

A ROBÓTICA ARDUINO COMO FERRAMENTA DE CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO: ESTUDO DE CASO DO PROJETO ESCOLAR “DESENVOLVENDO PROTÓTIPOS SUSTENTÁVEIS” NA ESCOLA PROFESSOR JOSÉ BIONE DE ARAÚJO – CARUARU/PE – 2024

Délvison José Araújo dos Santos ¹
Maria Erinalva Bezerra de Oliveira ²

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a integração de tecnologias acessíveis e sustentáveis tornou-se essencial para a solução de desafios cotidianos. Nesse contexto, o Arduino tem se destacado como uma plataforma versátil e de baixo custo, possibilitando a implementação de soluções práticas e inovadoras em diversas áreas. Este projeto busca explorar o potencial do Arduino no desenvolvimento de iniciativas que atendam às demandas específicas da comunidade escolar, com foco na criação de soluções sustentáveis e acessíveis.

Diante da crescente preocupação com o impacto ambiental e a importância de uma gestão responsável dos recursos, este estudo propõe um enfoque na sustentabilidade de baixo custo, aliada à aplicação de conhecimentos em robótica e programação. A abordagem prática e orientada para a resolução de problemas visou não apenas envolver os estudantes de forma ativa e colaborativa, mas também demonstrar como a tecnologia pode ser utilizada de forma ética e eficiente para beneficiar o ambiente escolar e seu entorno.

A importância da implantação de projetos escolares voltados à resolução de problemas relacionados à comunidade escolar trouxe a necessidade do aprendizado em robótica com a função de integrar estudantes, professores e demais envolvidos para atender às demandas identificadas pelos discentes e que, com orientação do professor, prepararam protótipos na plataforma Arduino com o objetivo de os expor durante eventos internos e externos à comunidade escolar.

Os projetos foram direcionados para duas turmas de estudantes do primeiro ano do Ensino Médio na disciplina de eletiva durante o ano letivo em curso de 2024, nos

¹ Mestrando do Curso de Ciências da Educação da Uninter Christian of American – USA, delvisonjasantos@gmail.com;

² Professora orientadora: mestrado em Psicologia Educacional – Centro Universitário FIEO, merinalvabezerra.ec@hotmail.com.



turnos da manhã e da tarde, incluindo também, estudantes entusiastas em tecnologia que se dispuseram a participar da criação, elaboração, confecção, ajustes e exibição dos protótipos robóticos.

Este artigo mostra desde a criação do projeto que alia educação, tecnologia e sustentabilidade até o seu encerramento, com suas indicações às participações em eventos **promovidos** pela Gerência Regional de Educação Agreste Centro Norte de Pernambuco, como também os seus resultados, destacando sua contribuição para a formação de competências técnicas, cognitivas e socioemocionais nos estudantes, tais como a aprendizagem em programação e eletrônica, o pensamento lógico e matemático na resolução de problemas, a criatividade, a persistência, o trabalho em equipe, a liderança, a comunicação e a mentalidade científica, enquanto promove soluções acessíveis e responsáveis para desafios reais da comunidade escolar.

METODOLOGIA (OU MATERIAIS E MÉTODOS)

Materiais

Os materiais adotados fizeram parte do projeto como ferramenta principal para pesquisa, elaboração, construção dos protótipos e ajustes dos robôs.

- **Computador com acesso à internet:** Necessário para pesquisas e implantação das interfaces de comunicação entre robôs e estudantes;
- **Bibliografia especializada:** Para fundamentar o estudo com teorias e pesquisas prévias, fornecendo um contexto robusto e respaldado para a investigação, tais como livros, artigos acadêmicos e publicações relevantes sobre o uso da robótica em projetos escolares.
- **Inteligência Artificial:** para refinar a escrita de códigos-fonte durante a programação das placas Arduino e seus protótipos;
- **Materiais recicláveis:** para construção dos protótipos com uso de papelão, plástico e materiais reutilizáveis.
- **Kits Arduino:** compostos de placa de ensaio (protoboard), resistores, jumpers, leds coloridos, potenciômetros, displays de LCD, baterias de 9 Volts, sensores de umidade e de distância, multímetros, botões, buzzers e demais componentes.
- **Ferramentas:** Alicates, Multímetros, ferros de solda, chaves para ajustes, etc.



