



PROJETO DE EXTENSÃO IAÇÁ: A REPRESENTATIVIDADE DA MULHER NO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO E A IMPORTÂNCIA DE TRABALHOS EDUCACIONAIS DE ROBÓTICA PARA ENSINAR E ENGAJAR ALUNOS DE ESCOLAS PÚBLICAS NO PARÁ

DOI: 10.37702/2175-957X.COBENGE.2022.3812

Ana Paula Mattos - anapmattos@ufpa.br
Universidade Federal do Pará

Jullyane Raquel Almeida Nunes - Jullyane.nunes@itec.ufpa.br
Universidade Federal do Pará

naynara de souza - naynara.souza@itec.ufpa.br
Universidade federal do Pará

FABIANA CARDOSO LEITE - fabricardoso19ufpa@gmail.com
Universidade federal do Pará

Alícia de Almeida Maia - aliciaengcomp@gmail.com
Universidade federal do Pará

Gabriela Silva Do Carmo - gabriela.carmo@itec.ufpa.br
Universidade Federal Do Pará

Resumo: *A forma de lecionar e do aprendizado está em constante mudança, principalmente nos últimos 20 anos, devido ao avanço tecnológico e a necessidade de integrar esse desenvolvimento em todos níveis educacionais. A educação 4.0 é a forma de descrever a nova didática dentro de sala, em referência a indústria 4.0, onde o uso da tecnologia é o foco principal. Nessa nova metodologia, a base tecnológica é primordial para preparar os estudantes para o novo mercado de inserção. Mediante a este contexto, projetos de extensão que visem a disseminação do conhecimento tecnológico em escolas públicas e comunidades afastadas é de suma importância. Ao mesmo tempo produz-se o desenvolvimentos dos discentes da universidade e do projeto e introduz o pensamento computacional nas escolas que por muitas vezes este conceito não é abordado. Além disso, o projeto de extensão laça, tem como propósito também incentivar meninas e mulheres a ingressarem nas carreiras STEM. O objetivo deste artigo é apresentar como o projeto de robótica feminina aplica conceitos de pensamento*





computacional dentro da universidade com mini cursos e capacitações e como pretende inserir a robótica para os alunos de escola pública. A representatividade e uma rede de apoio, como o projeto, se mostram fatores importantes de incentivo a meninas a cursarem e permanecerem na universidade.

Palavras-chave: *Robótica, Engenharia, Mulheres, Projeto de extensão.*



PROJETO DE EXTENSÃO IAÇÁ: A REPRESENTATIVIDADE DA MULHER NO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO E A IMPORTÂNCIA DE TRABALHOS EDUCACIONAIS DE ROBÓTICA PARA ENSINAR E ENGAJAR ALUNOS DE ESCOLAS PÚBLICAS NO PARÁ

1 INTRODUÇÃO

O ensino de computação já se inicia nas séries iniciais do ensino fundamental, e este tem sido abordado em eventos acadêmicos com a necessidade de tornar produtor e não apenas consumidor de tecnologias. Nos cursos de graduação as disciplinas que necessitam de pensamento lógico se tornam um desafio e uma barreira para muitos que não tiveram contato com as competências relacionadas ao pensamento computacional (CAMPOS, 2011).

