenvolvido colaborativamente e aprimorado conforme as necessidades identificadas nos testes, permitindo maior eficiência na construção e antecipação de problemas técnicos. Esse protótipo foi posteriormente utilizado como ferramenta de divulgação em feiras de ciências e como material didático no Clube de Ciências.

Como prática de consolidação do aprendizado e multiplicação do conhecimento, as participantes do projeto atuam como monitoras no Clube de Ciências, voltado para estudantes do ensino médio. A metodologia aplicada incluiu: Realização de palestras em escolas para o recrutamento de novas alunas; Aulas práticas ministradas aos sábados na UFPA, mediante autorização dos responsáveis; Divisão das integrantes do laço em grupos responsáveis pela introdução de conceitos teóricos e pela aplicação prática de oficinas de robótica.

Essa atividade não apenas reforçou as habilidades técnicas e didáticas das universitárias, mas também estimulou a autoconfiança, habilidades de comunicação e o fortalecimento da presença feminina nas áreas de STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por ser um projeto de extensão na área da robótica, com foco na aprendizagem por meio da montagem de protótipos e realização de cursos de robótica para estudantes do ensino médio, por meio do Clube de Ciências, acredita-se que a prática constante na montagem de projetos robóticos se torna um dos principais fundamentos para o entendimento da robótica, contribuindo para a capacitação técnica das integrantes. A fim de entender a influência do projeto laço na formação técnica das alunas, foi aplicado um questionário direcionado às integrantes e ex-integrantes da equipe. O questionário aplicado abordou perguntas objetivas e subjetivas, organizadas nos seguintes tópicos: participação em nivelamento ao ingressar no projeto, número e tipos de projetos montados, comparação entre a eficácia da montagem prática e o uso de simuladores, atuação como ministrante em clubes de ciências e impacto dessa experiência no aprendizado. Adicionalmente, duas questões abertas foram incluídas para avaliar sugestões de melhoria na metodologia do projeto e identificar mudanças que as participantes fariam caso tivessem maior disponibilidade durante sua trajetória no laço. Além de avaliar o impacto da metodologia adotada pelo projeto laço sobre as voluntárias/integrantes, objetivou-se analisar a percepção dos participantes envolvidos nas atividades de extensão oferecidas pelo projeto. Nas edições de 2023 e 2024, sendo esta última a mais recente, o clube organizou duas programações distintas: o Clube de Ciências e o Miniclube de Ciências, nas quais foram aplicados dois questionários para os participantes, um no início e um ao final do projeto.

As respostas permitiram uma análise qualitativa e quantitativa da experiência das integrantes, oferecendo uma visão sobre o papel do projeto laço na aprendizagem por meio da montagem de projetos. O questionário recebeu 27 respostas, sendo que 20 são de integrantes atuais e 7 de ex-integrantes.

Como o projeto aceita alunas de todos os cursos e semestres, sem exigir pré-requisitos técnicos, as líderes de cada subequipe elaboram um plano de nivelamento para as novas integrantes. Essa estratégia garante que todas estejam preparadas para participar ativamente das atividades propostas. De acordo com as respostas, a grande maioria das respondentes (23) não possuía nenhum conhecimento prévio em robótica ao ingressar no projeto; apenas uma afirmou ter experiência consolidada, enquanto três relataram saber "um pouco". Os dados demonstram a necessidade do nivelamento como medida fundamental para garantir que todas as integrantes tenham condições equitativas de desenvolvimento técnico e participação no projeto. Perguntadas, todas as respondentes afirmaram ter passado pelas aulas de nivelamento.

Tendo em vista que muitas alunas ingressam sem conhecimento prévio de robótica, o nivelamento mostra-se fundamental para que possam acompanhar as atividades do projeto. Ele se apresenta não apenas como uma etapa essencial para a integração técnica das novas participantes, mas também como uma prática que tem sido consistentemente aplicada pelas líderes ao longo dos anos.

