



THE WORLD OF ARDUINO: GUIA PEDAGÓGICO PARA A UTILIZAÇÃO DO ARDUINO EM AMBIENTES EDUCACIONAIS, DA TEORIA À PRÁTICA

DOI: 10.5281/zenodo.15243341

Arthur Matias Morais Silva
Ensino Médio

Pedro Ryan Nunes de Oliveira
Cursando Ensino Médio

José Everton Pinheiro Monteiro
Mestre em Ensino de Física

RESUMO: O estudo “The World of Arduino” foi desenvolvido com o objetivo de preparar os alunos para enfrentar os desafios de um mercado de trabalho em constante evolução por meio da educação tecnológica. A iniciativa visa suprir a carência de recursos didáticos estruturados e a falta de conhecimento de muitos educadores sobre o Arduino, uma plataforma de prototipagem eletrônica de código aberto. Para isso, foi criado um guia pedagógico gratuito, inicialmente com sete aulas, expandido para dez, incluindo material de estudo, planejamento estruturado e slides prontos, facilitando a aplicação do conteúdo pelos docentes. A proposta também conta com videoaulas completas no YouTube, permitindo uma abordagem mais dinâmica, além de cortes curtos no TikTok e Instagram, promovendo acesso rápido aos conceitos-chave. Para reforçar o aprendizado, foi elaborada uma lista com 30 exercícios e resoluções, auxiliando professores e alunos na fixação dos conteúdos, todo o material está disponível gratuitamente no site www.thewolrdoarduino.online, permitindo amplo acesso por professores e estudantes. Metodologicamente, o estudo foi estruturado como um projeto de intervenção educacional, aplicando um conjunto de aulas teóricas e práticas sobre Arduino na Escola Estadual de Tempo Integral 11 de Agosto, em Umarizal/RN. Os resultados mostraram uma evolução significativa no desempenho dos alunos, conforme evidenciado pela comparação entre avaliações diagnósticas e finais. Durante a implementação da proposta, identificou-se um desafio: a falta de kits físicos de Arduino. Como alternativa, adotou-se o uso do Tinkercad, um simulador online que permite a realização das atividades práticas utilizando apenas computadores, tornando o ensino mais acessível. O uso do Arduino, aliado às abordagens Maker e STEAM (Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática), mostrou-se eficaz para potencializar o aprendizado, promovendo a interdisciplinaridade e incentivando a construção do conhecimento por meio da experimentação. A proposta se estabelece como um modelo acessível e inovador, mostrando como iniciativas práticas e estruturadas podem transformar o ensino e capacitar docentes e alunos, preparando-os para um mercado dinâmico e promissor.

Palavras-chave: Arduino; Educação Tecnológica; Programação; Robótica; Guia Pedagógico.

ABSTRACT: TheWorld of Arduino project was developed to prepare students to face the challenges of an ever-evolving job market through technological education. The initiative aims to address the lack of structured teaching resources and the limited knowledge of many educators about Arduino, an open-source electronics prototyping platform. To achieve this, a free educational guide was created, initially consisting of seven lessons, later expanded to ten, including study materials, structured lesson plans, and ready-to-use slides, facilitating content application by teachers. The project also includes comprehensive video lessons on YouTube, providing a more dynamic learning approach, as well as short clips on TikTok and Instagram, ensuring quick access to key concepts. To reinforce learning, a list of 30 exercises and solutions was developed to support both teachers and students. All materials are freely available on the website www.thewolrdoarduino.online, allowing broad access for educators and students. Methodologically, the study was structured as an educational intervention project, applying a set of theoretical and practical lessons on Arduino at Escola Estadual de Tempo Integral 11 de Agosto, in Umarizal/RN. The results showed a significant improvement in student performance, as evidenced by the comparison between



diagnostic and final assessments. During the project's implementation, a key challenge was identified: the lack of physical Arduino kits in some schools. To solve this issue, the Tinkercad online simulator was adopted, allowing students to conduct practical activities using only computers, making the teaching process more accessible. The use of Arduino, combined with Maker and STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics) approaches, proved effective in enhancing learning, fostering interdisciplinarity, and encouraging knowledge construction through hands-on experimentation. The project establishes itself as an accessible and innovative model, demonstrating how structured and practical initiatives can transform education, empower teachers and students, and prepare them for a dynamic and promising job market.

