

INCLUSÃO DIGITAL POR MEIO DA ROBÓTICA EDUCACIONAL: UMA EXPERIÊNCIA FORMATIVA NO ESPAÇO ZONA VIVA JOSÉ WALTER

Matheus Rocha da Silva¹, Pablo Busatto Figueiredo¹, Ana Patrícia de Vasconcelos¹ e Sérgio Cavalcante Dias¹

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE), Campus Fortaleza, Fortaleza, Brasil (mrssuehtam@gmail.com).

Resumo: Relata-se uma oficina de robótica educacional realizada com crianças e adolescentes no espaço Zona Viva José Walter, em Fortaleza-CE. Em quatro encontros, foram abordados eletrônica, programação, simulação e construção de protótipos. A experiência favoreceu a inclusão digital, o engajamento e o desenvolvimento de criatividade, raciocínio lógico, autonomia e colaboração.

Palavras-chave: inclusão digital; robótica educacional; programação; aprendizagem criativa; extensão social.

INTRODUÇÃO

A presença das tecnologias digitais na vida social, escolar e profissional torna necessário ampliar as oportunidades de aprendizagem que permitam a crianças e adolescentes não apenas utilizar recursos tecnológicos, mas também compreender os princípios que orientam seu funcionamento. Nessa perspectiva, a robótica educacional pode ser entendida como uma abordagem interdisciplinar, pois relaciona elementos de eletrônica, programação, matemática, ciência e design em situações concretas de resolução de problemas. Ao construir um circuito, interpretar o comportamento de um sensor ou revisar uma sequência de comandos, o estudante deixa de ocupar uma posição exclusivamente receptiva e passa a experimentar processos de investigação e criação.

A utilização de computadores e objetos programáveis em experiências de aprendizagem dialoga com a tradição construcionista associada a Papert (1980), segundo a qual a elaboração de artefatos pode tornar visíveis ideias e hipóteses que, de outro modo, permaneceriam abstratas. Essa concepção também se aproxima da proposta de aprendizagem criativa discutida por Resnick (2017), que valoriza projetos, interesses pessoais, interação entre pares e experimentação. Em oficinas de robótica, o produto final - por exemplo, um jogo eletrônico simples ou um veículo que desvia de obstáculos - não é apenas uma demonstração técnica: ele funciona como um mediador para discutir decisões, erros, estratégias e aperfeiçoamentos.

Outro aspecto importante é a aproximação com o pensamento computacional. Wing (2006) destaca que esse tipo de pensamento envolve formas de formular

problemas e soluções que podem ser executadas ou apoiadas por sistemas computacionais. Em nível introdutório, esse processo aparece quando os participantes dividem uma tarefa em etapas menores, identificam padrões, organizam instruções, preveem resultados e corrigem comandos. A Base Nacional Comum Curricular também reconhece a necessidade de desenvolver competências relacionadas ao uso crítico, significativo e responsável das tecnologias digitais de informação e comunicação (BRASIL, 2018).

A literatura sobre robótica em contextos escolares aponta que a área possui potencial para favorecer a motivação e a aprendizagem em diferentes conteúdos, embora os resultados dependam da mediação pedagógica, das características do público e das condições de implementação (BENITTI, 2012). Esse ponto é especialmente relevante em iniciativas sociais, nas quais a aproximação com a tecnologia deve considerar a diversidade de conhecimentos prévios, o tempo disponível, a infraestrutura e a necessidade de um ambiente acolhedor. Assim, mais do que ensinar a operar um kit, torna-se necessário organizar situações em que os participantes possam formular perguntas, testar alternativas e compartilhar descobertas.

No contexto da disciplina Projeto Social do curso de Tecnologia em Telemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE), Campus Fortaleza, foi planejada e realizada uma oficina de robótica educacional no espaço Zona Viva José Walter, localizado no bairro Cidade Jardim I, em Fortaleza-CE. A ação foi dirigida a crianças e adolescentes em contexto de vulnerabilidade social e

buscou aproximá-los de noções básicas de tecnologia, eletrônica, programação e robótica, articulando momentos expositivos curtos, simulações e atividades práticas de construção.

Este trabalho apresenta a experiência de planejamento, execução e avaliação qualitativa da oficina. O objetivo geral consistiu em promover a inclusão digital por meio da robótica educacional. Como objetivos específicos, buscou-se: introduzir conceitos básicos de corrente contínua e alternada, componentes eletrônicos e programação; estimular criatividade, raciocínio lógico, autonomia e trabalho colaborativo; e favorecer o interesse dos participantes pela continuidade de estudos e projetos na área tecnológica.