Métodos

A metodologia adotada para este estudo de caso consistiu no relato de vivência e na aprendizagem baseada em problemas (ABP). Esta abordagem também consistiu em observações e ajustes acerca das ações tomadas durante o traçado do projeto, permitiu a análise observacional do panorama do projeto durante toda a sua execução.

Durante as aulas, os estudantes foram orientados a pesquisar sobre os problemas da comunidade escolar que os incomodava e como estes problemas poderiam ser solucionados através da robótica com uso da plataforma Arduino.

Os estudantes foram separados por equipes com quantitativo de estudantes variando entre três e dez participantes.

Cada equipe escolheria um protótipo para ser desenvolvido, de acordo com o que cada um conseguisse colaborar com a elaboração e construção de cada projeto.

As equipes se automearam e foram orientados a criar uma logomarca que os identificasse. As equipes criadas receberam os nomes de *The Last of Us*, *Robotics Band*, *Calvotronic*, *Moncky's Robotics*, *Xtarts*, *Future Squad* e *M&S*.

Cada equipe assumiu a responsabilidade de produzir um protótipo útil, tendo como objetivo sanar um problema da comunidade e de forma que fosse sustentável, construído com material de reaproveitamento com uso da plataforma Arduino como microcontrolador programável.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As aulas da disciplina eletiva eram ministradas sempre nas quartas-feiras e tinha duração de duas horas-aula, ou equivalente a cem minutos.

Para iniciar as pesquisas, os estudantes foram orientados a escolher um projeto voltado a solucionar parcial ou totalmente um problema identificado por eles durante a sua vivência escolar, iniciar a montagem de um protótipo e fazer modificações à medida que as demandas necessidades aparecerem. Segundo Souza e Dourado (2015):

O foco na problematização possibilita uma visão transdisciplinar e tem como ponto de partida o levantamento de questões e a busca de soluções para os problemas identificados nos temas curriculares de cada disciplina, nos respectivos níveis de aprendizagem, com a finalidade de produzir conhecimento.



Cada equipe focou na solução que o seu protótipo sugeria e foram adicionando situações atípicas para que os grupos se adequassem às novas solicitações. A ação investigativa atrelada às tecnologias digitais proporciona aos estudantes uma interatividade (BONA, 2016).

Os grupos foram sendo orientados à medida que apresentavam possíveis soluções para as problemáticas lançadas.

Cada equipe fez a sua lista de materiais com os kits de robótica e equipamentos disponíveis e acaso houvesse necessidade de algum material que não estivesse disponível nos kits, os estudantes deveriam fazer uma lista detalhada e entregá-la ao professor para que ele tentasse providenciá-los juntamente com a escola.

Com o aprendizado de robótica, os estudantes foram inseridos os conteúdos de lógica de programação, resolução de problemas, programação em C/C++, utilização da interface IDE (Integrated Development Environment) para escrever o código fonte, utilização de simulador virtual Tinkercad, reconhecimento das leis da robótica de Isaac Asimov, os principais dispositivos eletrônicos utilizados para confecção dos robôs, além de princípios de eletrônica e mecânica, as principais funções do corpo da programação em Arduino, incluindo os comandos, as sessões `setup()` e `loop()` e a importância da correção dos erros no código para sanar futuros problemas de execução durante o processamento.

Durante as montagens dos circuitos eletrônicos, os estudantes foram orientados a solucionar problemas de curto-circuito, potência, fechamento correto do circuito e realizar as medições com uso do multímetro para evitar danos aos equipamentos.

Com o andamento das aulas, os protótipos foram sendo aprimorados e melhorados a ponto de ficarem prontos antes das exposições, que iniciaram no mês de outubro do ano corrente.