A montagem de robôs e protótipos é uma das estratégias utilizadas para que as integrantes tenham a prática de montagem física, sendo que em todos os projetos é exigido a participação de uma líder e pelo menos uma integrante de cada subequipe técnica, para que cada uma contribua na montagem com seu conhecimento e a líder as auxilie em cada dificuldade. Como verificado na Tabela 1, apenas duas das suas integrantes não participaram de nenhuma montagem de projeto, a maioria participou da montagem de 1 ou 2 projetos. É importante ressaltar que a montagem costuma ser opcional para as alunas, para que não atrapalhe no seu rendimento acadêmico, então não é garantido que todas participem desse processo. Além disso, por se tratarem de voluntárias, a exigência sobre as não-líderes costuma ser menor em comparação às líderes.

Tabela 1 - Levantamento sobre a participação de bolsistas e voluntárias em projetos práticos.

Quantidade de projetos	Quantidade respostas
Nenhum	2
1 projeto	10
2 projetos	8
3 projetos	5
4 projetos	2

Fonte: Autor.

Uma vez que o nivelamento é conduzido sobre montagens simuladas no Tinkercad, a experiência de montagem física é determinante para a agregação de conhecimento das discentes. Isso é comprovado pelas respostas apresentadas na Tabela 2, onde sondou-se a percepção sobre a importância dessa experiência. A montagem física de projetos está sujeita às complexidades de um projeto sem financiamento, como o mau funcionamento de equipamentos ou a dificuldade na aquisição de componentes, por exemplo. Ainda diante desse cenário incerto, apenas uma respondente sentiu que a experiência foi prejudicada, enquanto a maioria sentiu que a experiência prática foi mais interessante para aquisição e consolidação de conhecimento. Em Lelis, Carvalho e Mascarenhas (2023) há uma interessante discussão sobre essas dificuldades e nos impactos negativos e até desmotivador sobre projetos em ambiente escolar público.

Tabela 2 - Sondagem sobre a importância dos projetos práticos

Você sentiu que aprendeu mais com a montagem física de projetos?	Quantidade
Não participei	2
Senti mais dificuldade	1
Sim	23
Um pouco	1

Fonte: Autor.

A principal atividade de extensão desenvolvida pelo laçá é o Clube de Ciências, no qual as integrantes podem atuar como ministrantes. Essa atividade também é opcional e tem se mostrado amplamente aceita entre as voluntárias. Das 27 respondentes, 19 participaram de, pelo menos, uma edição do clube, tendo afirmado que essa participação foi outra ação desafiadora e de grande importância para seu aprendizado. Essa distribuição revela que, entre as que vivenciaram a atividade, todas perceberam benefícios educacionais, possivelmente relacionados ao reforço de conhecimentos e desenvolvimento de habilidades didáticas.

Ao longo de um ano, são realizadas até quatro edições do Clube de Ciências, conforme a disponibilidade das escolas parceiras e das voluntárias. Essa estrutura oferece diversas oportunidades de engajamento nas atividades do projeto. Embora haja renovação constante das participantes, 15 das respondentes estão em seu primeiro ano de atuação, é comum que voluntárias permaneçam por dois ou mais ciclos, o que contribui significativamente para a continuidade das ações e o compartilhamento de conhecimento entre as integrantes.

Os dados coletados na fase final da pesquisa revelam que, embora a metodologia adotada pelo projeto seja amplamente percebida como eficaz pelas discentes, há espaço para aprimoramentos que podem potencializar ainda mais os resultados obtidos. As sugestões apontadas nas respostas subjetivas evidenciam que pequenas mudanças estruturais — como a gravação e disponibilização das aulas de nivelamento e treinamentos, o aumento da carga de atividades práticas (variando entre projetos de rápida execução e propostas mais complexas e interativas), e a implementação de mecanismos de avaliação do conhecimento — são medidas viáveis e alinhadas às expectativas das participantes.

Adicionalmente, as reflexões sobre o que poderia ter sido feito de forma diferente durante a trajetória no projeto revelam um padrão recorrente: muitas participantes identificaram em si mesmas uma participação aquém do desejado, mencionando o desejo de maior envolvimento nas atividades. O sentimento de engajamento é destacado em Afecto, Moretti e Teixeira (2024), que destaca que alunos se sentem mais engajados quando os projetos mostram aplicabilidade real. Essa característica de aplicabilidade foi levantada em uma das respostas sobre o que poderia melhorar na metodologia do projeto e deve ser observada para as próximas renovações. Isso reforça a importância de estratégias que promovam o engajamento contínuo e o senso de pertencimento ao longo das edições, sobretudo em contextos marcados por rotatividade e diferentes níveis de experiência entre as voluntárias.