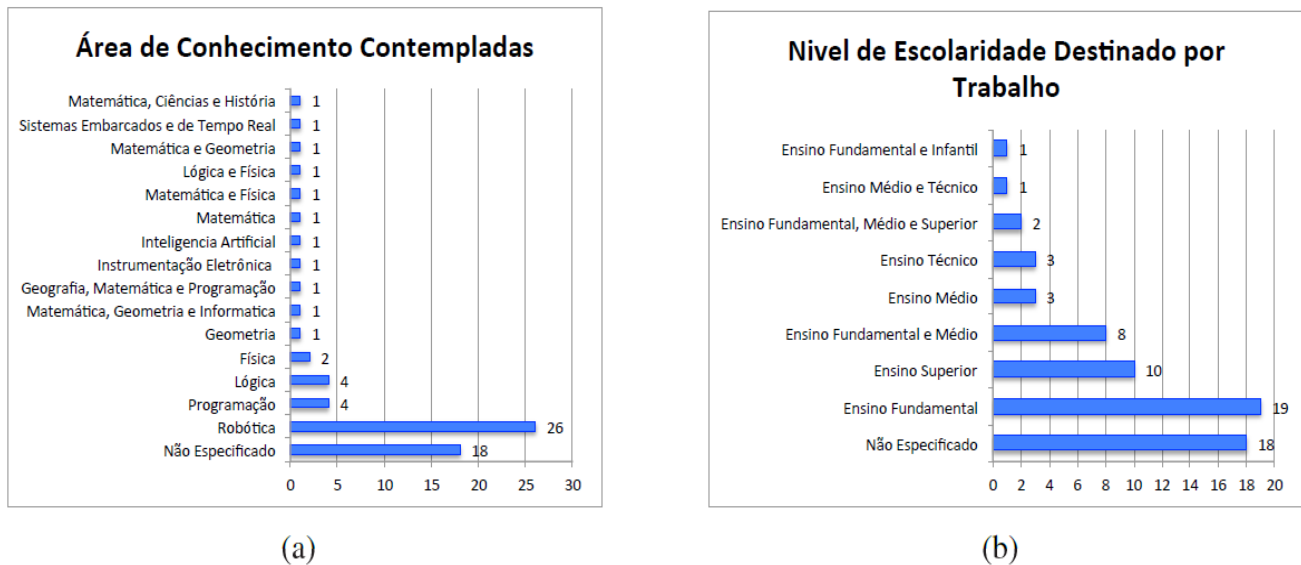
Segundo SOUZA, *et al.*, (2018), o pensamento computacional (PC), envolve habilidades relacionadas à resolução de problemas que podem ser estimuladas quando conceitos da ciência da computação (CC) são trabalhados. Desta maneira o PC é uma ferramenta a qual pode ser aplicada em diversos cenários e contextos, tendo reflexos positivos na produtividade, criatividade e raciocínio lógico, sendo tão importante quanto a capacidade de ler e escrever. Em particular, aplicações do PC na Educação Básica (EB) contribuem para o desenvolvimento cognitivo dos alunos.

A implementação da robótica educacional incorpora ambientes formados por materiais físicos montáveis e controláveis por computadores. Desta maneira possibilita perceber na robótica educacional possibilidades para estimular o PC em todos níveis de ensino. O material mais tradicional que introduz o pensamento de robótica nas escolas brasileiras ainda são os LEGO (CAMPOS, 2011).

A robótica auxilia no desenvolvimento cognitivo, entendimento de mecânica, tecnologia e é considerado uma ferramenta para facilitar o aprendizado (CAMPOS, 2011). Em contrapartida, é importante políticas que propõem cursos ao educador do ensino fundamental e médio no processo de aprendizagem de robótica, sendo esta uma das principais barreiras de introduzir robótica no ensino e conseqüentemente repercutindo no entendimento do pensamento computacional do estudante nos cursos de ciências exatas e engenharia.

A robótica pode-se dizer que é o ramo da tecnologia que engloba mecânica, eletrônica e computação, e trata sistemas compostos por máquinas e partes mecânicas automáticas e controladas por circuitos integrados (microprocessadores), tornando-o motorizado. Além de trabalhar com desenho de contrição de dispositivo (robôs/máquinas) capazes de desenvolver tarefas. Agrega conceitos básicos de cinemática, automação, hidráulica, pneumática, informática e inteligência artificial. Segundo NETO, *et al.*, (2015), a robótica vem com uma base sólida que é também utilizada para o desenvolvimento da interdisciplinaridade (dentro da robótica) servindo como ferramenta eficiente neste conceito de estudo. A robótica contribui para o amadurecimento dos conhecimentos de diversas matérias não somente como matemática, geometria, física, mas também auxiliando no ensino de ciências, história e geografia, a Figura 1 apresenta a relação da robótica com as demais disciplinas e a abrangência em nível de escolaridade.

Figura 1 - Distribuição dos Trabalhos. (a): Por área de Conhecimento Contemplado.(b): Nível de Escolaridade Destinado.

