

Projeto de Extensão em Robótica Educacional: Impacto Social e Inovação em Alagoas

Vinicius Rafael Soares dos Santos Carlos¹, Renata Imaculada Soares Pereira²

¹Campus Palmeira dos Índios – Instituto Federal de Alagoas (IFAL)
Caixa Postal 57.608 – 57.608-180 – Palmeira dos Índios – AL – Brazil

²Campus Arapiraca – Instituto Federal de Alagoas (IFAL)
Caixa Postal 57.317 – 57.317-291 – Arapiraca – AL – Brazil

vrsscl@aluno.ifal.edu.br, renata.pereira@ifal.edu.br

Abstract. *The present article reports the experience of an outreach project that offered training in Educational Robotics to elementary school students from public schools in Alagoas. Through a playful and practical methodology, the project sought to introduce concepts of Applied Programming, stimulate logical reasoning, creativity, collaboration, and autonomy, in addition to promoting digital inclusion and interest in Engineering fields. The results achieved demonstrate the potential of Educational Robotics as a tool for social transformation, bringing young people closer to technical and higher education and preparing them for the challenges of Industry 4.0.*

Resumo. *O presente artigo relata a experiência de um projeto de extensão que ofereceu capacitações em Robótica Educacional para estudantes do ensino fundamental de escolas públicas de Alagoas. Através de uma metodologia lúdica e prática, o projeto buscou introduzir conceitos de Programação Aplicada, estimular o raciocínio lógico, a criatividade, a colaboração e a autonomia, além de promover a inclusão digital e o interesse pelas áreas de Engenharia. Os resultados alcançados demonstram o potencial da Robótica Educacional como ferramenta de transformação social, aproximando os jovens do ensino técnico e superior e preparando-os para os desafios da Indústria 4.0.*

1. Introdução

O cenário educacional brasileiro tem sido palco de discussões acerca do baixo desempenho dos estudantes, conforme evidenciado pelo Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (Pisa), o maior estudo sobre Educação do mundo. A edição de 2018 do Pisa revelou que o Brasil apresenta baixa proficiência em Leitura, Matemática e Ciências em comparação com os outros 78 países participantes. Mais especificamente, 68,1% dos estudantes brasileiros de 15 anos não atingiram o nível básico de Matemática, considerado o mínimo para o exercício pleno da cidadania. Em Ciências, esse número chega a 55%, e em Leitura, a 50%. Tais índices permanecem estagnados desde 2009 e, quando comparado com os demais países da América do Sul analisados pelo Pisa, o Brasil se posiciona como o pior em Matemática, empurrado estatisticamente com a Argentina, com 384 e 379 pontos, respectivamente, enquanto Uruguai (418), Chile (417), Peru (400) e Colômbia (391) estão à frente [MEC 2018].

Nesse contexto, o Pisa 2022 teve como foco questões de Matemática, buscando verificar, entre outras competências, a capacidade de formular, aplicar e interpretar problemas matemáticos em diversos contextos do mundo real (INEP, 2020). Complementarmente, a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) financiou o projeto de investigação “O Futuro da Educação e das Competências: Educação 2030”, envolvendo cerca de 25 países em um estudo transnacional de currículo. Esse estudo, com foco central no currículo futuro e inicialmente na matemática, concluiu que algumas das principais competências do século XXI são: pensamento crítico, criatividade, investigação e pesquisa, autodireção, iniciativa e persistência, utilização de informação, pensamento sistêmico, comunicação e reflexão [INEP 2021].

Somado a isso, é perceptível que o baixo desempenho dos estudantes brasileiros nas áreas de exatas, como Matemática e Física, na Leitura (Interpretação de textos) e nas Ciências, vem implicando em diversos problemas na sociedade contemporânea. Dessarte, no centro desta problemática está a falta de mão de obra qualificada nas áreas de Engenharias e de Tecnologia. À vista disso, para acompanhar a demanda dessa nova sociedade, o ensino tradicional vem passando por transformações, deixando de ser expositivo e se tornando mais experimental [Cunha and et al. 2021].