Keywords: Arduino; Technological Education; Programming; Robotics; Pedagogical Guide.

1. INTRODUÇÃO

A utilização da tecnologia pela educação tem se tornado cada vez mais essencial no mundo contemporâneo. Este trabalho tem como objetivo utilizar o Arduino como ferramenta pedagógica, contribuindo para a formação dos alunos e preparando-os para enfrentar os desafios de um mercado de trabalho em constante evolução (Banzi, 2011). O Arduino é uma plataforma de prototipagem eletrônica de código aberto, que se destaca como uma ferramenta poderosa e acessível para o ensino de conceitos de eletrônica e programação. No entanto, muitos educadores enfrentam dificuldades para integrar de forma eficaz o Arduino em suas aulas devido à falta de conhecimento sobre o assunto e à escassez de recursos didáticos estruturados.

Nesse sentido, o trabalho “The World of Arduino” visa preencher essa lacuna desenvolvendo um guia pedagógico completo e gratuito direcionado aos docentes para a utilização do Arduino em ambientes educacionais. Inicialmente composto por sete aulas, o guia foi expandido para dez aulas, incluindo material de estudo, planejamento e slides prontos para uso. Para tornar o ensino ainda mais acessível e dinâmico, foram desenvolvidas videoaulas completas, que estão disponíveis no YouTube, além de cortes curtos no TikTok e no Instagram para reforçar conceitos-chave de forma rápida e interativa. Como complemento, elaboramos uma lista com 30 exercícios resolvidos, auxiliando na fixação dos conteúdos. Damos a devida atenção ao método de ensino para que o guia seja aplicado da melhor forma possível, unindo a teoria com prática. Souza (2019, p. 42) relata que

em meio às diversas metodologias de ensino que podem ser escolhidas para a mediação dos conteúdos curriculares inerentes a essa área do conhecimento, cita-se a experimentação a qual traz consigo a possibilidade de unir teoria e prática, permitindo que os alunos participem de forma ativa das aulas, motivando-os, tornando as abordagens teóricas mais atrativas, de modo a despertar o interesse pela



ciência e o método pelo qual é construída.

As aulas foram desenvolvidas para docentes interessados em ensinar com a placa Arduino e estão disponíveis em nosso site: www.theworldofarduino.online. O projeto 'The World of Arduino' visa melhorar o ensino de tecnologia nas escolas, oferecendo uma ferramenta valiosa para engajar os alunos e promover uma aprendizagem interativa.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral:

Desenvolver um guia pedagógico gratuito direcionado aos docentes para a efetiva utilização do Arduino em ambientes educacionais, permitindo aos educadores integrar teoria e prática no ensino de programação e robótica.

2.2 Objetivos específicos:

2.3 Identificar os principais conceitos teóricos do Arduino: definir e descrever os principais componentes, funcionalidades e princípios de funcionamento da plataforma Arduino, incluindo a definição da placa Arduino, sua linguagem de programação e sua origem.

2.3.1 Desenvolver a estrutura do guia pedagógico: elaborar um plano detalhado de aulas e atividades práticas que integrarão teoria e prática utilizando o Arduino como ferramenta educacional.

2.3.2 Criar materiais de suporte para os docentes: produzir slides, planejamentos, vídeo-aulas gravadas e uma lista de 30 exercícios resolvidos, auxiliando os professores na implementação das aulas e facilitando a compreensão dos alunos.

2.3.3 Testar e validar o guia pedagógico: realizar testes das aulas desenvolvidas em ambiente educacional, coletando feedback dos docentes e alunos para ajustes e melhorias.

2.3.4 Disseminar o guia pedagógico: disponibilizar o material completo e seus recursos adicionais em um site acessível, acompanhado de links para demais plataformas digitais, como YouTube, TikTok e Instagram, promovendo sua utilização e garantindo um alcance maior.



3. MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi desenvolvido com o uso do Arduino para o ensino de conceitos básicos de programação e robótica, apresentado em formato de um guia pedagógico direcionado aos docentes. O guia integra teoria e prática, sendo aplicado a alunos do ensino médio. A pesquisa foi realizada na Escola Estadual de Tempo Integral 11 de Agosto, localizada na cidade de Umarizal/RN. A sala de informática da escola, equipada com computadores e acesso à internet, constitui o espaço em que foram ministradas todas as aulas práticas e teóricas.

A pesquisa foi estruturada como um projeto de intervenção educacional, tendo a metodologia maker como base. Segundo Souza (2021), essa abordagem pedagógica valoriza a aprendizagem ativa, promovendo a experimentação e a construção do conhecimento por meio da prática. Além disso, incentiva a autonomia dos estudantes, estimulando a criatividade e o desenvolvimento de habilidades a partir da resolução de problemas e da interação com diferentes recursos e tecnologias. A metodologia maker também deu origem aos princípios STEAM, que integram Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática, promovendo uma educação interdisciplinar voltada para a resolução de problemas e inovação.

Rezende e Alvarenga (2023) destacam que a abordagem STEAM tem sido um dos principais temas sobre inovação educacional, evidenciando sua importância no desenvolvimento de novas metodologias para o ensino de ciências e tecnologia.

Cada aula foi planejada para abordar diferentes aspectos da programação e da eletrônica. A sétima aula, das dez fornecidas pelo guia, foi totalmente direcionada à iniciação científica, incentivando os alunos a aplicarem os conhecimentos adquiridos em projetos próprios e a explorarem o pensamento crítico e investigativo.

A população-alvo do projeto é composta por docentes, visando capacitá-los para ensinar com o Arduino de forma acessível e eficiente. Como destacam Vieira, Meirelles e Rodrigues (2011, p. 2), "é impossível pensar em um processo de ensino- aprendizagem que não integre os recursos tecnológicos e a prática educativa." No entanto, a adoção dessas tecnologias enfrenta desafios. Moraes e Brandt (2023, p. 9) ressaltam que "as maiores dificuldades dos professores podem estar relacionadas à falta de conhecimento sobre as possibilidades e uso dos kits de robótica e tempo para planejamento."

Diante desse cenário, e considerando a grade curricular do ensino médio, bem como a



carência de aulas que utilizem essa abordagem, surgiu a ideia de desenvolver um guia pedagógico estruturado, totalmente gratuito. Esse material, que serve como suporte para os educadores, tem como meta facilitar o ensino por meio do uso do Arduino, promovendo uma metodologia inovadora e acessível para a aprendizagem de programação e eletrônica.

Para a confecção de cada aula, inicia-se sempre com o material de estudo destinado ao professor. Pesquisam-se informações e conteúdos através da leitura de revistas e artigos sobre o Arduino, que são posteriormente compilados em um único documento contendo todo o repertório necessário para que o professor conduza a aula. Em seguida, é elaborado o planejamento detalhado da aula, explicando como cada etapa deve ser conduzida. Por fim, desenvolvem-se os slides para o docente e disponibiliza-se todo o material no site destinado aos conteúdos.

Para cada aula, o nosso guia possui um planejamento de aula, um material de estudo para o docente e um slide pronto para a aplicação da aula. Temos um modelo de planejamento, um modelo do material de estudo e um modelo dos slides, que aplicamos em todas as aulas. A maneira que escolhemos para que os professores interessados em nosso guia tivessem acesso a esse conteúdo foi

disponibilizá-lo em um site, onde todas as aulas completas estão disponíveis para o docente.

3.1 Confecção do material de estudo

Inicialmente, para a elaboração do material de estudo, deve-se definir o assunto que será abordado em cada aula. Na primeira aula do guia, escolhemos fazer uma introdução ao Arduino, abordando sua definição, história e componentes básicos. Na segunda aula, resolvemos abordar a temática de circuitos do Arduino, onde falamos sobre o papel do Arduino em um circuito eletrônico, incluindo o conceito de circuito e a proposta de uma atividade prática, que é a montagem de um semáforo utilizando a ferramenta em questão.