MATERIAL E MÉTODOS

Contexto, participantes e planejamento

A atividade foi desenvolvida como uma ação formativa de curta duração, organizada entre setembro e dezembro de 2025. O planejamento inicial incluiu contato e alinhamento com a equipe do espaço Zona Viva José Walter, definição do público a ser atendido, elaboração de apostilas e apresentações, organização de materiais e abertura de inscrições por formulário online. O público-alvo previsto compreendeu crianças e adolescentes entre 11 e 18 anos. Entretanto, a oficina acolheu também participantes fora desse intervalo etário que demonstraram interesse e condições de acompanhar as atividades propostas.

Por se tratar de uma ação educativa e social, a condução das atividades priorizou explicações graduais, linguagem acessível, demonstrações antes da manipulação dos componentes e acompanhamento próximo durante as montagens. As observações apresentadas neste relato não expõem a identidade dos participantes. Quando são descritas situações de destaque, são utilizados nomes fictícios e são preservados aspectos que possam permitir a identificação individual. A avaliação adotada teve caráter descritivo, baseada no envolvimento nas tarefas, na interação entre os participantes, nas dúvidas apresentadas e na conclusão das propostas práticas.

Recursos materiais e digitais

Foram empregados kits de robótica com módulos ESP32 e Arduino, protoboards, resistores, LEDs, botões, jumpers, sensores, multímetro, ponte H, rodas, roda boba e materiais reciclados para a construção de chassis. Esses recursos foram

selecionados por permitirem explorar circuitos de baixa complexidade e, ao mesmo tempo, apresentar relações claras entre entradas, processamento e saídas. Dessa maneira, os participantes puderam observar como um programa pode alterar o estado de um LED, como um botão pode ser lido pelo microcontrolador ou como um sensor ultrassônico fornece informações para a tomada de decisão de um protótipo móvel.

A plataforma Wokwi foi utilizada como ambiente de simulação. Antes de realizar a montagem física, os participantes visualizaram os componentes e testaram circuitos no ambiente virtual, relacionando as linhas de código em linguagem C ao comportamento dos LEDs e dos botões. Essa etapa permitiu diminuir a ansiedade diante dos equipamentos, reduzir erros de ligação e criar uma ponte entre a explicação conceitual e a experimentação manual. Também foram produzidos materiais de apoio, incluindo slides, apostilas e atividades práticas, com o objetivo de organizar a progressão dos conteúdos em cada encontro.

Organização didática e mediação

A dinâmica pedagógica foi organizada para alternar momentos coletivos de apresentação e momentos de experimentação em grupos menores. Nas explicações iniciais, buscou-se limitar a quantidade de termos técnicos novos e relacioná-los a ações concretas que seriam realizadas em seguida. Durante as montagens, a equipe acompanhou os participantes por meio de perguntas orientadoras, como: qual componente deve receber energia, qual informação o sensor fornece, o que o código determina e qual etapa pode ser verificada quando o resultado não aparece como esperado. Essa forma de mediação procurou evitar tanto a simples entrega de respostas prontas quanto a exposição dos participantes a dificuldades sem apoio.

A progressão dos desafios foi deliberadamente cumulativa. O reconhecimento dos componentes e a discussão de corrente elétrica prepararam a atividade de simulação; a simulação de LEDs abriu caminho para a lógica do jogo Genius; e a integração entre leitura de sensores e acionamento de motores foi retomada na construção do carro autônomo. Dessa maneira, cada encontro recuperou elementos do anterior e acrescentou uma nova camada de complexidade. Essa organização favoreceu a retomada de dúvidas e permitiu que participantes com ritmos distintos pudessem acompanhar o processo, contribuindo em diferentes etapas da atividade.

Sequência pedagógica da oficina



Da compreensão inicial ao uso criativo de tecnologias digitais.

Figura 1. Estrutura pedagógica adotada na oficina de robótica educacional.

Fonte: elaboração dos autores (2026).

Tabela 1. Síntese da sequência de atividades da oficina.