Atualmente, kits de Robótica Educacional comercialmente disponíveis no mercado brasileiro são predominantemente importados, apresentando alto custo, ou oferecem estruturas pré-fabricadas, o que limita as possibilidades de montagem. Nesse sentido, o uso de kits de Robótica práticos, educativos e de baixo custo tornam-se grandes aliados no processo de ensino-aprendizagem e podem ser adotados em diferentes contextos sociais. Os autores de um projeto similar demonstram que o desenvolvimento de robôs potencializa, nos estudantes, o senso da pesquisa, levando-os a buscar explicações na Física e na Matemática para a resolução dos problemas enfrentados. Além disso, a adoção de materiais recicláveis contribui para a conscientização dos estudantes em relação à sustentabilidade [Santos et al. 2023].

Nesse contexto, a adoção da Robótica nos ambientes escolares vem ganhando espaço e posição de destaque no processo de ensino-aprendizagem dos conceitos aludidos, já que a Robótica Educacional objetiva desenvolver o raciocínio lógico, a criatividade, a compreensão de conceitos de Física e o trabalho em equipe, através de metodologias ativas e de ambientes que reúnem tecnologia e trabalho manual, promovendo a autonomia no aprendizado de forma lúdica e desafiadora [Soares and et al. 2010]. Além disso, a Robótica Educacional promove um ambiente de interdisciplinaridade entre áreas, como: Informática, Eletrônica, Física, Matemática, Mecânica e disciplinas afins, considerando os diversos componentes envolvidos no processo de ensino-aprendizagem [Molitor and Cargnin 2018]. Por fim, ela leva o aluno a questionar, a sair da teoria para a prática, e a pensar e procurar soluções, usando ensinamentos obtidos em sala de aula e na vivência cotidiana [Santos et al. 2024]. Assim, possibilita que a criança, como ser humano concebido capaz de interagir com a realidade, desenvolva a capacidade para formular e equacionar problemas. Nesse ponto, a Robótica Educacional mais uma vez segue “Piaget”, para quem o objetivo da educação intelectual não é saber repetir verdades acabadas, mas aprender por si próprio. Na teoria construtivista, o conhecimento é entendido como ação do sujeito com a realidade [Silva et al. 2012].

Além disso, estudos mostram resultados promissores no uso da Robótica Educaci-

onal como ferramenta para inclusão social. No projeto realizado por Lopes *et al.* (2015), participaram quatro surdos, um esquizofrênico, um com síndrome de Asperger e um com déficit de inteligência, e concluiu-se que o trabalho em equipe dos alunos superou suas limitações físicas e cognitivas [Lopes and al. 2015]. Na pesquisa realizada por Melo, Miranda e Elisiário (2018), um usuário autista clássico, um usuário com deficiência intelectual e um usuário com síndrome de Asperger participaram de um curso de Robótica Educacional. Observou-se um ganho significativo em fatores relacionados à cognição humana, tais como, atenção, concentração, coordenação motora fina, percepção, resolução de problemas e raciocínio lógico dos sujeitos que fizeram parte desta pesquisa [Melo et al. 2018].

Na instituição (Omitido para revisão), essa proposta ganha força com a utilização do Laboratório (Omitido para revisão), ambiente equipado com recursos como kits de automação, sensores, microcontroladores, impressoras 3D e softwares de simulação. Mais do que um espaço físico, o laboratório tem se configurado como um centro de experimentação e inovação, permitindo que os estudantes desenvolvam projetos autorais e participem de ações de pesquisa e extensão alinhadas aos desafios da Indústria 4.0.

A metodologia adotada para orientar essas práticas é o Aprendizado Baseado em Projetos (ABP), que permite que os alunos aprendam de forma significativa ao se envolverem ativamente na investigação, planejamento e execução de soluções para problemas contextualizados [Albuquerque et al. 2023].

2. Metodologia

O presente projeto foi desenvolvido por meio de capacitações presenciais com foco na Robótica Educacional e na Programação Aplicada, empregando metodologias ativas como a ABP, a Cultura Maker e a Sala de Aula Invertida. As atividades foram realizadas nas dependências da instituição (Omitido para Revisão), especialmente no Laboratório (Omitido para Revisão), ambiente inovador equipado, como mostra a Figura 1, com kits de robótica, microcontroladores (Arduino e ESP32), sensores, motores, impressora 3D e computadores com acesso a plataformas de simulação online, o que permitiu a realização de práticas interativas e contextualizadas.



Figura 1. Parte interna do Laboratório utilizado nas dependências da instituição.