Na terceira aula, abordamos a programação, explicando sua lógica e o funcionamento do código na prática, utilizando um LED. Na quarta aula, o tema escolhido foi sensores e entradas do Arduino, com uma introdução teórica aos principais sensores disponíveis para o Arduino, explicando o conceito de input e output, além de uma proposta de exemplo prático. Na quinta aula, tratamos da comunicação serial, com explicação teórica, e na sexta aula, fornecemos um exemplo prático com o leitor de biometria e o software PLX-DAQ:



Parallax Data Acquisition tool é uma ferramenta de software add-in gratuita para a Microsoft Excel. Adquire até 26 canais de dados recolhidos por microcontroladores e organiza os números em colunas dentro de uma planilha em tempo real. com o Microsoft Excel (Silva; Melo; Camilo; Galindo; Viana, 2014, p. 3).

Na sétima aula, reunimos todo o conhecimento sobre iniciação científica, com o objetivo de encorajar os alunos a usarem todo o conhecimento, adquirido ao longo do nosso guia, para a confecção de um projeto científico. Na oitava aula, aprofundamos alguns aspectos da programação, e, na nona e décima aulas, utilizamos o Tinkercad.

Embora tenhamos organizado as aulas em uma ordem numérica para fins de organização, cabe ao docente escolher por qual aula começar, qual aplicar e qual não aplicar, dando a liberdade para adaptar o guia à sua realidade e à realidade da instituição de ensino como um todo. O material de estudo reúne todas as informações necessárias para ministrar a aula. Estamos utilizando o Microsoft Word

para a confecção do material de estudo, mantendo cada documento organizado em arquivos separados.

A primeira aula serviu como exemplo para a confecção do material de estudo, usamos como base teórica o livro “Arduino em Ação”, dos autores Martin Evans, Joshua Noble e Jordan Hochenbaum (2013), o qual aborda a história do Arduino:

o Arduino teve seu início no Interaction Design Institute na cidade de Ivrea, na Itália, em 2005. O professor Massimo Banzi procurava um meio barato de tornar mais fácil para os estudantes de design trabalhar com tecnologia. Ele discutiu seu problema com David Cuartielles, um pesquisador visitante da Universidade de Malmö, na Suécia, que estava procurando uma solução semelhante, e o Arduino nasceu (Evans; Noble; Hochenbaum, 2013, p. 25).

Assim, abordamos o que é o Arduino, explicando quais são e como funcionam seus componentes básicos: protoboard, jumpers, LEDs, resistores, potenciômetro, botão e sensor de proximidade ultrassônico (Ricardo et al., 2024). Fornecemos um material de estudo completo para o professor, permitindo que o docente esteja bem preparado para aplicar a aula de maneira eficaz e capacitado para responder a possíveis dúvidas dos alunos.

Esse processo é realizado em todas as dez aulas do nosso guia. Consiste em buscar, ler e reunir esse conteúdo em um documento no Word, deixando o material pronto para o estudo do docente e reunindo todo o conhecimento necessário em apenas um local.



3.2 Modelo do planejamento

O planejamento da aula “consiste em orientar para a ação, sendo que o plano é uma estrutura de decisões quanto aos fins e meios, apresentando objetivos e metodologia” (TAKAHASHI; FERNANDES, 2004, p. 2). Partindo dessa premissa, o plano de aula deve ser estruturado com base nos princípios de clareza, organização e objetividade, como necessário para um artigo científico.

3.3 Planejamento

Título da Aula: a partir da escolha do conteúdo que vai ser abordado é de extrema importância escolher um bom título para a aula a fim de engajar os alunos.

Introdução: fazer uma boa introdução sempre será importante para o decorrer da aula. Sendo assim, incluímos em nossos planejamentos a orientação para que o professor inicie a aula explicando o que será feito e qual é o assunto da aula.

Duração: todas as nossas aulas foram planejadas para ter uma duração de 1 hora e 40 minutos, divididas em duas aulas de 50 minutos. No entanto, o docente pode se adaptar à sua realidade.

Materiais Necessários: informar no planejamento de aula os itens necessários para que o encontro aconteça.