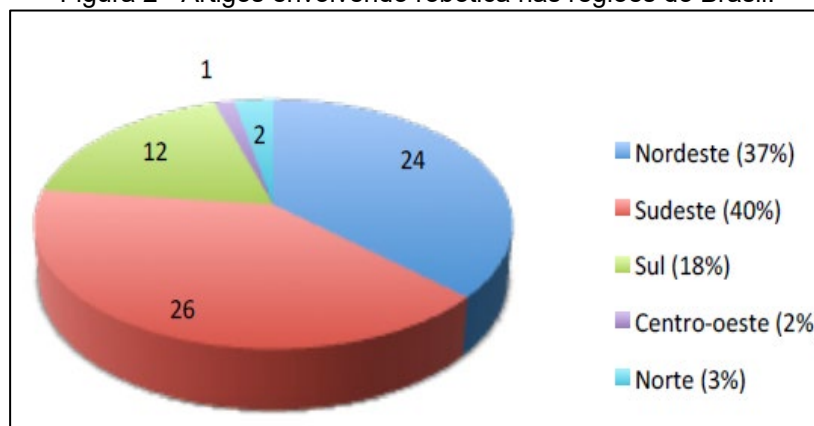


Fonte: (NETO, SANTANA, *et al.*, 2015).

Muitas pesquisas e trabalhos almejam trazer alternativas de baixo custo para introdução de robótica nas escolas e até mesmo nas universidades, com kits alternativos e também desenvolvimento de softwares que tenham ambiente agradável para todas as idades, para que este contato seja mais democratizado (CAMPOS, 2017).

A Figura 2 apresenta artigos publicados por região, nota-se que a região norte é uma das que menos estuda e publica artigos envolvendo robótica (NETO, SANTANA, *et al.*, 2015), por isso é importante políticas e projetos de pesquisa e extensão nas universidades no intuito de aumentar trabalhos nessa área e comitadamente o conhecimento tecnológico na região norte. nos últimos 20 anos, aumentou o número de dissertações e teses que se empenharam em estudar a utilização da robótica no ambiente escolar formal e informal, contribuindo para a disseminação do conhecimento do campo e também colaborando com a prática de sala de aula que usa a robótica como recurso didático (CAMPOS, 2017).

Figura 2 - Artigos envolvendo robótica nas regiões do Brasil.



FONTE: (NETO, SANTANA, *et al.*, 2015).

Nos últimos anos aumentou no número de eventos e torneios de Robótica na Educação, seja no âmbito da Educação Básica, como o FLL 2, seja nas universidades, com a Olimpíada Brasileira de Robótica (CAMPOS, 2017).

Mediante ao exposto é notável a importância do docente neste contexto de promover ambientes que utilizam a robótica como recurso tecnológico e oferecer oportunidades para os discentes em atividades "mão na massa". A robótica educacional cria um ambiente de aprendizagem no qual o aluno pode interagir no meio e trabalhar com problemas reais do seu dia-a-dia (CAMPOS, 2017). Ainda há a necessidade de uma introdução sistemática da robótica no currículo escolar brasileiro, pois não se tem algo concreto em termos de parâmetros curriculares nacionais/políticas públicas em âmbito nacional (CAMPOS, 2017). Contudo, muitas escolas e universidades estão se engajando para construir em suas realidades caminhos possíveis para integração da robótica em suas práticas de maneira significativa.

Além das dificuldades encontradas para implementação do ensino computacional, o ramo da robótica para mulheres se torna ainda mais desafiador, principalmente pela falta de incentivo e oportunidades nesta área. No Brasil, as mulheres representam 32% da força de trabalho nas indústrias. As áreas que mais empregam abrangem serviços de confecção e artigos de vestuário, segundo o Portal ODS. Na indústria têxtil, elas são 70% do 1,7 milhão de colaboradores empregados no Brasil. Outro estudo que mostra esse mercado, é o da Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI), que revela que a cada quatro pessoas empregadas da indústria, uma é do sexo feminino. Essa participação nas fábricas cresceu 14,3% em 20 anos, de acordo com o Ministério do Trabalho e Emprego (NEVES, 2021). Entre 2010 e 2017 o cenário era 1 mulher para cada 4 homens formando por ano em cursos de tecnologia ou engenharia e em 2017 passou para 3 homens para cada mulher (CÍCERO COTRIM, 2019).

Em 2015, na Assembleia Geral da ONU, estabeleceu práticas a serem adotadas pelos países membros em prol do desenvolvimento sustentável no mundo, a qual determinou a Agenda 2030. Nela estão presentes os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), dentre eles o ODS 4 tem o objetivo de assegurar a educação inclusiva, equitativa e de qualidade para promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida de todos. E o ODS 5, alcançar a igualdade de gênero e empoderar todas as meninas e mulheres.