A metodologia adotada seguiu uma proposta progressiva, partindo de práticas introdutórias em lógica de programação e eletrônica básica, até a construção e programação de robôs seguidores de linha. As aulas foram organizadas em módulos temáticos que possibilitaram aos estudantes vivenciar situações reais, estimulando a autonomia, a criatividade, a resolução de problemas e o trabalho em equipe demonstrado na Figura 2. O uso da ABP permitiu que os alunos se envolvessem ativamente na solução de desafios propostos, aplicando na prática os conteúdos teóricos abordados previamente. Já a Cultura Maker esteve presente ao longo de todas as práticas, valorizando o "aprender fazendo", onde os participantes puderam montar circuitos, testar códigos e construir dispositivos físicos utilizando kits de robótica educacional. Durante todo o processo, o suporte dos monitores e bolsistas foi essencial para garantir o acompanhamento individualizado dos estudantes, especialmente no manuseio dos componentes eletrônicos e na depuração dos códigos, a Figura 3 apresenta a equipe de monitores que auxiliaram nas atividades. A adoção da Sala de Aula Invertida também contribuiu para a otimização do tempo em sala, visto que os estudantes tinham acesso antecipado ao conteúdo introdutório por meio de vídeos, infográficos e materiais interativos, chegando mais preparados para as práticas presenciais.



Figura 2. Alunos praticando atividade em grupo acerca do assunto abordado.

Inspirado nas experiências descritas por Ferreira *et al.* (2022) e Santos *et al.* (2023), que destacam o potencial dos Laboratórios (Omitido para Revisão) e da Robótica como agentes de transformação educacional e inclusão digital [Ferreira et al. 2022, Santos et al. 2024], o projeto buscou aproximar os estudantes da realidade tecnológica e despertar o interesse pelas áreas das Engenharias, contribuindo também para a construção de uma base sólida em competências digitais e socioemocionais. Assim, a metodologia adotada aliou inovação, acessibilidade e protagonismo estudantil, tornando o processo de ensino-aprendizagem mais significativo e transformador.

2.1. Seleção e Acolhimento dos Participantes

A seleção dos participantes foi realizada em articulação com as secretarias de educação das redes municipais e estaduais da região da localidade (Omitido para Revisão) e municípios vizinhos. O critério principal de escolha consistiu em contemplar estudantes regularmente matriculados nos dois últimos anos do ensino fundamental, priorizando aqueles



Figura 3. Monitores colaborando para a organização do material prático para as aulas.

que demonstraram interesse prévio em tecnologia, Robótica ou áreas afins, conforme indicação das escolas parceiras. O processo de seleção foi pensado de forma inclusiva, buscando a diversidade de perfis e a ampliação das oportunidades de acesso ao conhecimento científico e tecnológico para estudantes da educação básica pública.

O acolhimento dos estudantes foi planejado com o objetivo de aproximar-los do ambiente acadêmico e proporcionar uma experiência imersiva desde o primeiro contato com o campus da instituição (Omitido para Revisão), unidade local (Omitido para Revisão). Conforme ilustrado na Figura 4, no primeiro dia de atividades, os alunos foram recepcionados no auditório do campus por professores, coordenadores e membros da equipe organizadora do projeto. Após uma breve apresentação institucional sobre a instituição(Omitido para Revisão) e os cursos ofertados, foi realizada uma visita guiada pela infraestrutura da instituição, incluindo a biblioteca, os laboratórios de ensino, o ginásio poliesportivo e, especialmente, o Laboratório (Omitido para Revisão) — local onde ocorreram a maioria das aulas práticas do projeto.

Esse processo de acolhimento, além de promover um ambiente receptivo e inclusivo, foi fundamental para motivar os estudantes, reduzir barreiras emocionais e estimular um sentimento de pertencimento em relação à instituição e à formação técnica. Acredita-se que a construção de vínculos afetivos e a valorização dos saberes prévios dos estudantes desde o início contribuem diretamente para o engajamento nas atividades propostas, conforme discutem Santos et al. (2024) e Albuquerque et al. (2023) sobre inclusão digital e ambientes maker em instituições federais.

Na segunda aula, a prática do Pisca LED demonstrou ser eficaz para consolidar noções de tempo, ciclos e controle de dispositivos, promovendo a experimentação prática de conceitos abstratos. A utilização de ambientes de simulação facilitou a assimilação dos conteúdos e despertou o interesse pela Robótica e pela Automação, como também evidenciado por Jucá e Pereira (2025) no desenvolvimento de plataformas inclusivas vol-



Figura 4. Momento de apresentação da Instituição.

tadas para a interação entre hardware e machine learning [Jucá and Pereira 2025].