3.1. O DESENVOLVIMENTO DO PROJETO “DESENVOLVENDO PROTÓTIPOS SUSTENTÁVEIS”

A idealização do projeto originou-se da necessidade do contexto da disciplina eletiva de Robótica para ser utilizada como ferramenta de auxílio na resolução de problemas reais, onde foi proposto aos estudantes a procura através da investigação, por dificuldades percebidas por eles em situações do cotidiano em suas vivências escolares e pessoais.



A robótica como ferramenta capaz de desenvolver habilidades técnicas e práticas, estimula o pensamento crítico e criativo, é integradora, engajadora e pode causar a colaboração coletiva para resolver problemas cotidianos relacionados à realidade escolar e em consequência, promover o aprendizado dos estudantes. Ela não só prepara os estudantes para o futuro, mas também contribui para a melhoria da comunidade escolar como um todo. Os objetivos pedagógicos do projeto estavam voltados para propor reflexões acerca do uso consciente da robótica como ferramenta de inclusão, pesquisar problemas na comunidade escolar que podem ter soluções com o uso da robótica, elaborar protótipos capazes de atender à demanda dos problemas localizados, expor os protótipos através de exposições, feiras e simpósios e integrar os estudantes entre as tarefas de elaboração e finalização dos protótipos. Em consonância com a abordagem da disciplina, os estudantes estavam atrelados a trabalhar com outras disciplinas, tais como a matemática, através da resolução de problemas de forma lógica, a física, com os conceitos de eletricidade - uso da corrente elétrica contínua, desenho e interpretação de circuitos elétricos, uso das resistências em série e paralelo -, a termodinâmica e o estudo da temperatura, a disciplina de biologia serviu para embasar conceitos sobre a reação do corpo humano às mudanças de temperatura e suas respostas fisiológicas, também como a observação do ambiente como local de convívio entre seres e suas características. Esses conhecimentos ajudaram a compreender melhor o processo de construção e funcionamento dos robôs.

O uso da língua inglesa foi indispensável para escrever o código de programação através da interface Arduino IDE na versão 1.8.18 que, comumente utiliza códigos na linguagem de programação C/C++ e termos em língua inglesa.

As habilidades observadas e desenvolvidas pelos estudantes foram de grande importância para o sucesso do projeto, baseado em sua proposta inicial. Desta forma, a plataforma Arduino mostrou-se uma ferramenta eficaz na integração e capaz de promover a troca de saberes de maneira coletiva e multidisciplinar.

3.2. OS PROTÓTIPOS

O Protótipo do **Sistema Assistivo Robótico Adaptativo (S.A.R.A)** abordou a oferta de operar como recurso voltado para estudantes e pessoas com deficiência ou transtorno global de desenvolvimento, como o TEA. Sua funcionalidade simples permitiu que, através da captação de estímulos ambientais, tais como temperatura, som e iluminação, o Arduino executasse alguns comandos capazes de serem percebidos por seu



usuário através de bips e da visualização dessas condições por LEDS, indicando se o ambiente está ou não favorável para a permanência, por exemplo, de uma pessoa com espectro autista que se incomoda com o ruído ou barulho excessivo ou que tem sensibilidade luminosa e até mesmo, sente-se desconfortável em determinada faixa de temperatura. Nesta vertente, o Autismo e Realidade, 2024 defende que “pessoas com Transtorno do Espectro Autista (TEA) podem ter sensibilidade auditiva intensa e apresentar aversão a determinados barulhos. Elas costumam ter uma sensibilidade aumentada ao som, com uma percepção de que tais sons são mais altos do que realmente são.”, tornando a robótica, como uma área de crescente interesse e avanço seja capaz de auxiliar e assistir a oferta de conforto para pessoas com diferentes necessidades.

A lista de seus componentes continha uma placa Arduino UNO R3, um fotoresistor LDR, um microfone, um sensor de temperatura DS18B20, um buzzer passivo, quatro leds, diversos jumpers macho e fêmea e uma bateria de 9 volts.