Encontro	Tema	Atividades principais	Produtos ou evidências
1	Tecnologia e eletrônica	História dos computadores; corrente contínua e alternada; Lei de Ohm; identificação de ESP32, resistores, sensores, jumpers e protoboard; prática com multímetro.	Reconhecimento de componentes e discussão de aplicações cotidianas.
2	Programação e simulação	Apresentação do Wokwi; montagem de circuito virtual; programação do acionamento de LEDs com ESP32 em linguagem C.	Circuito simulado com LEDs e interpretação inicial do código.
3	Protótipo Genius	Simulação e montagem de jogo da memória com ESP32, quatro LEDs, quatro botões, resistores e protoboard.	Protótipo do jogo Genius construído e testado em equipe.
4	Carro autônomo	Construção de veículo com Arduino Nano UNO, sensor ultrassônico, ponte H, rodas e material reciclado; teste de desvio de obstáculos.	Protótipo de carro autônomo apresentado pelos participantes.

Execução das atividades

A oficina foi estruturada em quatro encontros de 1 hora e 30 minutos, totalizando 6 horas de instrução, realizados nos dias 15, 22 e 29 de novembro e 6 de dezembro de 2025. No primeiro encontro, foram discutidos conceitos de tecnologia, história dos computadores, eletricidade, Lei de Ohm e identificação de componentes. A prática de medição com multímetro foi utilizada para aproximar os participantes de noções básicas de tensão e de cuidados na manipulação dos materiais. A estratégia foi iniciar por exemplos do cotidiano, como lâmpadas, carregadores e dispositivos eletrônicos, e avançar gradualmente para os elementos presentes nos kits.

O segundo encontro foi dedicado à programação e à simulação. Com apoio da plataforma Wokwi, os participantes montaram circuitos virtuais e testaram códigos para o acendimento de LEDs com o ESP32. O objetivo não foi aprofundar conceitos formais de linguagem C, mas apresentar a estrutura básica de um programa, a ideia de instruções sequenciais e a relação entre comandos escritos e ações observáveis

no circuito. Durante a atividade, foram retomadas dúvidas sobre polaridade, função dos resistores e identificação dos pinos do microcontrolador.

No terceiro encontro, a atividade principal foi o desenvolvimento do jogo da memória Genius. A proposta combinou simulação no Wokwi e montagem em protoboard, utilizando quatro LEDs e quatro botões. O roteiro técnico tomou como referência Ferreira (2020) e o vídeo Como criar um jogo da memória com Arduino (Genius) (2019), adaptado à dinâmica da oficina. A atividade favoreceu a compreensão de entradas e saídas digitais, da ordem de execução dos comandos e da necessidade de testar cada etapa antes de avançar para a seguinte.

No quarto encontro, os participantes construíram um protótipo de carro autônomo. Foram utilizados Arduino Nano UNO, sensor ultrassônico, ponte H, rodas, roda boba, jumpers, resistores e material reciclado para o chassi. A lógica do projeto consistiu em medir a distância aproximada até um obstáculo e alterar o movimento do veículo quando determinada condição fosse identificada. Os materiais Universo

robôs #1 (2017a), Universo robôs #2 (2017b) e Walendorff (2017) auxiliaram na organização do roteiro de montagem. A atividade encerrou a oficina com integração de conceitos apresentados nos encontros anteriores.

Estratégia de acompanhamento

O acompanhamento foi realizado de forma contínua, mediante observação da participação, dos questionamentos, das tentativas de montagem e da capacidade de explicar, com palavras próprias, o que cada circuito ou trecho de código pretendia realizar. Não foram aplicados testes padronizados ou escalas quantitativas antes e depois da oficina. Por essa razão, os resultados deste relato têm caráter qualitativo e não permitem inferir efeitos generalizáveis. Ainda assim, os registros produzidos durante os encontros permitem descrever evidências de envolvimento, colaboração e apropriação inicial dos conteúdos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Participação e apropriação dos conteúdos

Os participantes concluíram as atividades práticas propostas, incluindo a montagem do jogo Genius e o desenvolvimento do carro autônomo. Desde o primeiro encontro, percebeu-se interesse pelos equipamentos e pelas possibilidades de controlar dispositivos por meio de comandos. A curiosidade inicial se manifestou em perguntas sobre o funcionamento dos componentes, sobre a utilidade dos sensores e sobre a possibilidade de criar projetos próprios. A abordagem por etapas mostrou-se adequada, pois possibilitou que conceitos mais abstratos fossem retomados no momento em que se tornavam necessários para resolver uma dificuldade prática.

Na atividade de simulação, os participantes puderam testar hipóteses antes de manipular o circuito físico. Quando um LED não acendia ou quando uma sequência de comandos não gerava o resultado esperado, a situação era convertida em oportunidade de investigação: verificar a ligação, revisar o pino indicado no código, observar a polaridade do componente e comparar o resultado da simulação com a montagem real. Essa dinâmica de tentativa, observação e correção contribuiu para tornar o erro parte do processo de aprendizagem, em vez de tratá-lo apenas como falha a ser evitada.