Na terceira aula, os alunos interagiram com botões como dispositivos de entrada, compreendendo a lógica condicional do tipo "se... então", base dos algoritmos de decisão. Essa prática, além de favorecer o raciocínio lógico, permitiu a construção de sistemas com comportamento interativo. Esse tipo de atividade está em consonância com o que aponta Ferreira et al. (2022), ao afirmar que o envolvimento com práticas maker em espaços tecnológicos fortalece o perfil docente e discente no desenvolvimento de competências digitais [Ferreira et al. 2022].

Durante a quarta aula, a introdução a sensores e motores possibilitou aos estudantes compreender como sistemas físicos coletam e respondem a dados ambientais. A prática com sensores infravermelhos e motores reforçou a aplicação dos conteúdos em contextos reais de automação, um aspecto também discutido por Albuquerque et al. (2023) em seu relato de inclusão tecnológica de estudantes com necessidades específicas em ambientes maker.

O ponto culminante ocorreu na quinta e sexta aulas, quando os participantes montaram e programaram robôs seguidores de linha. Esse desafio final exigiu a integração dos conhecimentos adquiridos nas aulas anteriores e promoveu uma aprendizagem multidisciplinar, envolvendo lógica, eletrônica, mecânica e programação. A construção dos robôs estimulou a criatividade, a resolução de problemas e o trabalho em equipe — competências fundamentais para a transformação social através da Robótica Educacional.

2.2. Aulas Práticas Temáticas

As aulas práticas temáticas constituíram o eixo central da capacitação, sendo organizadas em uma sequência pedagógica que evoluía do mais simples ao mais complexo, respeitando o nível de conhecimento dos participantes. Cada encontro foi cuidadosamente planejado para propor desafios práticos que articulasse teoria e aplicação, em consonância com os princípios da ABP. Essa abordagem favoreceu a atuação protagonista dos

estudantes, que trabalharam de forma colaborativa na resolução de problemas reais e no desenvolvimento de projetos funcionais. A progressão dos conteúdos desenvolvidos ao longo das aulas pode ser visualizada na Tabela 1.

Aula	Atividade
1	Introdução ao pensamento computacional e lógica de programação utilizando kits didáticos baseados em microcontroladores; primeiros comandos em C/C++ em ambiente de simulação.
2	Prática do Pisca LED: programação do acionamento de LEDs, compreendendo tempo, estados digitais e ciclos de repetição.
3	Utilização de botões como dispositivos de entrada; captura de sinais e uso de lógica condicional <i>se... então</i> .
4	Prática com motores e sensores analógicos e digitais para controle de movimento e coleta de dados ambientais.
5 e 6	Montagem e programação de robôs autônomos, como o robô seguidor de linha; integração de conhecimentos de lógica, eletrônica e mecânica.

Tabela 1. Resumo das aulas práticas temáticas e atividades realizadas

A culminância da formação aconteceu com uma demonstração pública dos projetos desenvolvidos, onde os grupos apresentaram o funcionamento dos robôs e explicaram suas soluções técnicas para colegas, professores e convidados. Esse momento não apenas reforçou os aprendizados, mas também promoveu a autoestima e o protagonismo dos estudantes.

Toda a dinâmica das aulas foi conduzida por professores e monitores capacitados, que atuaram como facilitadores do processo, oferecendo suporte técnico e pedagógico. Como discutido por Santos et al. (2023), a prática com Robótica Educacional e IoT em ambientes como o Laboratório(Omitido para Revisão) potencializa a motivação dos estudantes e favorece a construção significativa do conhecimento, promovendo, ainda, o desenvolvimento de competências do século XXI, como resolução de problemas, pensamento crítico e trabalho em equipe.

3. Resultados e Discussão

A realização das capacitações na instituição gerou uma série de resultados positivos e impactos significativos na vida dos estudantes e na comunidade. Acredita-se que o projeto serviu como um poderoso catalisador para:

- **Motivação para o Ensino Técnico e Superior:** Ao vivenciarem a rotina da instituição, conhecerem os laboratórios e interagirem com professores, os estudantes foram motivados a considerar o ingresso nos cursos técnicos integrados da instituição, como Informática e Eletroeletrônica, e até mesmo nos cursos superiores. O

contato prévio com disciplinas que seriam abordadas em um futuro curso técnico, como introdução à programação e conceitos de eletrônica e mecânica, despertou um interesse genuíno pelas áreas e uma nova perspectiva sobre suas futuras escolhas educacionais e profissionais.

