

ECOAR: O USO DO ARDUINO NO AUXÍLIO DO ENSINO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS NO ENSINO FUNDAMENTAL II.

Maria Fernanda Lopes Prates¹

Melissa Milano Koch de Souza²

Vinicius Cardoso dos Santos³

Carolina Leite Cardinale⁴

Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza

Escola Técnica Estadual Rodrigues de Abreu

Resumo: Este projeto consiste em transformar o ambiente escolar de alunos do fundamental II, por meio de uma atividade interligada com a tecnologia e robótica, a fim de promover a adaptação tecnológica do espaço físico escolar, estimulando a reflexão do aluno sobre suas experiências estudantis. Tendo como objetivo geral o ensino de ciências biológicas, por meio de um terrário monitorável, contribuindo para a compreensão e desenvolvimento da análise semiótica dos estudantes, além da inovação através da robótica, incitando a prática de exercícios manuais para incentivar o progresso das habilidades motoras. A metodologia utilizada neste projeto é caracterizada por pesquisas bibliográficas, implementando os autores como base para defender-se-á a problemática apresentada. Os resultados esperados apontam para uma maior imersão na atividade

¹ Aluno do Ensino Médio Integrado ao Técnico em Desenvolvimento de Sistemas, na ETEC Rodrigues de Abreu – maria.prates8@etec.sp.gov.br

² Aluno do Ensino Médio Integrado ao Técnico em Desenvolvimento de Sistemas, na ETEC Rodrigues de Abreu – melissa.souza49@etec.sp.gov.br

³ Aluno do Ensino Médio Integrado ao Técnico em Desenvolvimento de Sistemas, na ETEC Rodrigues de Abreu – vinicius.santos175@etec.sp.gov.br

⁴ Professora do Ensino Médio Integrado ao Técnico em Desenvolvimento de Sistemas, na ETEC Rodrigues de Abreu – carolina.cardinale@etec.sp.gov.br

proposta, estimulando estudantes a participarem como espectadores ativos em sala de aula.

Palavras-chave: Tecnologia – Biologia – Terrário – Ensino Fundamental.

Abstract: This project consists of transforming the school environment of elementary school students, through an activity interconnected with technology and robotics, in order to promote the technological adaptation of the physical school space, encouraging student reflection on their student experiences. With the general objective of teaching biological sciences, through a monitorable terrarium, contributing to the understanding and development of students' semiotic analysis, in addition to innovation through robotics, encouraging the practice of manual exercises to encourage the progress of motor skills. The methodology used in this project is characterized by bibliographical research, implementing the authors as a basis to defend the presented problem. The expected results point to greater immersion in the proposed activity, encouraging students to participate as active spectators in the classroom.

Keywords: Technology – Biology – Terrarium – Elementary Education.

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, o ambiente escolar tem sido objeto de estudos e intervenções visando não apenas o ensino tradicional, mas também a promoção de experiências educacionais mais dinâmicas e engajadoras. Nesse contexto, a integração da tecnologia e da robótica tem se destacado como ferramentas promissoras para transformar a forma como os alunos interagem com o conhecimento e com o espaço físico escolar (Moran, 2019).

O presente estudo surge da necessidade de reestruturar o ambiente escolar para a melhor aprendizagem e absorção do conteúdo, de alunos do ensino fundamental II, utilizando metodologias práticas com o intuito de promover uma abordagem inovadora no ensino de ciências biológicas. Tendo como objetivo a implementação de uma atividade interligada com a tecnologia e a robótica, por meio de um terrário monitorável, busca-se não apenas transmitir conteúdos curriculares básicos, mas também estimular a reflexão dos alunos sobre suas experiências estudantis e promover o desenvolvimento

da análise dos estudantes. Além disso, pretende-se incentivar a prática de exercícios manuais e a participação ativa dos alunos no processo de aprendizagem.

A metodologia adotada neste estudo é caracterizada pela combinação de pesquisas bibliográficas e pesquisas de campo, implementando os autores: José Moran (2018), Vitória Bisanção ([s. d.]), Deisiré Amaral Lobo e Regina Barwaldt (2022), como base teórica para a problemática apresentada, enquanto a implementação do projeto será realizada em colaboração com alunos de 11 a 12 anos de uma escola da rede pública do município de Bauru.

2 DESENVOLVIMENTO

As tecnologias tornaram-se cada vez mais acessíveis e transformaram a forma de aprender, alterando profundamente a sociedade contemporânea (Moran, 2018). O papel do educador moderno vai além de transmitir conhecimento: é necessário oferecer suporte no desenvolvimento da autonomia e das habilidades dos estudantes, explorando metodologias ativas. O enfoque empírico do ensino por meio de projetos, resolução de problemas e a criação de narrativas digitais pode ampliar significativamente o aprendizado.