O protótipo Genius apresentou desafios relacionados à organização de fios, identificação de botões e compreensão da sequência luminosa gerada pelo programa. Alguns participantes demonstraram autonomia para seguir o roteiro de montagem, enquanto outros necessitaram de apoio mais próximo. A colaboração entre colegas foi um elemento recorrente: participantes que concluíam uma etapa

passavam a auxiliar os demais na localização de componentes, na leitura do esquema e na verificação de conexões. Esse aspecto reforça o valor de atividades que combinam objetivos técnicos e experiências de cooperação.

O carro autônomo funcionou como atividade de integração, pois exigiu relacionar sensor, processamento e atuação mecânica. A observação do veículo diante de obstáculos possibilitou discutir que o comportamento do protótipo não decorre de uma “decisão” autônoma no sentido humano, mas de condições previamente programadas. Ao testar distâncias diferentes e ajustar a montagem, os participantes puderam perceber que sistemas automatizados dependem da qualidade das informações recebidas pelos sensores, do código elaborado e das limitações dos componentes. Essa compreensão inicial é relevante para uma visão menos passiva sobre tecnologias presentes no cotidiano.

Tabela 2. Síntese das evidências qualitativas observadas durante a oficina.

Dimensão	Evidências observadas
Inclusão digital	Contato inicial com componentes eletrônicos, ambientes de simulação e programação de microcontroladores.
Raciocínio lógico	Relação entre condições, sequências de comandos, entradas e saídas nos protótipos.
Criatividade	Interesse em adaptar projetos, imaginar aplicações e propor ideias relacionadas a satélites e foguetes.
Colaboração	Apoio entre colegas nas etapas de ligação, verificação de circuitos e montagem dos protótipos.
Autonomia	Participantes executaram etapas de montagem e teste com progressiva redução de orientação direta.

Engajamento, diversidade e inclusão

Foram registrados casos de alto engajamento entre os participantes. Um participante de 7 anos, abaixo da faixa etária inicialmente prevista, demonstrou facilidade para acompanhar explicações e compreender conceitos apresentados. Uma participante de 10 anos montou o jogo Genius com grande autonomia e contribuiu para apoiar colegas durante a atividade. Também se observou o envolvimento de um adolescente de 14 anos que se destacou pela concentração e pela persistência nas tarefas desafiadoras. Esses episódios não substituem uma avaliação formal de desempenho, mas indicam que atividades práticas e progressivas podem criar condições para que diferentes perfis de estudantes encontrem formas de participação significativa.

A oficina também contou com a participação de dois alunos com autismo, que mantiveram atenção e participação positiva especialmente em tarefas de resolução prática de problemas. A experiência reforçou a importância de oferecer instruções

objetivas, demonstrações visuais, tempo adequado para execução e possibilidade de repetição de procedimentos. O ambiente de apoio, a divisão das atividades em etapas e a presença de mediadores contribuíram para que os participantes se envolvessem com os materiais de acordo com seu ritmo. Não se pretende, com isso, atribuir à robótica um efeito automático de inclusão, mas destacar que o desenho pedagógico e a postura da equipe são decisivos para ampliar as possibilidades de participação.

Em alguns relatos espontâneos, participantes manifestaram interesse por projetos mais complexos, como a criação de satélites e foguetes. Essas falas foram interpretadas como indícios de ampliação do repertório de possibilidades e de aproximação afetiva com temas científicos e tecnológicos. De modo coerente com a proposta de aprendizagem criativa de Resnick (2017), a oficina procurou valorizar a imaginação dos participantes sem exigir que todos alcançassem o mesmo produto técnico. O objetivo central foi oferecer experiências concretas a partir das quais pudessem surgir novos interesses e perguntas.

Relação com a literatura e limites do relato

Os resultados observados são compatíveis com a perspectiva apresentada por Benitti (2012), segundo a qual a robótica pode contribuir para a aprendizagem e a motivação quando integrada a objetivos pedagógicos claros. Na experiência descrita, a integração entre explicação, simulação e montagem permitiu retomar conceitos em diferentes momentos e reduzir a separação entre teoria e prática. A construção de artefatos, conforme enfatiza Papert (1980), favoreceu conversas sobre procedimentos e hipóteses, ao passo que a organização colaborativa aproximou a atividade de princípios de projeto e interação entre pares discutidos por Resnick (2017).