O Clube de Ciências e o Mini Clube de Ciências foram desenvolvidos nos anos de 2023 e 2024, respectivamente. Durante a atividade, foram aplicados questionários antes e depois da participação no clube, com o objetivo de investigar, de forma mais aprofundada, as possíveis mudanças de percepção e as influências geradas pela experiência. A análise das

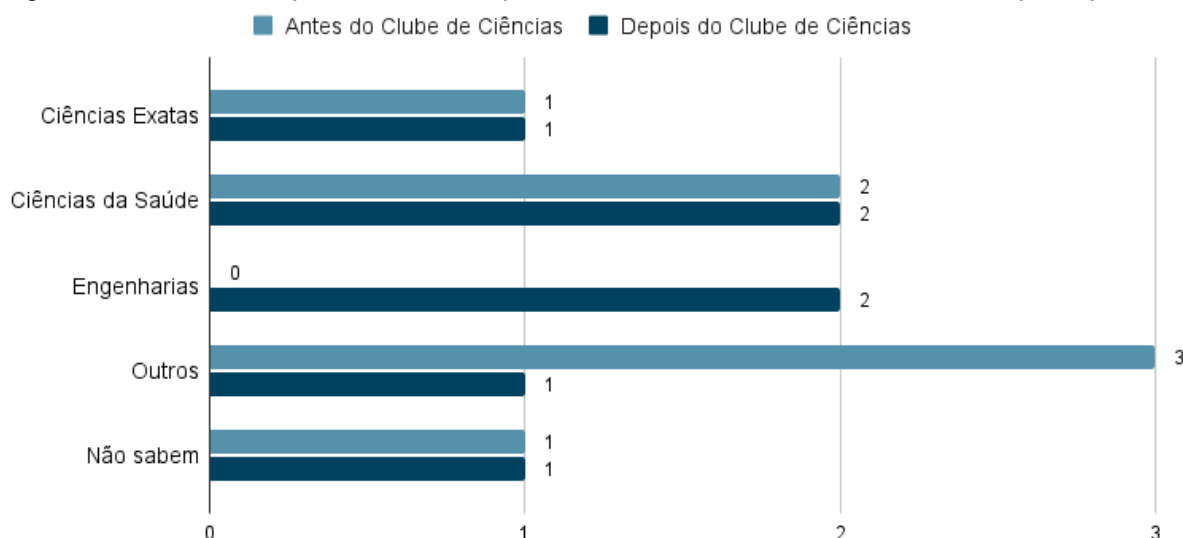
respostas obtidas proporcionou uma visão mais clara sobre como o programa impactou o interesse e a motivação das participantes em relação às áreas de ciência e tecnologia. A organização do projeto foi dividida em três etapas principais: divulgação, capacitação e execução. Na fase de divulgação, o projeto lançou promoveu atividades como palestras, minicursos e oficinas em escolas públicas de Belém, com o objetivo de divulgar a iniciativa e atrair participantes. Em seguida, na etapa de formação, as voluntárias passaram por sessões de nivelamento e participaram de encontros voltados à construção dos materiais que seriam utilizados durante as atividades. Por fim, na fase de execução, foram realizados dois clubes: o Clube de Ciências, direcionado exclusivamente a alunas do ensino médio; e o Mini Clube de Ciências, voltado a meninas e meninos de diferentes faixas etárias, com foco em atividades desenvolvidas junto ao grupo de robótica GALACTECH, formado por estudantes das escolas EEEM Magalhães Barata e EEEF Domingos Acatauassu Nunes.