Na sequência, o protótipo do **Regador Automatizado**, montado pela equipe Monkey’s Robotic, foi idealizado em parceria com os estudantes que cursaram a disciplina eletiva de hortas e adaptado de um outro projeto disponível na internet. Seu principal objetivo é manter a umidade do solo em condições ideais para o crescimento e desenvolvimento das hortas, podendo ser aplicado em jardins e locais similares.

Sua construção contou com uma placa Arduino UNO R3, um sensor de umidade de solo HL-69, um relé KY-019, uma mini-bomba d’água 12 volts, diversos jumpers macho e fêmea, uma bateria de 9 volts, uma fonte chaveada de 12 volts, um reservatório com água e mangueiras. Na sua programação, a condição de acionamento da bomba era de umidade entre 40% e de desligamento em 60%, não deixando a planta com o solo encharcado e sempre úmida.

O protótipo do **Quiz Matemático**, idealizado pelo professor orientador do projeto escolar era composto por uma placa Arduino UNO R3, um display LCD 16x2 com módulo I2C, dois Leds – sendo um verde para as respostas corretas e um amarelo para as respostas erradas – dois push button, um buzzer passivo, jumpers macho e fêmea para as conexões e uma bateria 9 volts para a alimentação.

O seu funcionamento era baseado no conceito de TRUE OR FALSE (Verdadeiro ou Falso) na programação e estava condicionada a iniciar apresentando a frase ‘PREPARADO(A) FERA?’ no display LCD seguido de uma melodia introdutória reproduzida através do buzzer, em seguida, uma sequência de cinco perguntas com operações matemáticas eram exibidas no display, uma por vez, aguardando a resposta por



parte do jogador. A cada acerto, o Arduino era programado para emitir através do buzzer um bip suave e exibir a palavra “CORRETO” no display, e para cada erro, a placa enviava um comando ao buzzer de som grave e longo e exibia a palavra “ERRADO” no display. Ao final do jogo, o display exibia a frase “FIM DE JOGO”, os leds piscavam intermitentemente, o buzzer emitia bips sincronizados com os leds e reiniciava-se o processo como o fim do bloco de loop.

O protótipo **Monitor de conforto térmico para ambientes de estudos**, que foi idealizado pelo professor regente da disciplina eletiva de Robótica e montado pela equipe Calvotronic com uso de caixa de papelão e emborrachado, era composto por uma placa Arduino UNO R3, um sensor de temperatura DS18B20, um display LCD 16x2 com módulo I2C, quatro leds (branco, verde, amarelo e vermelho) e o seu objetivo era exibir no display e indicar através de leds a condição da temperatura ambiente. Mostrando as frases “AMBIENTE CONFORTO” ou “AMBIENTE DESCONFORTO” de acordo com a temperatura baseada na escala de conforto térmico da Organização Mundial da Saúde (OMS). Visto que, o calor ou o frio são fatores que interferem diretamente no aprendizado dos estudantes, pois pode causar vários estímulos ao corpo humano, que, dependendo da faixa de temperatura, faz com que tenha respostas e reações como arrepios, sudorese, sonolência, irritabilidade, aumento da pressão arterial, fome, sede, tonturas e outras situações desconfortáveis para um ambiente adequado para a atividade educativa. Por outro lado, um ambiente com a temperatura adequada é favorável a retenção da atenção e memória, BATIZ et. al, 2009 provou que:

Através de observação que as condições térmicas da sala influíam na percepção e na memória. Quando as condições reconhecidas pelos estudantes foram de conforto, houve um ambiente melhor para a obtenção de resultados positivos no processo e quando essas condições foram de desconforto houve mais opção pelas condições de frio.

Desta forma, a ideia do protótipo atende a uma demanda em qualquer ambiente escolar e pode ser aplicada para monitoramento da situação de observação do comportamento dos estudantes quanto ao calor e até dos seus resultados quando o ambiente não estiver com a temperatura favorável.