3.4 Metodologia

3.4.1 Exposição Teórica: explicar todo o conteúdo e os conceitos fornecidos no material de estudo do professor por meio dos slides disponíveis no site.

3.4.2 Atividade Prática: aplicar um exercício onde os alunos coloquem seu conhecimento na prática, para despertar maior interesse neles. Nesse sentido, Bartzik; Daniele, et al. (2017) afirmam que as atividades práticas permitem que os alunos adquiram conhecimentos que a teoria, por si só, não abrange, sendo dever do professor e da escola oferecer essas atividades aos alunos. Nosso projeto visa fortalecer essa afirmação.

3.4.3 Avaliação: implementamos uma avaliação diagnóstica de entrada na primeira aula do nosso guia, com o objetivo de avaliar antecipadamente o conhecimento dos alunos. Após a aplicação da aula, realizamos uma avaliação de entrada, para, no final, realizar uma de saída e, assim, podermos quantificar a evolução dos alunos. Ambas as avaliações estão

disponíveis no site do projeto.

Referências: no final de cada aula, disponibilizamos os artigos, livros e sites utilizados.

3.4.4 Confecção do site: para a confecção do site, iniciamos com uma busca na internet à procura de ferramentas para a criação de um site. Encontramos o Sistema de Nomes de Domínio (DNS), um sistema hierárquico de nomenclatura distribuído que traduz entre endereços IP numéricos e nomes de domínio alfanuméricos usados para acessar sites (Kenneth, 2016, p. 89-106). Fizemos a compra de um domínio, escolhendo o nome “thewolrdofarduino.online”. Após a compra, optamos por criar o site. Procuramos um criador de sites confiável e seguro, optando pelo criador do Google, denominado Google Sites, que é uma aplicação da

Web 2.0 que possibilita a criação de sites na internet por qualquer usuário, mesmo aqueles sem grandes conhecimentos de programação. Ela oferece um ambiente simples para a criação e edição de páginas (Bottentuit Junior e Coutinho, 2016).

Podemos observar a interface do google sites (Figura 1).

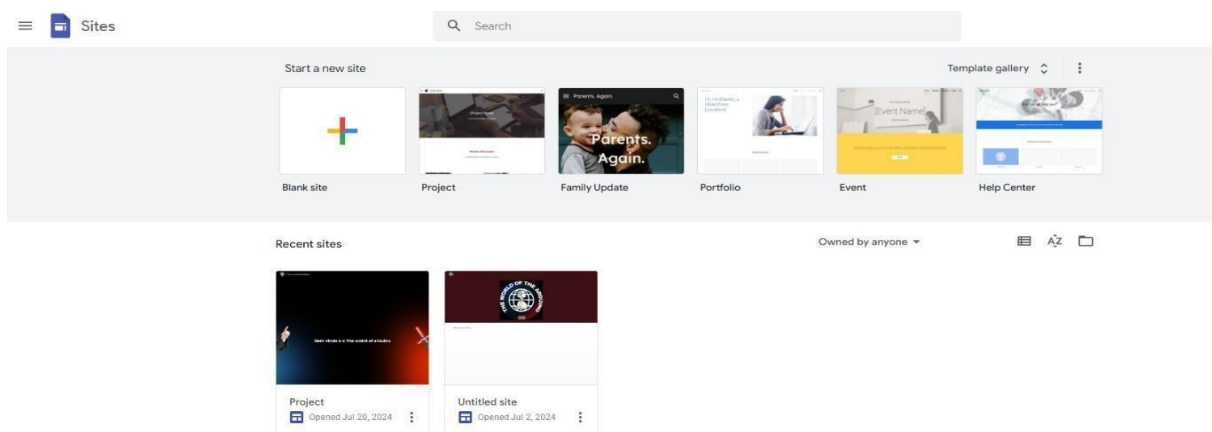


Figura 1: Interface inicial do Google sites

Fonte: Captura de tela da interface do Google Sites, tirada em 27/07/2024 pelos autores.