O papel da escola, portanto, é fornecer os recursos necessários para integrar a tecnologia ao cotidiano educacional, possibilitando aos alunos o desenvolvimento de novas estratégias de aprendizado dentro e fora da sala de aula.

Para Moran (2000)

Educar é colaborar para que professores e alunos nas escolas e organizações transformem suas vidas em processos permanentes de aprendizagem.... Uma mudança qualitativa no processo de ensino/aprendizagem acontece quando conseguimos integrar dentro de uma visão inovadora todas as tecnologias: as telemáticas, as audiovisuais, as textuais, as orais, musicais, lúdicas e corporais.... É importante diversificar as formas de dar aula, de realizar atividades, de avaliar.

O mundo contemporâneo já consolidou sua percepção sobre a relevância da tecnologia no cotidiano, com a aplicação de um conceito marcado pela interatividade e dinamismo. De acordo com Kenski (2010), o que se observa atualmente é a convergência das Tecnologias da Informação e Comunicação, que vem moldando um novo e ampliado

conceito de Tecnologia Digital, promovendo transformações profundas em diversos setores, incluindo a escola.

Ressalta-se, portanto, a necessidade de reflexão e a avaliação da formação dos cursos de licenciaturas, a fim de proporcionar profissionais capazes de propor práticas pedagógicas inovadoras no ambiente escolar, com o intuito de atender as demandas dos “Nativos Digitais”.

2.1 Nativos Digitais

Marc Prensky (2001), ao cunhar o termo "Nativos Digitais", descreveu a geração de jovens nascidos em um mundo dominado pela tecnologia e pelo fácil acesso à informação.

Nossos estudantes mudaram radicalmente. Atualmente os alunos não são os mesmos para os quais o nosso sistema educacional foi designado a ensinar (PRENSKY, 2001, p. 1, tradução nossa).

Esses jovens, nascidos após a década de 1980, não conhecem uma vida sem a internet e as tecnologias digitais. Para eles, a tecnologia é parte integrante de seus processos de aprendizado e entretenimento. A escola, por sua vez, busca adaptar-se a essas mudanças, ao mesmo tempo em que tenta equilibrar as necessidades dos "Imigrantes Digitais" — aqueles nascidos antes do boom tecnológico — com as dos "Nativos Digitais". De acordo com Souza (2009), quando se pensa em tecnologia é comum que se faça relação com o mundo dos computadores, embora, haja a necessidade de destacar que a tecnologia por si só não basta, ela precisa de mais do que maquinários e computadores para ser algo factível e facilitador de qualquer que seja a prática, inclusive no contexto da Educação. “De forma simplificada, podemos entender a tecnologia como a solução para um problema que visa à produção de conhecimento.” (SOUZA, 2009, p. 84).

2.2 ECOAR: Uma Ferramenta Educacional Inovadora

O uso de terrários monitoráveis com Arduino no ambiente escolar oferece uma abordagem revolucionária para o ensino de ciências biológicas, ao integrar a observação prática da natureza com o uso de tecnologias interativas. Esse tipo de ferramenta permite

que os alunos compreendam, de forma mais clara e envolvente, os processos biológicos que ocorrem no ecossistema fechado de um terrário, como a absorção de água pelas plantas, a regulação de temperatura e o ciclo da vida.

O terrário monitorável facilita a aprendizagem porque os alunos podem observar os efeitos de fatores ambientais diretamente sobre os organismos vivos presentes no terrário. Ao acompanhar dados em tempo real, como variações de temperatura e umidade, os estudantes conseguem associar essas informações a fenômenos biológicos, como a fotossíntese, a transpiração das plantas e a influência da luz solar sobre os ciclos vitais. Esse tipo de atividade prática vai além do ensino tradicional e transforma o conteúdo teórico em uma experiência visual e tátil, facilitando a assimilação dos conceitos biológicos.

Sua aplicação nas escolas resolve a problemática central que envolve a desconexão entre os estudantes e o conteúdo escolar. Além de tornar assuntos abstratos, como a interação entre os seres vivos e os processos ambientais, mais acessíveis e compreensíveis ao transformar o aprendizado em algo concreto, observável e manipulável.

A participação ativa dos alunos torna o aprendizado mais profundo e significativo, já que eles não são apenas receptores passivos de informações, mas observadores diretos de um experimento contínuo. Tornando-os cientistas dentro de sala de aula, controlando variáveis e realizando experimentos diretamente no ambiente educacional. Essa ponte entre biologia e tecnologia não só amplia o conhecimento biológico dos alunos, mas também os prepara para desafios futuros, uma vez que combina áreas de conhecimento que estão na vanguarda da educação moderna. Ao lidar com sensores de temperatura e umidade conectados ao Arduino, os alunos aprendem na prática o que significa "automação" e como ela pode ser usada para monitorar e controlar sistemas em tempo real. Isso, por sua vez, abre portas para futuras explorações em áreas como ciência de dados, robótica e engenharia.