O protótipo do jogo **Jo-Ken-Po**, montado pela equipe The Last of Us, sendo uma adaptação de outro protótipo já existente, tinha o principal objetivo de captar através de um sensor ultrassônico HC-SR04 os gestos de mão do famoso jogo pedra-papel-tesoura e exibir o resultado através de três leds nas cores verde para pedra, amarelo para tesoura



e vermelho para papel, estes seus componentes eram controlados por uma placa Arduino UNO R3, alimentada por uma fonte de 9 volts e conectados por jumpers macho e fêmea.

Desta forma, a robótica tornou-se uma ferramenta que promove a construção de aplicações capazes de atender a demandas reais.

3.3. A PRIMEIRA EXPOSIÇÃO: A EXPO BIONE

Ocorrida no dia 27 de novembro de 2024, a EXPO BIONE foi um evento em que todos os estudantes da escola expuseram seus trabalhos escolares exitosos produzidos durante o ano letivo sob a orientação dos professores. Neste momento aconteceu a exposição dos protótipos de robótica que foram finalizados por cada uma das equipes.

Os estudantes, por sua vez, fizeram a exposição baseada em um tipo “feira de ciências”. Esta exposição ocorreu dentro do ambiente escolar e o público esperado consistia nos próprios alunos da Escola Professor José Bione de Araújo, assim como a sua vizinhança e as adjacências do seu entorno.

Durante a exposição, os estudantes estiveram constantemente com a presença do professor orientador que os acompanhava e os auxiliava nas demonstrações e dúvidas.

Cada equipe fez a exibição do seu protótipo durante o período de abertura da exposição a toda a comunidade interna e externa à escola, inclusive com pessoas de outras escolas convidadas, onde os visitantes poderiam interagir com as equipes e os seus protótipos, fazer questionamentos, criticar e elogiar os trabalhos das equipes.

De acordo com Lambros (2004) e Delisle (2000), essa atitude de enfrentamento, muito provavelmente, favorecerá o desenvolvimento da habilidade para o diálogo e a partilha de ideias em grupo, permitindo aos estudantes argumentar de forma sistemática para que a resolução do problema seja satisfatória e eficaz, engajando-os em áreas com conhecimentos distintos. Assim, cada equipe pôde dividir as tarefas, possibilitando que os estudantes se responsabilizassem pelas atividades nas quais tinham maior habilidade ou interesse, escolhendo entre montagem, programação ou exibição para complementar seu aprendizado.

3.4. A SEGUNDA EXPOSIÇÃO: A PRIMEIRA MOSTRA DE ARDUINO DA GERÊNCIA REGIONAL DE EDUCAÇÃO – AGRESTE CENTRO NORTE/PE

Ocorrida no dia 05 de dezembro de 2024 no turno da manhã, a convite, os destaques apresentados durante a EXPO BIONE foram exibir os seus protótipos na



segunda exposição que aconteceu no **Armazém da Criatividade**, localizado na cidade de Caruaru, Estado de Pernambuco, por intermédio da Gerência Regional de Educação Agreste Centro Norte de Pernambuco. Este evento contou com a participação de outras escolas da mesma região que também se destacaram com projetos de robótica.

Nesta ocasião, todos os alunos tiveram que apresentar autorizações dos responsáveis legais para o consentimento da participação durante o período do evento e do traslado de ida e volta, obedecendo a legislação quanto à guarda, uso de imagens e voz.

Para a exposição foram os protótipos: Sensor de conforto térmico para ambientes de estudos, o Regador automatizado, o S.A.R.A, o Pedra-Papel-Tesoura e o Quiz Matemático juntamente com as suas respectivas equipes, com exceção da equipe Calvotronic que não levou nenhum representante por motivo de indisponibilidade e desinteresse dos participantes.

As equipes foram organizadas em mesas devidamente identificadas em um salão. Os estudantes que participaram receberam uma camiseta padronizada com a logomarca do evento e puderam prestigiar os trabalhos das demais equipes que estavam presentes, trocando experiências e adquirindo novos conhecimentos.