Entretanto, o relato possui limitações. A oficina teve curta duração, não utilizou instrumentos padronizados de avaliação e não contou com comparação entre grupos ou medidas quantitativas de aprendizagem. Dessa forma, não se deve concluir que os resultados observados decorrem exclusivamente da intervenção ou que podem ser generalizados para outros contextos. Para futuras edições, recomenda-se incluir um diagnóstico inicial simples, registros de presença, questionários de satisfação adequados à faixa etária e rubricas de observação para documentar com maior consistência aspectos como autonomia, colaboração e compreensão conceitual.

Também seria pertinente ampliar a carga horária e incluir momentos de escolha de projetos pelos próprios participantes. Uma continuidade poderia explorar temas como automação residencial, monitoramento ambiental, acessibilidade, jogos eletrônicos e comunicação entre dispositivos. Ao

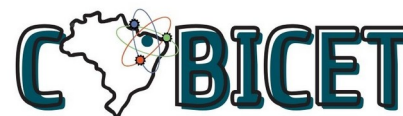
vincular problemas técnicos a situações reconhecíveis no território e no cotidiano dos jovens, a robótica educacional pode fortalecer o vínculo entre curiosidade científica, criatividade e participação social. Essa perspectiva está alinhada à compreensão de que as tecnologias digitais devem ser apropriadas de forma crítica e produtiva, e não apenas consumidas (BRASIL, 2018).

Implicações formativas e possibilidades de continuidade

A experiência reforça que a robótica educacional pode funcionar como porta de entrada para temas mais amplos da área de Telemática. Ao lidar com microcontroladores, sensores, programas e dispositivos móveis, os participantes entram em contato, ainda que de maneira introdutória, com ideias presentes em sistemas embarcados, automação e comunicação digital. O valor pedagógico da oficina, porém, não se limita ao domínio de um componente específico. Mais importante é a oportunidade de compreender que tecnologias são construídas a partir de escolhas humanas, de requisitos, de testes e de revisões. Esse deslocamento - do consumo de dispositivos para a experimentação com seus princípios de funcionamento - pode contribuir para uma relação mais ativa e crítica com o mundo digital.

Para a formação dos estudantes envolvidos na organização da oficina, a ação também possibilitou exercitar capacidades de planejamento, comunicação, divisão de tarefas e adaptação de explicações. Em ambientes sociais e educativos, uma solução tecnicamente correta nem sempre é suficiente: é necessário considerar o tempo disponível, a clareza do roteiro, o tamanho dos grupos, a disponibilidade de materiais e a diversidade dos participantes. A preparação de apostilas, slides e circuitos de demonstração exigiu antecipar dúvidas e transformar conteúdos técnicos em propostas acessíveis. Assim, a atividade assumiu também um caráter extensionista, ao aproximar conhecimentos desenvolvidos no curso de demandas e interesses presentes na comunidade atendida.

O uso de materiais reciclados na construção do chassi do carro autônomo foi outro elemento com potencial formativo. Além de reduzir a dependência de estruturas prontas, essa escolha possibilitou discutir que a criação tecnológica envolve decisões de projeto, aproveitamento de recursos e adequação de materiais às funções desejadas. Em futuras edições, esse aspecto pode ser ampliado com atividades de desenho do chassi, comparação de soluções mecânicas e reflexão sobre descarte responsável de componentes eletrônicos. Projetos de baixo custo não devem ser entendidos como versões simplificadas e menos relevantes, mas como oportunidades para



desenvolver inventividade, adaptação e consciência sobre os recursos disponíveis.

A continuidade da proposta pode adotar uma organização em trilhas, com desafios progressivos e opções de escolha. Uma primeira trilha poderia aprofundar circuitos de LEDs, botões e sensores; uma segunda, explorar jogos e interfaces simples; e uma terceira, desenvolver protótipos voltados a problemas do cotidiano, como avisos sonoros, medidores de distância ou pequenos sistemas de irrigação. A definição de produtos intermediários, acompanhados de momentos de demonstração entre os grupos, permitiria valorizar avanços parciais e evitar que a complexidade do projeto final se transforme em barreira. Essa lógica está próxima da ideia de projetos iterativos, na qual cada versão produz novas perguntas e orienta a próxima etapa de criação.