Para compartilhar as aulas, utilizamos o MEGA em uma página do Google Sites. O processo seguiu estas etapas: carregar arquivos no MEGA, criar uma conta no MEGA em mega.nz; realizar o login e carregar seus arquivos clicando no ícone de "Upload"; obter o Link compartilhável; encontrar o arquivo carregado; clicar com o botão direito e selecionar



"Obter link"; copiar ou gerar link; adicionar o link no Google Sites; acessar o Google Sites e editar a página desejada; inserir uma caixa de texto e transformar o texto em um link; colar o link do MEGA; publique a página e teste o link para garantir que funciona corretamente.

3.4.5 Desenvolvimento e Gravação das videoaulas:

Com o intuito de tornar o ensino do Arduino mais dinâmico e acessível, foram gravadas dez videoaulas, cujos roteiros foram elaborados com base no conteúdo do guia pedagógico. As gravações foram realizadas utilizando a câmera de um celular posicionado em um tripé, o CapCut como software de edição de vídeo e outro celular como microfone para captação do áudio e dois ring lights como iluminação. As videoaulas têm de 5 a 12 minutos de duração, sendo apresentadas de forma clara e

objetiva. O material foi hospedado no canal oficial do projeto no YouTube, o "theworldofarduino", permitindo que professores e alunos possam acessá-lo a qualquer momento. Além disso, foram criados cortes curtos e adaptados para TikTok e Instagram, possibilitando um aprendizado rápido e interativo. Esses vídeos servem como um complemento ao guia pedagógico, permitindo que os docentes tenham uma experiência prática e guiada ao longo do aprendizado.

3.4.6 Elaboração da Lista de Exercícios:

Para reforçar o aprendizado dos professores e alunos, foi desenvolvida uma lista de 30 exercícios com suas respectivas resoluções. Esses exercícios foram formulados com base nos conteúdos abordados ao longo das aulas e divididos em três níveis de dificuldade:

3.4.7 Básico: introdução aos conceitos do Arduino e eletrônica. Exemplo: fazer um LED piscar com um temporizador de 1 segundo.

3.4.8 Intermediário: aplicação prática de código e circuitos. Exemplo: acender um LED com um sensor ultrassônico ao detectar proximidade.

3.4.9 Avançado: solução de problemas reais. Exemplo: criar um sistema de autenticação com leitor de biometria.

3.4.10 Aplicação de uma avaliação diagnóstico: na aula número três do nosso guia pedagógico, denominada "Programação Básica", aplicamos uma avaliação de entrada com 23 alunos da eletiva "Metodologia Científica". Os alunos realizaram a prova diagnóstica antes

de seu objetivo: identificar o conhecimento prévio sobre Arduino e prototipagem eletrônica. A distribuição das notas dessa avaliação pode ser visualizada no Gráfico 1.

Gráfico 1: Distribuição das notas da prova diagnóstica



.Fonte: FERA (2024).

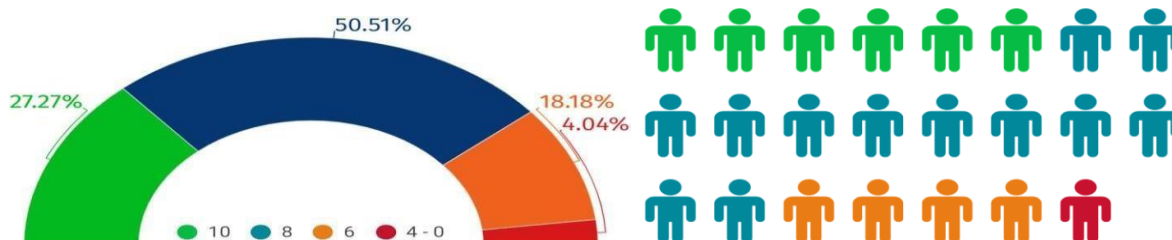
A análise dos resultados mostrou que:

- 43,5% dos alunos obtiveram notas entre 0 e 4.
- 34,8% dos alunos alcançaram nota 6.
- 8,7% dos alunos obtiveram nota 8.
- 13% dos alunos atingiram 10, a nota máxima.

Os dados indicam que a maioria dos alunos possuía um conhecimento inicial limitado sobre o tema, com quase metade da turma obtendo notas inferiores a 6. Após a aplicação do guia, foi realizada uma avaliação final para mensurar a evolução do conhecimento dos alunos.