3.5. A TERCEIRA EXPOSIÇÃO: ENCONTRO DE BOAS PRÁTICAS DOCENTES NO NOVO ENSINO MÉDIO – GRE MERIDIONAL, GARANHUNS/PE

Na data de 17 de dezembro de 2024 os estudantes das equipes M&S e Xtarts representaram os protótipos S.A.R.A. e o Sensor de Conforto Térmico para Ambientes Educacionais no auditório da Gerência Regional de Educação na cidade de Garanhuns, estado de Pernambuco.

Nesta oportunidade, os estudantes, que mais uma vez apresentaram autorizações dos seus responsáveis legais para participarem do evento, juntamente com o professor que os orientou, sob o acompanhamento de representantes da Gerência Regional de Ensino (GRE) tiveram seus trabalhos expostos através de banners e tiveram um momento de quinze minutos para expor, diante das pessoas presentes no auditório, a experiência vivenciada no projeto de robótica e a sua influência no processo educativo.

3.6. OS IMPACTOS EDUCACIONAIS OBSERVADOS



O projeto mostrou-se uma ferramenta forte para a integração de tecnologias acessíveis e sustentáveis, utilizando a plataforma Arduino como ferramenta central de um processo educativo inovador. Ao envolver os estudantes na criação de protótipos, o projeto fomentou o desenvolvimento de competências técnicas essenciais, como programação e eletrônica, que se tornam cada vez mais relevantes no mundo contemporâneo.

Esse enfoque não apenas visou a resolução de problemas reais da comunidade escolar, mas também promoveu uma série de impactos educacionais significativos, tais como:

- **Desenvolvimento de Competências Técnicas:** Os estudantes aprenderam sobre programação e eletrônica, utilizando a plataforma Arduino para criar protótipos.
- **Pensamento Lógico e Matemático:** O projeto incentivou o uso do raciocínio lógico e habilidades matemáticas na resolução de problemas, conforme os estudantes lidavam com desafios práticos.
- **Habilidades Socioemocionais:** As atividades promoveram aspectos como trabalho em equipe, liderança, persistência e comunicação, fundamentais para o desenvolvimento pessoal e coletivo dos alunos durante a execução dos projetos.
- **Integração Multidisciplinar:** O projeto integrou conhecimentos de diferentes áreas, como matemática, física, biologia e inglês, promovendo um aprendizado mais holístico e interconectado.
- **Engajamento e Colaboração:** O trabalho colaborativo entre os estudantes nas equipes fomentou um ambiente de aprendizado ativo, onde os alunos se envolveram intensamente nas etapas de pesquisa, desenvolvimento e apresentação dos protótipos.
- **Sensibilização para Sustentabilidade:** O foco em soluções sustentáveis e responsáveis ajudou os alunos a desenvolver uma consciência ambiental, refletindo sobre o impacto de suas criações na comunidade e no ecossistema.

Além de aprimorar habilidades técnicas, esta experiência prática em robótica estimulou o pensamento lógico e matemático, capacitando os alunos a abordarem desafios complexos de forma estruturada.

O ambiente colaborativo criado entre os participantes promove o desenvolvimento de habilidades socioemocionais, como trabalho em equipe, liderança e comunicação, que são fundamentais para a formação integral de cidadãos críticos e criativos.



A abordagem multidisciplinar do projeto também se destaca, integrando conhecimentos de diversas áreas do saber, como matemática, física, biologia e língua inglesa. Essa conexão não apenas enriquece o aprendizado, mas também prepara os estudantes para pensar de maneira holística sobre os problemas e soluções que encontram. Adicionalmente, ao focar em soluções sustentáveis, o projeto sensibiliza os alunos para questões ambientais, incentivando uma postura responsável e consciente em relação ao impacto de suas ações. Dessa forma, o projeto não só educa em termos técnicos e acadêmicos, mas também molda cidadãos mais conscientes e preparados para contribuir positivamente com suas comunidades e o mundo.