Outra possibilidade consiste em integrar a robótica a temas de acessibilidade e inclusão. Sensores, sinais sonoros, luzes e mecanismos de acionamento podem ser apresentados como recursos que auxiliam pessoas em diferentes situações de mobilidade, comunicação e segurança. Ao tratar desses temas, a oficina pode estimular a percepção de que a tecnologia não é neutra: suas funções, interfaces e critérios de projeto afetam as formas de participação social. A introdução de problemas concretos, escolhidos com os participantes, favorece o desenvolvimento de empatia e amplia o sentido da aprendizagem técnica. Desse modo, a criação de protótipos passa a ser associada à construção de soluções úteis e socialmente situadas.

Do ponto de vista da avaliação, futuras oficinas podem combinar registros qualitativos com instrumentos simples e adequados à idade dos participantes. Exemplos incluem cartões de saída com perguntas curtas, listas de verificação para cada etapa, portfólios fotográficos dos protótipos e rodas de conversa após as apresentações finais. Essas estratégias não devem reduzir a experiência a uma pontuação, mas ajudar a documentar o percurso de cada grupo e a identificar quais conteúdos exigem retomada. A sistematização de dados também favorece a continuidade institucional da ação, pois permite planejar novos encontros, justificar a necessidade de recursos e compartilhar aprendizados com outras equipes interessadas em desenvolver iniciativas semelhantes.

Por fim, a oficina evidencia que iniciativas de inclusão digital dependem de condições materiais e humanas. A disponibilidade de kits, computadores e conexão à internet é importante, mas a presença de mediadores, o tempo para testar ideias e a criação de um ambiente de confiança são igualmente decisivos. A aprendizagem ocorre quando os participantes se sentem autorizados a perguntar, errar, refazer e explicar suas descobertas. Em experiências futuras, a articulação entre instituições de ensino, espaços comunitários e projetos sociais pode ampliar o alcance dessas ações e criar percursos mais duradouros de aproximação com a ciência, a tecnologia e a inovação.



Figura 2. Aula inaugural, com introdução à tecnologia e à eletrônica.

Fonte: acervo do projeto (2025).