Neste contexto, projetos de extensão que visam levar robótica para alunas da universidade e escolas públicas são extremamente importantes para estabelecer equidade de gêneros dentro dessa perspectiva .

2 OBJETIVOS

Busca-se por meio do projeto de extensão, laçar, a criação de uma rede de incentivo, ainda que mínima, na entrada e adesão de mulheres nos cursos voltados para tecnologia visto que de acordo com o Conselho Federal de Engenharia e Arquitetura (CONFEA), o percentual de mulheres registradas como engenheiras no Brasil é de 14,5% do total (SCHENK, 2021). um número muito pequeno se comparado ao aumento no percentual de ingresso, com isso é, possível observar que tem-se um problema de incentivo desde a escola até os anos iniciais de curso o que gera grande evasão.

O avanço contínuo da tecnologia muda constantemente nosso meio de ensino e de interação, integrar as áreas desenvolvendo o aluno para as mudanças é importante, tornando-o capacitado para uma nova sociedade mais sustentável e inclusiva. O projeto visa atender 6 ODS e conciliar o ensino 4.0, a fim de alcançar os objetivos, os quais são:

capacitar as meninas ingressantes com minicursos, palestras buscando ter uma liderança forte e ativa, que seja capaz de ir nas escolas públicas e desenvolver projetos com as alunas de lá. Além de possibilitar a participação em eventos de robótica tanto em âmbito regional como estadual, sendo a primeira equipe do norte de robótica formada apenas por meninas.

O objetivo deste artigo é apresentar o projeto de extensão laçá da Universidade Federal do Pará, e como desenvolve-se o pensamento computacional e insere-se a robótica para as alunas da universidade e alunos de escolas públicas e comunidades afastadas.

3 PROJETO IAÇÁ

O laçá é um projeto de extensão da Universidade Federal do Pará, que atualmente conta com 22 voluntárias de diversos cursos de ciências exatas e tecnologias. O grupo de robótica feminino surgiu no âmbito do projeto Women in Engineering (WIE) UFPA, o qual visava proporcionar às estudantes da graduação a oportunidade de desenvolvimento de pesquisas e inserção da participação feminina em diversos projetos. O objetivo do projeto consiste em adquirir conhecimentos sobre a robótica, nas áreas de programação e eletromecânica, para aplicá-las em construções de robôs e no desenvolvimento do pensamento criativo e eficiente por meio da execução de projetos competitivos, fortalecendo mulheres que já estão inseridas nas áreas de exatas e promovendo o networking. O projeto também almeja inspirar e incentivar estudantes de ensino médio e fundamental, principalmente tendo como público alvo as meninas, que será realizado através de palestras educacionais. Portanto, são realizadas oficinas e minicursos gratuitos para a comunidade universitária, como de arduíno, no intuito de difundir o pensamento computacional e trabalhar algumas habilidades, tais como de trabalho em grupo, pensamento lógico, criatividade nos alunos.

3.1 Oficinas de nivelamento

O nivelamento de conteúdo básico é necessário, pois nos processos seletivos é permitida a entrada de voluntárias de todos os semestres e todos os cursos de ciências exatas e tecnologia. Logo, jovens de outros cursos que nunca tinham tido contato direto com programação, eletrônica e desenho computadorizado tiveram a oportunidade de receber uma introdução sobre o assunto que é base para a robótica.

As oficinas foram planejadas para seguir três frentes de conhecimento: Eletrônica, programação e mecânica. As aulas foram gravadas e salvas na plataforma YouTube com duas finalidades, para que servisse de acervo para futuras membras e como um material de apoio caso surgissem dúvidas teóricas. Além da técnica de acervo online foram planejados desafios semanais para que o conteúdo aprendido nas vídeo aulas fossem postos em prática.

Sucedeu-se as Capacitações de programação, eletrônica e mecânica, posteriormente, realizou-se desafios internos como: a fim de enfatizar o aprendizado repassado.

Em 2021 com a pandemia, as atividades foram realizadas de forma remota. Porém disponibilizou-se kits de arduíno para as novas integrantes. Do porte desses kits as meninas realizaram desafios acadêmicos, alguns realizados pelo simulador Tinkercad e outros utilizando a placa física.