3.7 DESAFIOS E LIMITAÇÕES

Durante a execução do projeto foram observadas questões que dificultaram a execução de algumas ações. Estas pontualidades iniciaram com a necessidade de ampliação do tempo de trabalho nas disciplinas, pois demandavam maior atenção por parte dos professores em auxiliar os estudantes envolvidos na orientação, pesquisa e desenvolvimento de soluções.

No quesito dos materiais, as lacunas que surgiram eram referentes à falta de alguns materiais necessários para confecção dos protótipos, indisponíveis nos kits de robótica existentes na escola, tais como os displays de lcd com módulo I2C, o sensor de umidade do solo e a minibomba d'água e quantidade de placas Arduino UNO R3 insuficientes e em versões genéricas, que constantemente falhavam. A solução foi adquirir os componentes faltantes através do professor idealizador do projeto para que pudesse dar continuidade às montagens.

Outro problema localizado tratava-se da infraestrutura, com a indisponibilidade do acesso à internet, insuficiente para as pesquisas, onde muitas vezes se mostrava com baixíssima velocidade e latência e constantemente indisponível. Neste caso, a solução foi produzir os códigos fora da escola, com suporte remoto por parte do professor.

Durante o uso dos computadores, as versões do sistema operacional Windows 11 dos laptops não permitiam o uso de versões mais atuais da interface de desenvolvimento e programação Arduino IDE, como a versão 2.3.5, pois possuíam bloqueio para instalação e as restrições do firewall bloqueavam algumas ações durante os testes de programação. A solução adotada foi criar novos usuários através de codificação no sistema Windows 11 com requisitos de administrador, para que pudessem instalar a



versão 1.8.18 que, das versões mais atuais, foi a única que conseguiu executar as tarefas sem falhas.

Contudo, o projeto seguiu com as adaptações necessárias, visto que esses problemas eram previsíveis devido à vivência no ambiente escolar, estes problemas não apareceram apenas durante a execução das tarefas do projeto, pois já eram em sua maioria, pertinentes na unidade escolar. Caberia à gestão escolar perceber a necessidade da melhoria nessa infraestrutura de acesso à internet e na aquisição dos novos kits de robótica, com novos componentes e materiais com maior qualidade e durabilidade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente artigo explorou a importância da implantação de projetos escolares voltados à resolução de problemas da comunidade através do aprendizado em robótica, utilizando a plataforma Arduino como uma ferramenta essencial. Os principais objetivos desse projeto foram integrar estudantes, professores e demais membros da comunidade escolar, promovendo uma educação que alia tecnologia e sustentabilidade.

Primeiramente, foi destacado o papel do Arduino como uma plataforma acessível e versátil, que permitiu aos estudantes desenvolverem protótipos para atender demandas reais identificadas na sua vivência escolar. A escolha do tema surgiu da necessidade de trabalhar com soluções práticas para problemas cotidianos, promovendo uma educação mais engajada e colaborativa. As aulas práticas e metodologia de aprendizagem baseada em problemas (ABP) possibilitaram que os alunos se aprofundassem em questões relevantes e desenvolvessem um raciocínio crítico.

Entre os principais pontos abordados, está a importância da multidisciplinaridade no processo de aprendizado. Os estudantes não apenas aprenderam sobre robótica, mas também integraram conteúdos de diversas disciplinas, como matemática, física, biologia e inglês. Essa abordagem holística permitiu que os alunos formassem soluções inovadoras e conscientes para os desafios enfrentados, ao mesmo tempo que desenvolveram habilidades socioemocionais, como colaboração e liderança.