- **Despertar para as Engenharias:** Ao apresentar as áreas de atuação das Engenharias de forma prática e envolvente, o projeto conseguiu despertar o interesse dos estudantes por essas carreiras, contribuindo para a formação de futuros profissionais qualificados.
- **Desenvolvimento de Habilidades para a Indústria 4.0:** O contato com conceitos de Programação Aplicada, Microcontroladores, Microprocessadores, Internet das Coisas e Robótica Educacional preparou os jovens para os desafios da Indústria 4.0, capacitando-os em tecnologias inovadoras.
- **Estímulo ao Pensamento Crítico e à Resolução de Problemas:** A metodologia baseada em projetos práticos, que exigia a montagem e programação de robôs, promoveu o desenvolvimento do raciocínio lógico e a capacidade de solucionar problemas de forma criativa e autônoma.
- **Fomento à Colaboração e ao Trabalho em Equipe:** As atividades em grupo e a necessidade de colaboração para a montagem e programação dos robôs reforçaram a importância do trabalho em equipe, uma habilidade socioemocional crucial.
- **Inclusão Digital e Acesso ao Conhecimento:** O projeto proporcionou o acesso a tecnologias e conhecimentos que, muitas vezes, não estão disponíveis em suas escolas de origem, promovendo a inclusão digital e a democratização do saber.
- **Interdisciplinaridade e Contextualização:** A Robótica Educacional se mostrou uma excelente ferramenta para conectar diferentes áreas do conhecimento, como Informática, Eletrônica, Física, Matemática e Mecânica, permitindo que os estudantes aplicassem a teoria vista em sala de aula na prática, de forma contextualizada.
- **Transformação Social:** Mais do que apenas capacitar em Robótica, o projeto buscou promover uma verdadeira transformação social na comunidade, oferecendo novas perspectivas de vida através da educação e aproximando os estudantes bolsistas e voluntários de suas formações acadêmicas e de seus deveres como cidadãos.

Os resultados obtidos ao longo do projeto evidenciam avanços significativos na compreensão dos conteúdos propostos e na adesão dos participantes às práticas tecnológicas. Desde o primeiro encontro, a abordagem prática baseada no uso de kits com microcontroladores e simulações computacionais proporcionou aos estudantes um contato direto com os fundamentos do pensamento computacional e da lógica de programação. Esse modelo se alinha às propostas de Santos et al. (2024), que destacam os impactos positivos do ensino de programação na vida de jovens de regiões do interior, reforçando o papel da inclusão digital como meio de transformação educacional [Santos et al. 2024]. De modo geral, os resultados evidenciaram aspectos significativos do processo formativo vivenciado pelos participantes, os quais estão sistematizados na Tabela 2.

Assim, espera-se que, como resultado da participação no projeto, os estudantes tenham evoluído pessoal e profissionalmente em suas habilidades socioemocionais, tornando-se jovens com pensamento investigativo, autonomia, colaboração e com um melhor desempenho acadêmico. A aproximação com as disciplinas técnicas do curso ao qual

Resultados Observados
Os alunos conseguiram aplicar, de forma progressiva, os conceitos técnicos aprendidos.
Houve um aumento perceptível na familiaridade dos estudantes com a linguagem C/C++.
As práticas favoreceram o engajamento e a motivação dos alunos ao longo do curso.
As atividades em equipe promoveram a colaboração e a troca de conhecimentos.

Tabela 2. Síntese dos principais resultados obtidos ao longo das atividades práticas.

fazem parte, ou que pretendem seguir, certamente impactará positivamente seu percurso educacional.

4. Considerações Finais

O projeto de extensão demonstrou de forma contundente o potencial da Robótica Educacional como um instrumento de transformação social e educacional. Ao oferecer uma abordagem lúdica, prática e contextualizada para o ensino de programação e conceitos tecnológicos, o projeto não apenas capacitou os estudantes em habilidades técnicas, mas também estimulou o desenvolvimento de competências socioemocionais essenciais para o século XXI.