Os desafios propostos foram:

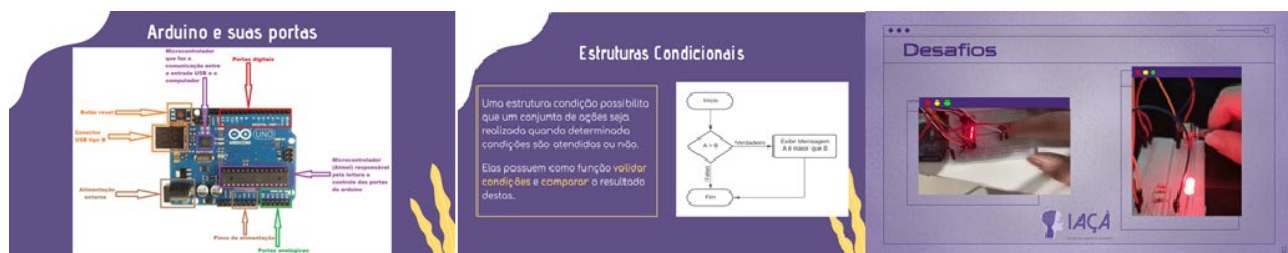
- Ligar e desligar leds,
- Construir um mini semáforo,

- Desenvolver um sensor ultrassônico com buzzer
- Entender os mecanismos por trás de um robô seguidor de linha participando na construção de um.

As primeiras capacitações de eletrônica abordaram temas como arduino, sensores, componentes e motor DC, na programação foram apresentadas lógicas de programação, tipos de dados, estruturas de repetição, na mecânica os temas explanados modelagem de Solidworks®, noções de desenho técnico, e a utilização do software. Por volta dos meses de julho a dezembro tivemos capacitações direcionadas para a construção do robô seguidor de linha, as reuniões com finalidades da sua montagem, em eletrônica foi tratado de componentes como display de LCD para mostrar a velocidade do robô, ponte H e outras peças. Na programação apresentou-se como rodar na lógica do sensor, no motor e ponte H, na mecânica realizou-se uma introdução a modelagem no Solidworks®.

As capacitações foram ganhando maior complexidade desta maneira as integrantes foram capazes de evoluir gradativamente seus conhecimentos acerca da tecnologia por trás da robótica, cumprindo, então, a proposta de capacitação e do projeto de extensão laçada. A Figura 3 apresenta alguns slides elaborados pelo projeto para o nivelamento das voluntárias.

Figura 3 - Trechos do material confeccionado para o nivelamento.



Ademais, observou-se a importância do nivelamento para as novas integrantes, pois forneceu um suporte e entendimento maior para outras matérias do curso de engenharia como eletrotécnica e informática, o que faz o projeto se destacar por fornecer esse tipo de conhecimento para as participantes.

3.2 Minicursos de arduino

O minicurso de introdução ao arduino ofertou 42 vagas para o público externo no período de 28 de junho a 2 de julho de 2021, de forma remota. Utilizou-se o Google Classroom para o auxílio das atividades dos alunos e para o armazenamento das aulas gravadas, com emissão de certificado de 10 horas. A Figura 4 apresenta uma captura de tela de um momento do curso.

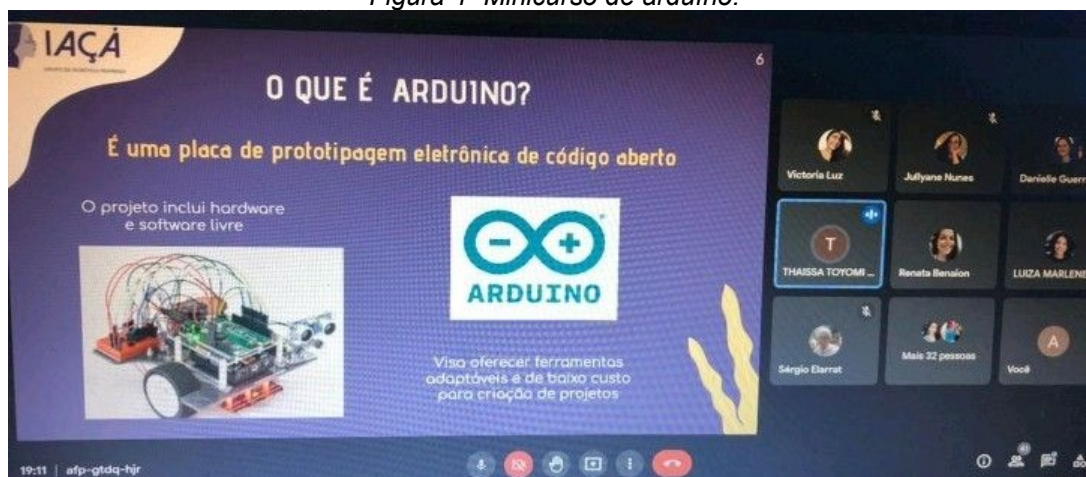
O minicurso contemplou:

1. Primeiro dia:
 - introdução geral ao arduino,
 - como instalar a ide e lógica de programação,
2. Segundo dia:
 - componentes eletrônicos e introdução a plataforma web tinkercad onde são montados os circuitos e a programação dele,
3. Terceiro dia:
 - ensino de um armazenamento de uma variável na memória do computador e apresentou o desafio na prática pisca led e o semáforo,
4. Quarto dia:

- componentes analógicos com o desafio do sensor Idr conhecido como fotoresistor,
5. Quinto dia:
- introdução ao sensor ultrassônico,
 - introdução às tecnologias que utilizam esse sensor de distância em diversos setores seja industrial, agrícola e outros.

A base teórica apresentada mostrando a dinâmica da reflexão de onda sonora, e a prática com o desafio do circuito na plataforma web citado acima, trabalhou-se também a linguagem de programação C++.

Figura 4- Minicurso de arduino.



Elaborou-se um material com os principais conceitos abordados no minicurso e disponibilizado. Ao final de cada aula os alunos tinham que entregar um desafio proposto, que foram:

- Led
- Semáforo
- Sensor ultrassônico
- Sensor Buzzer

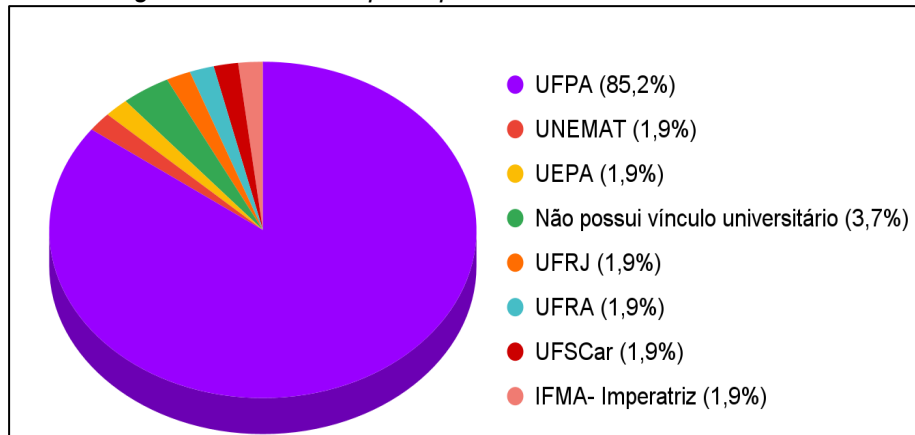
A finalização do minicurso de introdução ao arduino, teve como resultado uma popularização do projeto de extensão na UFPA e fora da universidade, além da disseminação de conhecimento básico sobre o assunto . A realização do minicurso de maneira online possibilitou um alcance maior do que se esperava, pessoas de outros estados tiveram a oportunidade de participar, o que promoveu e divulgou o time a âmbito nacional. A figura 5 apresenta a abrangência que o minicurso teve, cerca de 7,3% eram de outras instituições. Sendo desse total 45,5% dos alunos do sexo feminino.

Em 2022, realizou-se uma oficina de arduino presencial, em comemoração ao dia de meninas e mulheres na ciência, um evento realizado pelo projeto de extensão STEAMS em parceria com o projeto Iaça. Nesta oficina contemplou uma introdução a ide arduino e a placa eletrônica, onde os alunos desenvolveram três desafios:

- Piscar leds;
- Semáforo;
- Sensor buzzer

Calouros e discentes que nunca tinham tido contato com a placa arduino tiveram a oportunidade de desenvolver mini projetos, aumentando o nível de conhecimento técnico existente na comunidade estudantil.

Figura 5 - Dados dos participantes do minicurso de Arduino.