Sobre o Clube de Ciências, 12 alunas se inscreveram, com faixa etária de 17 a 20 anos, as aulas foram presenciais no laboratório de informática da Faculdade de Engenharia Mecânica da UFPa, totalizando uma carga horária de 22 horas, no período de 16 de setembro a 9 de dezembro. O curso foi organizado em duas fases: uma teórica e outra prática, com o objetivo de promover maior autonomia e protagonismo no processo de aprendizagem, entre as metodologias ativas de ensino aplicadas destacam-se a abordagem STEM, que integra os campos da ciência, tecnologia, engenharia e matemática; a aprendizagem Maker, baseada na ideia de “aprender fazendo”; e a metodologia de aprendizagem baseada em problemas, que propõe desafios reais para estimular o raciocínio crítico e a resolução de problemas. Vale destacar que o envolvimento prático dos alunos por meio da realização de projetos é considerado fundamental para o desenvolvimento de sua autonomia, conforme apontado por Papert e Solomon (2013).

Na etapa teórica, foram ministradas seis aulas que abordaram conteúdos como introdução ao Arduino e à sua programação, uso da plataforma TINKERCAD — uma ferramenta online voltada à modelagem 3D e simulação de circuitos —, fundamentos de eletrônica básica e o funcionamento de motores no contexto do Arduino. Já a etapa prática foi dividida em três encontros voltados à construção de dois projetos finais: um protótipo de piano e uma cancela automática. Durante essas aulas, as participantes foram estimuladas a sugerir soluções criativas para problemas do cotidiano, com ênfase na aplicação desses projetos em contextos de tecnologia assistiva. As alunas foram responsáveis tanto pelo desenvolvimento técnico quanto pela apresentação dos projetos, o que buscou incentivar o engajamento, a autonomia, a criatividade e o pensamento crítico.

Com 7 respostas ao questionário, todas afirmaram que esse curso foi seu primeiro contato com robótica, antes da implementação do programa, nenhuma das alunas participantes demonstrava interesse em seguir cursos na área de engenharia e apenas uma delas mencionou ter interesse em algum curso relacionado às ciências exatas. Além disso, conforme mostra a Tabela 3, apenas duas alunas afirmaram conhecer dois ou mais cursos de engenharia antes da realização do Clube de Ciências. Após o clube duas alunas passaram a demonstrar interesse em cursar engenharia e também houve um aumento expressivo no conhecimento sobre os cursos da área, seis alunas relataram conhecer dois ou mais cursos de engenharia, o que reflete uma ampliação significativa do contato e da familiaridade com esse campo de atuação. Quanto à avaliação do programa, quatro participantes classificaram o Clube de Ciências como excelente, enquanto as outras três o avaliaram como bom, também houveram relatos afirmando que o curso foi uma experiência gratificante. Esses dados demonstram que a iniciativa foi bem recebida e contribuiu positivamente para o despertar do interesse e o engajamento das alunas nas áreas de ciência e tecnologia.

Figura 4 - Gráfico de respostas antes e depois do clube sobre áreas de interesse das participantes.



Fonte: Autor.

Tabela 3 - Engenharias conhecidas pelas participantes do clube.

Quantidade	Antes do Clube de Ciências	Após o Clube de Ciências
Nenhuma	1	0
Uma	3	1
Duas ou mais	2	5

Fonte: Autor.

Tratando-se do Minicube de Ciências, foram 8 participantes e foi realizado entre os dias 24 e 27 de junho de 2024, de forma presencial, com uma carga horária total de 8 horas. As aulas foram ministradas no Laboratório de Engenharia da Computação da UFPA e foram direcionadas ao grupo de robótica GALACTECH, composto por alunos das escolas EEEM Magalhães Barata e EEEF Domingos Acatauassu Nunes. Dividiu-se as aulas em três sessões teóricas e uma prática, abordando eletrônica básica, programação com Arduino e motores, com o uso da plataforma TINKERCAD como ferramenta principal. Na sessão prática, os alunos desenvolveram um projeto de sua escolha, a lixeira eletrônica.