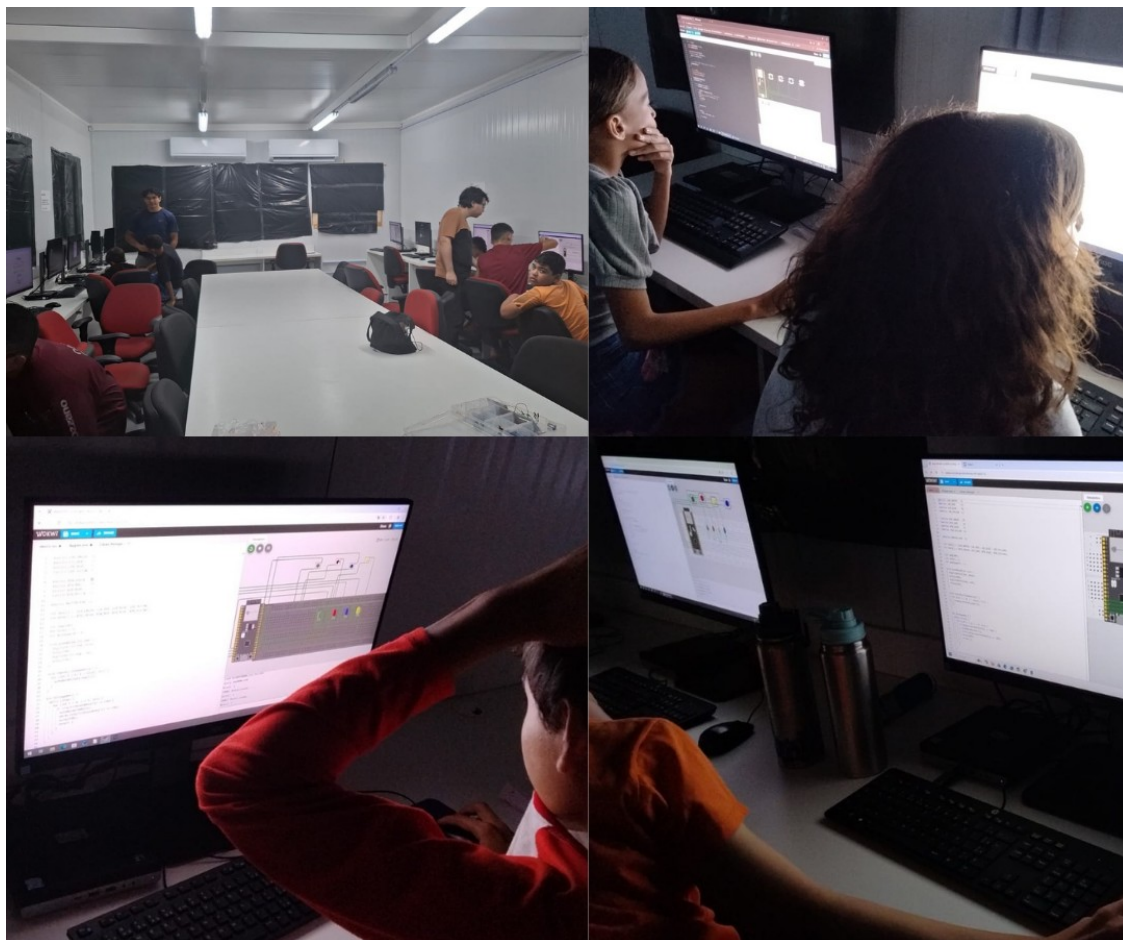


Figura 3. Segunda aula, dedicada à programação e à simulação de circuitos.

Fonte: acervo do projeto (2025).



Figura 4. Terceira aula, com desenvolvimento do protótipo do jogo Genius.

Fonte: acervo do projeto (2025).



Figura 5. Quarta aula, com construção e teste do protótipo de carro autônomo.
Fonte: acervo do projeto (2025).

APÊNDICE A - ROTEIRO SINTÉTICO PARA REPLICAÇÃO DA OFICINA

O roteiro a seguir sistematiza elementos que podem apoiar a replicação ou adaptação da oficina em outros contextos educativos. Ele não deve ser entendido como sequência rígida: a ordem e a profundidade das atividades devem ser ajustadas ao perfil dos participantes, ao tempo disponível, à infraestrutura e ao número de mediadores presentes.

Quadro 1. Orientações para organização de uma oficina introdutória de robótica educacional.

Etapas	Objetivo pedagógico	Estratégias e materiais	Tempo sugerido
Acolhimento e diagnóstico	Conhecer expectativas e experiências prévias com tecnologia.	Perguntas simples, demonstração dos kits, combinados de segurança e divisão em pequenos grupos.	15-20 min
Exploração conceitual	Apresentar componentes e noções básicas de eletricidade.	Slides curtos, exemplos do cotidiano, identificação tátil e visual de LEDs, resistores, jumpers, sensores e microcontroladores.	25-35 min
Simulação	Relacionar comandos, circuitos e resultados antes da montagem física.	Wokwi ou plataforma equivalente; desafio simples de acender LEDs, ler botões e modificar tempos de execução.	30-45 min
Montagem guiada	Construir um protótipo com acompanhamento e divisão de tarefas.	Roteiro ilustrado, protoboard, cabos, resistores, LEDs, botões e microcontrolador.	45-70 min
Teste e depuração	Valorizar a investigação de erros e a revisão de hipóteses.	Checklist de ligações, comparação entre código e circuito, teste de uma variável por vez.	20-30 min
Partilha e continuidade	Estimular expressão, colaboração e projeção de novos interesses.	Apresentação dos protótipos, conversa final, registro de dúvidas e indicação de projetos futuros.	15-20 min

A utilização de um roteiro flexível ajuda a manter uma progressão adequada sem transformar a oficina em mera repetição de instruções. A aprendizagem tende a ser mais significativa quando os participantes conseguem antecipar o que desejam fazer, testar soluções e discutir o que ocorreu. Em atividades de curta duração, a definição de desafios alcançáveis e a presença de mediadores são fatores particularmente importantes para evitar frustrações e preservar o caráter exploratório da experiência.

Antes de cada encontro, recomenda-se conferir a integridade dos kits, testar os exemplos de código, separar os materiais por estação de trabalho e manter uma reserva de componentes de uso frequente, como cabos, LEDs e resistores. A apresentação prévia de uma montagem funcional pode ajudar a tornar o objetivo visível, mas não deve substituir a oportunidade de os participantes realizarem seus próprios testes. Também é útil prever uma etapa curta de organização final dos materiais, de modo que os grupos reconheçam a importância do cuidado coletivo com os equipamentos e que a equipe possa identificar itens que precisem de reposição ou manutenção.

Na composição dos grupos, é recomendável distribuir tarefas de forma rotativa, incluindo leitura do roteiro, montagem, digitação do código, verificação das conexões e apresentação dos resultados. Essa alternância reduz a concentração das atividades técnicas em poucos participantes e amplia as chances de todos exercerem papéis ativos. Quando houver diferenças de idade, experiência ou ritmo de execução, a mediação pode combinar desafios comuns com apoios graduados, evitando tanto a exclusão dos iniciantes quanto a desmotivação daqueles que avançam mais rapidamente. A finalidade é preservar a cooperação sem apagar a singularidade de cada percurso de aprendizagem.