A oportunidade de vivenciar o ambiente acadêmico da instituição, interagir com professores e conhecer a infraestrutura, sem dúvida, abriu horizontes para os jovens participantes, incentivando-os a buscar o ensino técnico e superior. Acredita-se que iniciativas como esta são fundamentais para o desenvolvimento da região, contribuindo para a formação de cidadãos mais engajados e preparados para os desafios do futuro, e para a redução da lacuna de mão de obra qualificada nas áreas de Engenharia e Tecnologia. O sucesso do projeto reforça a importância da extensão universitária como elo entre a academia e a comunidade, gerando impacto positivo e duradouro.

Referências

- Albuquerque, C. H., Cavalcante, P. S., Ferreira, L. F. S., Pereira, R. I. S., and Almeida, F. B. P. S. (2023). Inclusão tecnológica de estudantes com necessidades específicas: um relato de experiência em espaços maker do instituto federal de alagoas. In *ANAIIS DO XXIX WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA*, volume 1, page 353, Passo Fundo. CBIE 2023.
- Cunha, R. D. C. and et al. (2021). A robótica educacional : ferramenta interdisciplinar na aquisição do conhecimento. *Brazilian Journal of Development*, 7(3):27786–27796.
- Ferreira, L. F. S., Albuquerque, C. H., Pereira, R. I. S., and Cavalcante, P. S. (2022). Espacos 4.0 e a educacao maker: Mapeamento do perfil docente para atuar em cursos de qualificacao tecnologica. In Castro, P. A. D. and Melo, R. B. D. F., editors, *VIII Congresso Nacional de Educação*, volume 1, pages 519–541. 1 edition.

- INEP (2021). Pisa 2021 terá foco em matemática. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br>. Acesso em: 20 de abril de 2024.
- Jucá, S. C. S. and Pereira, R. I. S. (2025). Fmiot: Plataforma inclusiva para reconhecimento de gestos utilizando machine learning. In Portela, A. K., de Oliveira, V. A. N., Serra, A. d. B., de Alexandria, A. R., Guimarães, G. d. F., De Mattos, L. S., and Jucá, S. C. S., editors, *Avanços em Visão Computacional e Robótica Educacional*, volume 1, pages 59–80. Editora Livraria da Física, São Paulo, 1 edition.
- Lopes, L. and al. (2015). A robótica educacional como ferramenta multidisciplinar: um estudo de caso para a formação e inclusão de pessoas com deficiência. *Revista Educação Especial*, 28(53):735–749.
- MEC (2018). Pisa 2018 revela baixo desempenho escolar em leitura, matemática e ciências no brasil. <https://www.gov.br/inep/pt-br/assuntos/noticias/acoes-internacionais/pisa-2018-revela-baixo-desempenho-escolar-em-leitura-matematica-e-ciencias-no-brasil>. Acesso em: 18 jun. 2025.
- Melo, I. J. R. D., Miranda, A. D. S., and Elisiario, L. S. (2018). A robótica como ferramenta facilitadora na educação de pessoas com neurodiversidade. In *V Congresso Paraense De Educação Especial*.
- Molitor, M. and Cargnin, C. (2018). A robótica como ferramenta interdisciplinar no ensino da matemática. *Encontro Paranaense de Tecnologia na Educação Matemática*, (2018).
- Santos, J. B. S., Nascimento, L. C. S., Souza, J. S., Oliveira, R. N., and Pereira, R. I. S. (2024). Transformação educacional e inclusão digital: Os impactos da programação na vida de jovens do interior de alagoas. In *ANAIS DO XXX WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA*, volume 1, pages 383–393, Rio de Janeiro.
- Santos, J. B. S., Pereira, R. I. S., Caetano, A. K., and Jucá, S. C. S. (2023). Robótica educacional e internet das coisas como ferramentas de transformação social. In *ANAIS DO XXIX WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA*, volume 1, pages 475–485, Passo Fundo. CBIE 2023.
- Silva, P. I. S., Lopes, R. R., Cavalcante, A., Pereira, R. I. S., and Jucá, S. C. S. (2012). Robótica educacional como ferramenta interdisciplinar desenvolvendo uma consciência tecnológica em escolas públicas. In *Anais - Mostra Nacional de Robótica (MNR) de 2012*, pages 216–218.
- Soares, L. M. and et al. (2010). Aplicação de novos meios tecnológicos – criação de robôs de baixo custo para o desenvolvimento da robótica educacional nas escolas públicas. *Enciclopédia Biosfera*, 6:1–7.