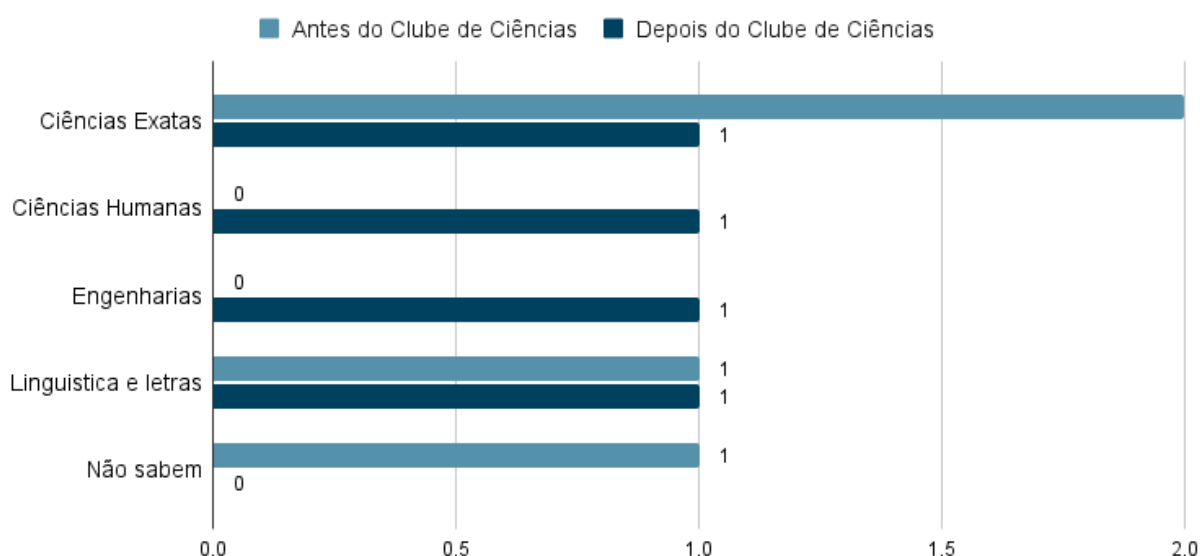
Diferente do Clube de Ciências, os participantes do Miniclube já possuíam experiência prévia com programação e robótica, por meio do uso da plataforma LEGO MINDSTORMS Education EV3, que consiste em um microcomputador programável amplamente utilizado no ensino de robótica educacional.

Com total de 8 participantes, sendo 4 meninos e 4 meninas, 6 deles informaram achar o curso excelente e 3 julgaram como bom, com relatos pessoais destacando que o formato imersivo e interativo das aulas foi interessante e eficaz. Conforme ilustrado na Figura 5, antes do início do programa, nenhum dos quatro meninos demonstrava interesse em cursos da área de engenharia, embora dois deles já se interessassem por cursos ligados às ciências exatas. Entre as quatro meninas participantes, o interesse estava igualmente distribuído: uma demonstrava preferência por ciências humanas, outra por saúde, e outra por ciências exatas, conforme mostra a Figura 6. Dessa forma, havia duas meninas interessadas

em áreas de exatas, enquanto entre os meninos esse número era o dobro, o que evidenciava uma diferença inicial entre os gêneros.