CONCLUSÃO

A oficina de robótica educacional realizada no espaço Zona Viva José Walter mostrou-se uma iniciativa pertinente para aproximar crianças e adolescentes de conhecimentos básicos de tecnologia, eletrônica, programação e automação. A combinação entre explicações introdutórias, simulação de circuitos e montagem de protótipos possibilitou que os participantes observassem relações entre códigos, componentes e comportamentos dos dispositivos, favorecendo uma experiência de aprendizagem concreta e colaborativa.

A experiência atingiu os objetivos de promover inclusão digital e de estimular criatividade, raciocínio lógico, autonomia e trabalho em equipe. Os registros qualitativos indicaram participação ativa, interesse pelos temas e envolvimento nos desafios de construção do jogo Genius e do carro autônomo. A oficina também evidenciou a importância de adaptar o ritmo das explicações, valorizar a diversidade dos participantes e considerar o erro como parte legítima do processo de aprendizagem.

Como continuidade, recomenda-se ampliar a duração da ação, organizar trilhas de projetos escolhidos pelos participantes e registrar de modo mais sistemático os resultados pedagógicos. Dessa forma, será possível consolidar uma proposta de formação tecnológica que associe acesso a recursos, mediação qualificada, criação de artefatos e reflexão crítica sobre o uso das tecnologias digitais.

AGRADECIMENTOS

Agradece-se ao espaço Zona Viva José Walter e à sua equipe de apoio pela acolhida e colaboração na realização da oficina, bem como ao professor Carlos Alexandre Azevedo Queiroz pela orientação do projeto.

REFERÊNCIAS

- BENITTI, Fabiane Barreto Vavassori. Exploring the educational potential of robotics in schools: a systematic review. *Computers & Education*, [S. l.], v. 58, n. 3, p. 978-988, 2012. DOI: 10.1016/j.compedu.2011.10.006.
- BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, DF: MEC, 2018. Disponível em: https://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_20dez_site.pdf. Acesso em: 1 jul. 2026.
- COMO CRIAR UM JOGO DA MEMÓRIA COM ARDUÍNO (GENIUS). [S. l.: s. n.], 2019. 1 vídeo (13 min). Publicado pelo canal Emerson Carvalho - PontoCanal. Disponível em: <https://youtu.be/8ibVIUVA95k?si=IEQoMI3pqTgtELCZ>. Acesso em: 6 jan. 2026.
- FERREIRA, Angelo Luis. Jogo da memória (Genius): Arduino jogo #03. [Araraquara]: Squids, 2020. Disponível em: <https://www.squids.com.br/arduino/projetos-arduino/jogos/252-jogo-da-memoria-genius-arduino-jogo-03>. Acesso em: 6 jan. 2026.

PAPERT, Seymour. *Mindstorms: children, computers, and powerful ideas*. New York: Basic Books, 1980.

RESNICK, Mitchel. *Lifelong kindergarten: cultivating creativity through passion, projects, peers, and play*. Cambridge: MIT Press, 2017.

UNIVERSO ROBÔS #1: como fazer um robô que desvia de obstáculos com Arduino e ultrassônico 1/2. [S. l.: s. n.], 2017a. 1 vídeo (18 min). Publicado pelo canal Marlon Nardi. Disponível em: <https://youtu.be/saHiPjBxIR8?si=QIHTmZhMM9we8vVX>. Acesso em: 6 jan. 2026.

UNIVERSO ROBÔS #2: como fazer um robô que desvia de obstáculos com Arduino e ultrassônico 2/2. [S. l.: s. n.], 2017b. 1 vídeo (18 min). Publicado pelo canal Marlon Nardi. Disponível em: https://youtu.be/EPZBEsQo_0g?si=fD3rEN0NFRNwCmCX. Acesso em: 6 jan. 2026.

WALENDORFF, Marlon Nardi. Universo robôs #1: como fazer um robô que desvia de obstáculos com Arduino e sensor ultrassônico. [S. l.]: Professor Marlon Nardi, [2017?]. Disponível em: <https://professormarlonnardi.blogspot.com/p/universo-robos-1-como-fazer-um-robo-que.html>. Acesso em: 6 jan. 2026.

WING, Jeannette M. Computational thinking. *Communications of the ACM*, New York, v. 49, n. 3, p. 33-35, 2006. DOI: 10.1145/1118178.1118215.