2.3 Desenvolvimento Físico e Programação

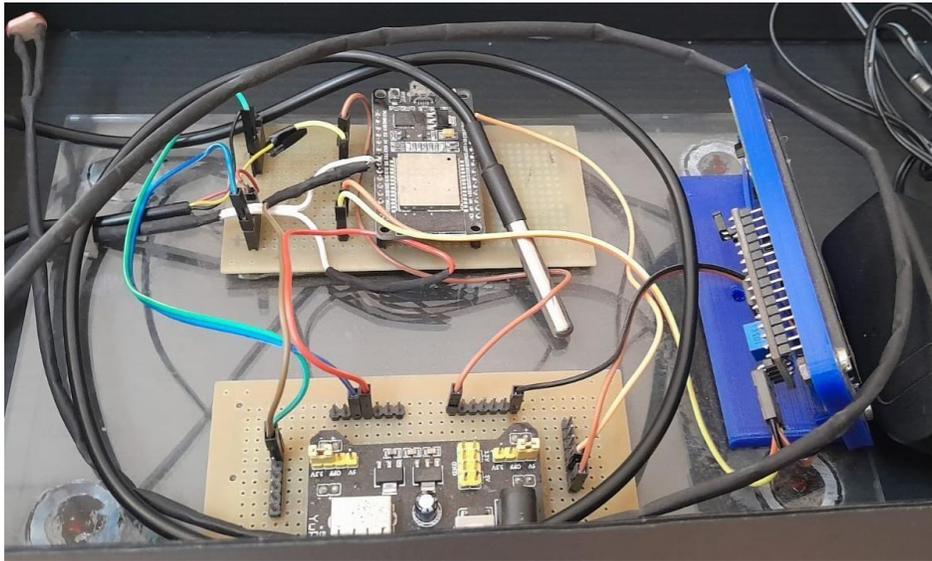
A construção do terrário monitorável envolve a montagem de um sistema baseado em Arduino, que é responsável por coletar e exibir os dados relacionados ao ambiente do terrário. O processo de montagem inclui a programação, utilizando a linguagem C++, dos sensores, como os de temperatura e umidade, que são conectados ao Arduino para monitorar as condições dentro do terrário. Além disso, para exibir os dados coletados pelos sensores, desenvolvemos uma interface utilizando as tecnologias de HTML, CSS e Javascript, proporcionando uma visualização clara e dinâmica das informações em tempo real.

O HTML (Hypertext Markup Language) foi utilizado para estruturar a interface web, organizando os elementos visuais que permitem a interação dos alunos com os dados monitorados, facilitando a navegação e a compreensão das informações captadas pelo terrário, como temperatura e a umidade.

O CSS (Cascading Style Sheets) foi empregado para estilizar e aprimorar a aparência da interface, garantindo que ela seja visualmente atraente e fácil de usar. A escolha de uma paleta de cores adequada, tipografias legíveis e um layout organizado são fatores que colaboram para que os alunos consigam interpretar os dados de maneira rápida e eficiente, além de tornar a experiência de uso mais agradável e intuitiva.

Já o Javascript foi a linguagem utilizada para trazer dinamismo e interatividade à interface. Essa tecnologia permite que os dados coletados pelos sensores conectados ao Arduino sejam atualizados em tempo real, sem a necessidade de recarregar a página. Por meio do Javascript, os gráficos de temperatura e umidade, por exemplo, podem ser exibidos de forma clara, com atualizações automáticas e interações que permitem que os alunos observem as mudanças ao longo do tempo.

Figura 1: Arduino



Fonte: Elaborada pelos autores.

Com a interface desenvolvida em HTML, CSS e Javascript, os dados capturados pelos sensores do terrário (como temperatura e umidade) são enviados para o servidor, processados e exibidos em gráficos interativos. Para possibilitar uma comunicação eficiente entre os sensores do terrário e a interface web, utilizamos o ESP32, um microcontrolador com suporte nativo a redes Wi-Fi e Bluetooth.

Desempenhando um papel crucial no projeto, pois é responsável por conectar o Arduino à internet e transmitir os dados capturados pelos sensores para o servidor onde serão processados e exibidos. Sua capacidade de comunicação sem fio permite que o sistema funcione de maneira integrada e em tempo real, eliminando a necessidade de cabos para a transmissão de dados. Dessa forma, ao integrá-lo ao projeto, garantimos que os alunos não apenas visualizem os dados dos sensores, mas também compreendam como a comunicação sem fio ocorre, introduzindo conceitos de IoT (Internet das Coisas) e permitindo uma experiência prática completa e imersiva.