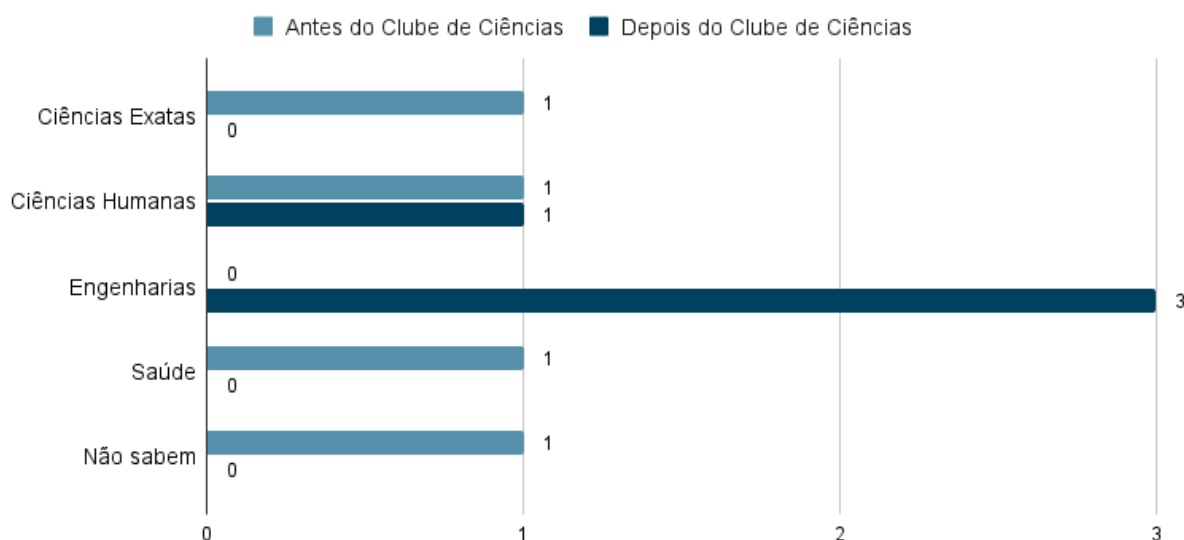
Após a realização do programa, observou-se uma mudança significativa nas preferências dos participantes. Um dos quatro meninos passou a demonstrar interesse por cursos de engenharia e entre as meninas esse número subiu para três. Os dados revelam que, ao final do curso, as meninas demonstraram um interesse maior por áreas de engenharia do que os meninos, invertendo a tendência observada inicialmente. As respostas indicam que um dos fatores mais relevantes para essa transformação foi o fato de o Projeto lá ser liderado por mulheres. A presença de referências femininas em posições de liderança serviu como inspiração para as alunas, oferecendo modelos reais de identificação e mostrando que elas também podem se destacar em áreas STEM.

Figura 5 - Gráfico de respostas antes e depois do miniclube sobre áreas de interesse dos participantes meninos.



Fonte: Autor.

Figura 6 - Gráfico de respostas antes e depois do miniclube sobre áreas de interesse das participantes meninas.



Fonte: Autor.

Nesse sentido, os resultados não apenas validam a proposta metodológica do projeto, como também oferecem subsídios concretos para seu aperfeiçoamento, indicando caminhos sustentáveis para fortalecer a formação técnica e pedagógica das discentes envolvidas.

5 CONCLUSÃO

A presente pesquisa teve como objetivo avaliar a efetividade das metodologias adotadas pelo projeto de extensão laçá no ensino de robótica na Universidade Federal do Pará. Para isso, foi realizada uma investigação com atuais e ex-integrantes, a fim de compreender as atividades desenvolvidas e os conhecimentos adquiridos durante a participação. O projeto se fundamenta em metodologias ativas de aprendizagem, com ênfase na construção prática de protótipos e no desenvolvimento colaborativo de soluções.

Destaca-se, ainda, a produção de materiais didáticos, a condução de minicursos de Arduino, além do Clube de Ciências, todos executados pelas próprias participantes, evidenciando o ato de ensinar como ferramenta para a consolidação e aprofundamento do conhecimento. A inclusão da avaliação do impacto no público externo, através de questionários pré e pós-intervenção no Clube de Ciências, fortaleceu significativamente a demonstração da efetividade extensionista do projeto.

Os resultados evidenciam a efetividade da metodologia na assimilação dos conteúdos, no desenvolvimento de habilidades técnicas e na promoção da autonomia das discentes. Houve também ganhos expressivos na capacidade de resolução de problemas e na compreensão sistêmica dos projetos desenvolvidos. A análise dos dados revelou um alto engajamento das participantes internas com as atividades práticas e uma clara preferência pela montagem física em detrimento da simulação, corroborando a importância da abordagem construcionista.

No entanto, a análise das respostas aponta oportunidades de melhoria, como o aumento de encontros presenciais para fortalecer a integração entre as integrantes, favorecer o trabalho em equipe e possibilitar o enfrentamento de desafios técnicos mais complexos. As sugestões das participantes, como a gravação de aulas de nivelamento e o aumento da carga de atividades práticas, são valiosas para o aprimoramento contínuo do projeto. Além disso, os dados do Clube de Ciências demonstraram um impacto positivo no interesse das estudantes do ensino médio pelas áreas de STEM, com um aumento significativo no conhecimento sobre cursos de engenharia e um despertar para carreiras nessas áreas.