Os projetos desenvolvidos pelas equipes, focaram na construção de protótipos viáveis e sustentáveis, que solucionassem problemas específicos da comunidade escolar. As apresentações desses protótipos em eventos internos e externos não apenas serviram para compartilhar os resultados com a comunidade, mas também proporcionaram um espaço para que os alunos refletissem sobre o impacto de suas criações, como resultado



de um aprendizado prático, que ultrapassou as barreiras do conhecimento acadêmico tradicional. As exposições realizadas serviram como uma vitrine para a criatividade e inovação dos alunos, permitindo-lhes compartilhar suas soluções com a comunidade e receber feedback valioso. Essa troca de experiências promoveu o reconhecimento do esforço coletivo e incentivou a continuidade de projetos semelhantes, fortalecendo a cultura de inovação dentro e fora do ambiente escolar.

As soluções propostas pelos alunos foram centradas em práticas sustentáveis, utilizando materiais recicláveis e promovendo a consciência ambiental. Isso cultivou uma mentalidade responsável entre os estudantes, destacando a relação entre tecnologia e suas implicações sociais e ambientais.

Em síntese, a experiência de aprendizado em robótica por meio da plataforma Arduino demonstrou ser uma poderosa ferramenta de educação prática e eficaz. Este trabalho não só preparou os alunos para os desafios profissionais futuros, mas também contribuiu diretamente para a melhora da comunidade escolar. As habilidades técnicas, cognitivas e socioemocionais desenvolvidas ao longo do projeto irão ressoar na formação de cidadãos críticos e criativos, comprometidos com a construção de um mundo mais sustentável e justo.

Os resultados deste projeto são uma demonstração clara de que a educação deve ir além da sala de aula, enfatizando a importância da colaboração e da inovação no enfrentamento de desafios reais. Portanto, futuras iniciativas devem continuar a focar na integração entre tecnologia, sustentabilidade e educação, moldando assim um futuro promissor para os estudantes e a comunidade escolar.

Em suma, o projeto de robótica destacou-se como uma poderosa ferramenta de ensino, capaz de engajar os estudantes e prepará-los para os desafios do futuro, ao mesmo tempo em que reforça a importância da educação para a formação de cidadãos conscientes e comprometidos com a sociedade e o meio ambiente. A experiência relatada neste artigo evidencia que a integração de tecnologias emergentes e práticas sustentáveis na educação pode gerar resultados transformadores e duradouros.

Diante dessas considerações, conclui-se que projetos que aliam a tecnologia acessível à educação são fundamentais para a formação de cidadãos mais críticos e conscientes, capazes de utilizar suas habilidades para promover mudanças positivas em suas comunidades. A continuidade dessa iniciativa pode ser essencial para a evolução de novas soluções e o fortalecimento do vínculo entre alunos, educadores e a sociedade.



Palavras-chave: Resumo expandido; Normas científicas, Congresso, Realize, Boa sorte.

REFERÊNCIAS

BATIZ, Eduardo Concepción *et al.* Avaliação do conforto térmico no aprendizado: estudo de caso sobre influência na atenção e memória<<https://www.scielo.br/j/prod/a/CjcdFbQwzcrdsgLgSkDDXDM/?format=pdf&lang=pt>> Acesso em 18 mar. 2025.

BONA, A. S. (2016) Espaço de Aprendizagem Digital da Matemática: o aprender a aprender por cooperação. Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação. Porto Alegre: UFRGS.

DELISLE, R. Como realizar a Aprendizagem Baseada em Problemas. Porto: ASA, 2000

LAMBROS, A. Problem-Based Learning in K-8 Classrooms – A Teacher’s Guide to Implementation. Thousand Oaks: Corwin Press, Inc. 2002.

Misofonia e autismo: como se relacionam? Autismo e *Realidade*. Disponível em <<https://autismoerealidade.org.br/2024/03/29/misofonia-e-autismo-como-se-relacionam/#:~:text=Pessoas%20com%20Transtorno%20do%20Espectro,altos%20do%20que%20realmente%20s%C3%A3o.>> Acesso em 18 mar. 2025.

SOUZA, Samir Cristino; **DOURADO**, Luis. Aprendizagem baseada em problemas (ABP): um método de aprendizagem inovador para o ensino educativo. 2015.