A distribuição das notas dessa prova está representada no Gráfico 2.

Gráfico 2: Distribuição das notas da prova final.



Fonte: FERA (2024).

Os resultados da prova final indicam uma melhoria substancial no desempenho dos alunos:



- Apenas 4,04% dos alunos obtiveram notas entre 0 e 5.
- 18,2% dos alunos alcançaram nota 6.
- 50,5% dos alunos obtiveram nota 8.
- 27,3% dos alunos atingiram 10, a nota máxima.

4. RESULTADOS

Ao comparar as duas avaliações, observa-se um aumento expressivo no número de alunos com notas elevadas. A porcentagem de alunos com notas entre 0 e 5 diminuiu significativamente, passando de 43,5% para 4,5%, enquanto a porcentagem de alunos com notas 8 e 10 cresceu de 21,7% para 77,3%. Os

resultados demonstraram que a aplicação do guia contribuiu de forma substancial para o aprendizado dos estudantes, evidenciado pela comparação entre as avaliações.

Os alunos demonstraram uma evolução notável em seus conhecimentos sobre Arduino e prototipagem eletrônica, confirmando a eficácia do material didático desenvolvido e da metodologia aplicada. Durante a aplicação do projeto, identificamos um desafio: a disponibilidade de poucos kits de Arduino na escolas. Para solucionar esse problema, adotamos o uso do software Tinkercad nas duas últimas aulas do guia. O Tinkercad é “uma ferramenta online gratuita que reúne diversas funcionalidades, como modelagem 3D, simulação de circuitos eletrônicos e programação, auxiliando pessoas em todo o mundo a pensar, criar e desenvolver diversos projetos” (FREITAS et al., 2023). Isso possibilita que escolas sem kits físicos de Arduino consigam implementar o guia utilizando apenas computadores, garantindo acessibilidade ao ensino de prototipagem eletrônica.

Essa abordagem demonstra que é possível superar barreiras físicas e financeiras, tornando a aplicação do guia em um maior número de instituições e ensino. No entanto, algumas limitações foram identificadas ao longo da aplicação, como a necessidade de ajustes no ritmo das aulas para atender diferentes níveis de conhecimentos prévios dos alunos. Por isso, sugerimos deixar os docentes livres na escolha da ordem das aulas.

Futuras pesquisas poderiam explorar a aplicação do guia em diferentes contextos educacionais, bem como a inclusão de módulos adicionais que abordem tópicos mais avançados em eletrônica e programação. Outra linha de investigação interessante seria a adaptação do material para diferentes faixas etárias e níveis de ensino, além de iniciativas de



aquisição de kits de Arduino para as escolas, incentivando gestores dessas instituições a adquirir o Arduino e os kits.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo, que teve como objetivo o desenvolvimento de um guia pedagógico gratuito voltado para auxiliar docentes no ensino utilizando o Arduino. Sua aplicação demonstrou uma contribuição significativa para o aprendizado dos alunos, conforme evidenciado pela comparação entre as avaliações diagnósticas e

finais. A abordagem prática e interativa proporcionada pelo guia resultou em uma melhoria expressiva no desempenho dos alunos, além de tornar o ensino de programação mais dinâmico e acessível.

Para o futuro, pretende-se expandir o estudo, incluindo novos conteúdos interativos, módulos mais avançados e a busca por parcerias para ampliar sua disseminação. Além disso, novas estratégias podem ser exploradas para fortalecer o impacto do material, como a integração com plataformas educacionais e a criação de um curso online estruturado.

Dessa forma, o “The World of Arduino” se estabelece como um modelo acessível e inovador para o ensino de programação e robótica, promovendo a inclusão tecnológica e preparando os alunos para os desafios do mercado de trabalho por meio de uma maior capacitação dos seus docentes.