O Projeto laçá reafirma, assim, seu compromisso com a formação técnica e cidadã de suas participantes, bem como com o incentivo às áreas STEM, mantendo-se aberto à revisão de suas práticas e à incorporação de novas estratégias pedagógicas. Ao capacitar suas integrantes para atuarem como multiplicadoras de conhecimento, o projeto contribui de forma significativa para o fortalecimento do protagonismo feminino em áreas historicamente masculinas, como a robótica e as ciências exatas, promovendo inclusão, empoderamento e transformação social.

AGRADECIMENTOS

A Pró-Reitoria de Extensão- PROEX UFPA, pelo fornecimento de uma bolsa auxílio ao projeto pelo edital Navega Saberes de 2024.

REFERÊNCIAS

AFFECTO, Romeu; MORETTI, Andressa Algayer da Silva; TEIXEIRA, Lucimara de Sousa. Robótica educacional, avanços e desafios para o ensino médio integrado ao técnico. *Dialogia*, [S. l.], n. 50, p. e27415, 2024. DOI: 10.5585/50.2024.27415. Disponível em: <https://periodicos.uninove.br/dialogia/article/view/27415>.

FREEMAN, Scott; EDDY, Sarah L.; McDONOUGH, Miles; SMITH, Michelle K.; OKOROAFOR, Nnadozie; JORDT, Hannah; WENDEROTH, Mary Pat. Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, Washington, v. 111, n. 23, p. 8410–8415, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1073/pnas.1319030111>.

LELIS, Álvaro Artur Martins; CARVALHO, Luiza Martins; MASCARENHAS, Ana Patrícia Fontes Magalhães. Desafios e oportunidades da implantação do ensino da robótica no ambiente escolar da rede pública. *Anais do Congresso Internacional de Educação e Geotecnologias*, v. 2023, p. 169-170, 2023. ISSN 2674-7227.

MAGRIN, Carlos Eduardo *et al.* Promovendo a aprendizagem da robótica nas escolas com metodologias ativas e o desenvolvimento de um robô móvel acessível para redução das desigualdades sociais. *Anais do XIII Computer on the Beach*. 2022.

PAPERT, Seymour; SOLOMON, Cynthia. Twenty things to do with a computer. In: *Studying the novice programmer*. Psychology Press, 2013. p. 3-27.

SOUZA, Fayga Karolyne da Silva de; MATTOS, Ana Paula; COSTA, Ana Mônica Cardoso da; RIBEIRO, Dailneide Costa; SILVA, Feliciane Julliana Barbosa da; NUNES, Jullyane Raquel Almeida; FERREIRA, Maria Eduarda Ferreira; HARTERY, Nicole Moura; MESQUITA, Wanessa da Silva. A importância de projetos extensionistas para o desenvolvimento e crescimento feminino nas áreas de tecnologias e ciências exatas na UFPA. *Anais do Congresso Brasileiro De Educação Em Engenharia (COBENGGE)*. 2023.

ROBOTICS IN PRACTICE: ACTIVE LEARNING AND FEMALE PROTAGONISM IN EXTENSION PROJECTS

Abstract: *This article examines the impact of educational robotics as a strategy for active learning, with an emphasis on promoting female protagonism in engineering and exact sciences. The study is grounded in the experiences of the Iaçá Extension Project at the Federal University of Pará (UFPA), an all-women initiative that develops activities such as workshops, short courses, and the Science Club in public schools. The project's methodology integrates technical leveling, the use of simulators like Tinkercad, and hands-on prototyping. Data were collected through a questionnaire administered to current and former participants. The results indicate that active involvement in robotics contributes significantly to knowledge acquisition, the development of problem-solving skills, and sustained interest in STEM fields. The study concludes that active learning, when combined with a supportive environment and strong female representation, is a powerful approach to fostering engagement and inclusion in science and technology education.*

REALIZAÇÃO



Associação Brasileira de Educação em Engenharia



COBENGE
2025

15 a 18 DE SETEMBRO DE 2025
CAMPINAS - SP

ORGANIZAÇÃO



Keywords: Educational Robotics, Active Learning, Female Protagonism, Extension Projects, Engineering Education

REALIZAÇÃO



Associação Brasileira de Educação em Engenharia

ORGANIZAÇÃO