Figura 2: Página inicial – Monitoramento



Fonte: Elaborada pelos autores.

Além disso, o processo de conectar a programação à coleta de dados científicos oferece uma aplicação prática do uso da tecnologia na resolução de problemas do mundo real. Isso fortalece a ideia de que a robótica e a programação não são apenas ferramentas teóricas, mas componentes ativos de uma abordagem multidisciplinar no aprendizado, unindo biologia, tecnologia e ciência de dados em um único projeto.

Figura 3: Terrário



Fonte: Elaborada pelos autores.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto ECOAR apresenta-se como uma solução inovadora e integradora no ensino de ciências biológicas, aliando práticas pedagógicas modernas à tecnologia e robótica. A utilização de um terrário monitorável em sala de aula evidencia o potencial de transformar o ambiente escolar em um espaço dinâmico e interativo, onde os alunos deixam de ser apenas receptores de informações para se tornarem agentes ativos do processo de aprendizagem.

Embora a aplicação prática do projeto em escolas tenha sido inviabilizada devido às restrições do calendário escolar estabelecido pelo Município, o desenvolvimento da ECOAR demonstra sua viabilidade como uma ferramenta educacional que pode ser facilmente adaptada a diferentes contextos escolares. Essa ferramenta reforça a importância de um planejamento conjunto entre instituições de ensino e iniciativas

inovadoras, para que projetos como este possam ser integrados de maneira efetiva às atividades escolares.

Mesmo com esse desafio, os resultados esperados da ECOAR permanecem promissores, abrangendo o fortalecimento das habilidades motoras, a imersão tecnológica e a construção de uma relação mais próxima entre teoria e prática. Nesse cenário, o projeto contribui para uma educação mais inclusiva e conectada às demandas contemporâneas, reafirmando o papel da escola como um espaço de inovação e transformação social.

Ao trazer a ciência para mais perto do cotidiano estudantil, a ECOAR reforça a importância de aprender na prática, mostrando que a educação é mais eficaz quando se conecta à vida real. A pesquisa propôs um modelo educacional que valoriza a experimentação, a interatividade e o protagonismo, evidenciando como o uso de tecnologias pode enriquecer o processo de ensino e tornar a escola um lugar mais significativo para os estudantes.

A ECOAR, portanto, destaca-se como um exemplo de como iniciativas educacionais podem utilizar ferramentas tecnológicas para enriquecer o aprendizado, desenvolver competências transversais e despertar nos alunos um interesse genuíno pela ciência e pela tecnologia. Assim, o projeto se consolida como uma ponte entre os desafios do presente e as possibilidades do futuro, mostrando que o aprendizado pode ser acessível, envolvente e, acima de tudo, transformador.

4 REFERÊNCIAS

MORAN, José. **Educação Transformadora: tecnologias na educação**. Tecnologias na Educação. ECA. Disponível em: https://moran.eca.usp.br/?page_id=20. Acesso em: 05 abr. 2024.

Amaral Lobo, D., & Barwaldt, R. (2022). **Práticas Pedagógicas Inovadoras e Tecnologias Digitais Imersivas na Educação Infantil**. *Periferia*, 13(3), 230–256.

Disponível em: <https://doi.org/10.12957/periferia.2021.63513>. Acesso em: 05 abr. 2024.

KENSKI, Vani Moreira. **Tecnologias e o ensino presencial e a distância**. 9 ed.

Campinas, SP: Papyrus, 2010.

MENDES, A. A. P.; CARDOSO, L. de S. **Metodologias inovadoras – ativas e imersivas – com uso de tecnologias digitais nos anos iniciais do ensino fundamental**. REVISTA INTERSABERES, [S. l.], v. 15, n. 34, 2020. DOI:

10.22169/revint.v15i34.1801. Disponível em:

<https://www.revistasuninter.com/intersaberes/index.php/revista/article/view/1801>.

Acesso em: 20 set. 2024.

SOUZA, Ângela Gonçalves de; CUNHA, Maria Carmen Khnychala. **Reflexões sobre a tecnologia educativa**. Revista Horizontes de Lingüística Aplicada, v. 8, n. 1, p. 82-99, 2009. Disponível em: <https://docplayer.com.br/23781473-Reflexoes-sobre-a-tecnologiaeducativa-conceitos-e-possibilidades.html>. Acesso em: 20 set. 2024.

MORAN, José. **Novas tecnologias e o reencantamento do mundo**. Tecnologia Educacional, Rio de Janeiro, v. 23, n. 126, p. 24-26, set./out. 1995.