REFERÊNCIAS

- BANZI, M. Primeiros Passos com o Arduino. 2. ed. São Paulo: Novatec, 2011. 152 p.
- BARTZIK, F.; ZANDER, L. D. A importância das aulas práticas de ciências no ensino fundamental. @rquivo Brasileiro de Educação, v. 4, n. 8, p. 31-38, 26 mar. 2017.
- BOTTENTUIT JUNIOR, João Batista; COUTINHO, Clara Pereira. A integração do Google Sites no processo de ensino e aprendizagem: um estudo com alunos de licenciatura em matemática da Universidade Virtual do Maranhão. In: VI Conferência Internacional de TIC na Educação, 2016, p. 387-390.
- EVANS, M.; NOBLE, J.; HOCHENBAUM, J. Arduino em ação. 1. ed. São Paulo: Novatec, 2013. 424 p.
- FERA - FEIRA DE EXPOSIÇÃO REGIONAL ACADÊMICA. Distribuição das notas da



prova diagnóstica. 27 set. 2024. Gráfico. Todos os direitos cedidos ao projeto THE WORLD OF ARDUINO: Guia pedagógico para a utilização do Arduino em ambientes educacionais, da teoria à prática.

FERA - FEIRA DE EXPOSIÇÃO REGIONAL ACADÊMICA. Distribuição das notas da prova final. 01 out. 2024. Gráfico. Todos os direitos cedidos ao projeto THE WORLD OF ARDUINO: Guia pedagógico para a utilização do Arduino em ambientes educacionais, da teoria à prática.

FREITAS, T. V. A.; RODRIGUES, R. N.; RIOS, M. A. S.; BEZERRA, R. A.

Aplicação

da plataforma Tinkercad – Circuitos para o ensino da disciplina Instrumentação em cursos de Engenharia Mecânica. Revista de Ensino de Engenharia, v. 42, 2023. Disponível em: <https://revista.abenge.org.br>. Acesso em: 04 fev. 2025.

LOUSADA, Ricardo. Componentes Básicos do Arduino – O que é Resistor, LED, Potenciômetro, Push Button. Blog Elegrade, 2024. Disponível em: <https://blog.eletrogate.com/componentes-basicos-do-arduino-o-que-e-resistor-led-potenciometro-push-button/>. Acesso em: 12 jun. 2024.

MERRILL, K. Domains of Control: Governance of and by the Domain Name System. New York: Palgrave Macmillan US, 2016. p. 89-106.

MORAES, Aline Bianca; BRANDT, Josiane Patricia. Desafios da robótica educacional como recurso integrado ao processo pedagógico de professores do

ensino fundamental. Saberes em Foco - Revista da SMED NH, v.6, n.1, out. 2023.

REZENDE, Bruno Diniz Faria; ALVARENGA, Karly Barbosa. STEAM na Educação em Ciências e Matemática: uma análise dos principais estudos sobre a abordagem . Revemop, v. 5, p. e202321, dez. 2023. Disponível em: <https://periodicos.ufop.br/revemop/article/view/7056> . Acesso em: 5 fev. 2025.

SILVA, J. L. D. S.; MELO, M. C.; CAMILO, R. D. S.; GALINDO, A. L.; VIANA, E.

C. Plataforma Arduino integrado ao PLX-DAQ: análise e aprimoramento de sensores com ênfase no LM35. In: ESCOLA REGIONAL DE COMPUTAÇÃO BAHIA, ALAGOAS E SERGIPE (ERBASE), XIV, 2014, p. 1-10.

SOUZA, Laís dos Santos. A cultura maker na educação: perspectivas para o ensino e a aprendizagem de matemática. 2021. 67 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em



Matemática) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Câmpus Valparaíso, Valparaíso de Goiás, 2021.

SOUZA, T. G. S. Ensino de ciências e experimentação nos anos iniciais: da teoria à prática. Revista Pró-Discente, Vitória, v. 25, n. 1, p. 41-53, 2019.

TAKAHASHI, R. T.; FERNANDES, M. F. P. Plano de aula: conceitos e metodologia. Acta Paulista de Enfermagem, v. 17, n. 1, p. 114-118, 2004.

VIEIRA, E.; MEIRELLES, R. M. S.; RODRIGUES, D. C. G. A. O uso de tecnologias no ensino de química: a experiência do laboratório virtual Química Fácil. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2011, v. 8, p. 1-1.