A Figura 6 apresenta alguns dos desafios realizados pelos alunos e as voluntárias do projeto ministrando a oficina.

Figura 6 – Coletânea de fotos durante a oficina de Arduino na UFPA em 2022.



3.3 Construção de robôs

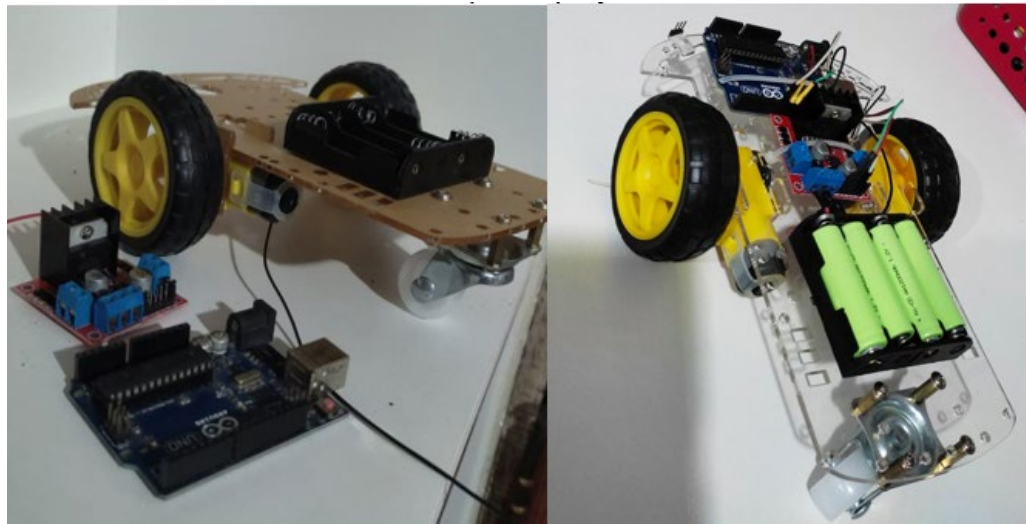
Ao longo do ano 2021, capacitações foram realizadas para as novas voluntárias, no intuito de fornecer uma base técnica para a construção de um robô. Habilitando-as para conhecer e identificar componente a componente que posteriormente será utilizado para construção do robô seguidor de linha. Sendo os componentes: placa de arduino, jumper, led, protoboard, resistores, sensor ultrassônico, motores .

Na última etapa da capacitação o objetivo foi a construção do robô escolhido. Ofereceu a oportunidade para as sub equipes, dentro do projeto, trabalharem de forma individual. As subequipes são: Eletrônica, programação e mecânica, entretanto, na programação todas puderam participar da construção do código, o qual foi desenvolvido de forma conjunta via reunião online. Cada membro pode dar sua opinião em relação a implementação e ajuste do código, sendo redigido pela atual líder de programação Luiza Marlene Dias. Realizou-se a construção de forma semanal até a última compilação que se deu até início de dezembro de 2021, concluindo-se a parte lógica do robô. Em janeiro de 2022, após análise mecânica dos motores que dariam movimento ao robô e ao tipo de material utilizado na roda, houve a conclusão do robô simples com arduino de modo a ter



um protótipo inicial para posteriormente dar base a robôs de competição. A figura 7 apresenta o robô desenvolvido nesta etapa do projeto.

Figura 7 - Construção do robô (a) e robô seguidor de linha finalizado (b).



4 CLUBE DE CIÊNCIAS

Projeto voltado para escolas da rede pública de ensino tem como objetivo oportunizar às alunas um primeiro contato com a robótica, além de fomentar o desejo das meninas pela área, espera-se que com as atividades práticas do projeto e o contato com alunas das graduações de engenharias e afins possa ser desmistificado a ideia de que a engenharia é só para meninos. Além de proporcionar a produção de conhecimento com a construção de robôs práticos com fins educacionais, sendo esses o robô medidor de temperatura que será uma ferramenta de interação humana que diante do cenário de pandemia torna-se extremamente necessário e apesar de ser em projeto em fase inicial poderá futuramente dispensar o uso manual de termômetros, ademais o robô dispensador de álcool em gel que terá também o recurso de interação humana e posteriormente será de uso prático.

Sendo assim, o clube de ciências deverá não só ser um espaço aberto à comunidade, mas também o local de pesquisa voltada para a prática da robótica a fim de se ter robôs com funções que ajudem a comunidade e possibilitem inovação e apoio de empresas locais.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante o ano de 2021 o projeto se mostrou importante para as voluntárias sendo uma rede de apoio tanto profissional como pessoal. Apesar das dificuldades encontradas por ter que realizar atividades de maneira remota conseguiu-se fortalecer como projeto, realizar a capacitação, minicursos que foram vitais para o aperfeiçoamento das discentes. Além de difundir o conhecimento sobre robótica, pensamento computacional e lógica, conceitos de tanta relevância atualmente.

Neste ano de 2022 espera-se estreitar ainda mais o contato com esses conceitos tanto com as voluntárias quanto com os alunos das escolas públicas. Mediante os objetivos gerais apresentados, pretende-se criar um ambiente para alunas da universidade onde se possa realizar os grupos de estudos, debates, minicursos e as oficinas. Neste sentido, o projeto visa estreitar o universo da universidade com a comunidade na região amazônica.



REFERÊNCIAS

CAMPOS, F. R. **Currículo , tecnologias e robótica na educação básica**. 2011. Disponível em: <[https://tede2.pucsp.br/bitstream/handle/9619/1/Flavio Rodrigues Campos.pdf](https://tede2.pucsp.br/bitstream/handle/9619/1/Flavio_Rodrigues_Campos.pdf)>. Acesso em 10 abr. 2022.

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

CÍCERO COTRIM, M. P. e N. A. **Mulheres ainda não têm lugar na tecnologia — e essa diferença vai demorar para acabar**. 2019. Disponível em: <<https://arte.estadao.com.br/focas/estadaoqr/materia/mulheres-ainda-nao-tem-lugar-na-tecnologia-e-essa-diferenca-ainda-vai-demorar-para-acabar>>. Acesso em: 11 abr. 2022.

NETO, R. P. B. et al. Robótica na Educação: Uma Revisão Sistemática dos Últimos 10 Anos. In: ANAIS DO XXVI SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (SBIE 2015) 2015.

NEVES, B. **Mulheres na robótica: como está o mercado de trabalho no pós-pandemia**. 2021. Disponível em: <<https://delas.ig.com.br/comportamento/2021-08-26/mulheres-na-robotica.html>>. Acesso em: 10 abr. 2021.

SCHENK, A. C. D. **ENGENHARIA HOJE | Engenheiras relatam desafios de quem venceu na profissão**. 2021. Disponível em: <<https://diariodocomercio.com.br/economia/engenharia-hoje-engenheiras-relatam-desafios-de-quem-venceu-na-profissao/#:~:text=De acordo com dados de,maior o número de mulheres.>>>. Acesso em: 12 abr. 2022.

SOUZA, I. M. L. De; SAMPAIO, L.; ANDRADE, W. Explorando o Uso da Robótica na Educação Básica: um estudo sobre ações práticas que estimulam o Pensamento Computacional. In: ANAIS DOS WORKSHOPS DO VII CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (CBIE 2018). 2018.

IAÇÁ EXTENSION PROJECT: THE REPRESENTATION OF WOMEN IN TECHNOLOGICAL DEVELOPMENT AND THE IMPORTANCE OF EDUCATIONAL ROBOTICS WORKS TO TEACH AND ENGAGE STUDENTS FROM PUBLIC SCHOOLS IN PARÁ

Abstract: *Teaching and learning are constantly changing, especially in the last 20 years, due to technological advances and the need to integrate these developments at all educational levels. Education 4.0 is the way to describe the new didactics inside the classroom about Industry 4.0, where the use of technology is the main focus. The technological base is paramount to preparing students for the new market insertion in this new methodology. Given this context, extension projects that aim to disseminate specialized knowledge in public schools and remote communities are of utmost importance. At the same time, it produces the development of students from the university and the project and introduces computational thinking in schools that often do not approach this concept. In*



addition, the laçá extension project also aims to encourage girls and women to enter STEM careers. This article aims to present how the women's robotics project applies computational thinking concepts inside the university with mini-courses and pieces of training and how it intends to insert robotics for public school students. The representativeness and a support network, such as the project, are essential factors in encouraging girls to attend and remain in the university.

Keywords: *Robotic extension project, women, computational education.*

