

EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA E RESPONSABILIDADE SOCIAL: EDUCAÇÃO AMBIENTAL E INCLUSÃO TECNOLÓGICA NO PROJETO DE AQUAPONIA INTELIGENTE

FANSTONE, P. R. P.; ARAÚJO, J. S.; CAMPOS, H. S.; CARVALHO, G. H.; LIMA, J. V. A.;
ROCHA, Y. G.;

E-mail: pollyana.reis@unievangelica.edu.br

RESUMO

O artigo aborda a integração entre tecnologia e responsabilidade social no curso de Engenharia de Software da UniEVANGÉLICA por meio do projeto "Implementação de um Sistema de Aquaponia Inteligente". Este projeto, realizado em parceria com a Escola Dayse Fanstone, envolveu alunos do 9º ano em atividades práticas de educação ambiental utilizando a tecnologia Arduino. A iniciativa se alinha aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), como Educação de Qualidade, Água Potável e Saneamento, e Consumo e Produção Responsáveis. Com base na técnica de aquaponia, que combina cultivo hidropônico e criação de peixes, o projeto incentivou a aprendizagem ativa, interdisciplinar e o desenvolvimento de competências do século XXI, como a resolução de problemas e a colaboração. A metodologia adotada incluiu pesquisa-ação e metodologias ativas, promovendo a integração de disciplinas como Engenharia, Nutrição e Educação Física. Ao longo de diversas etapas, os alunos puderam manipular o Arduino e aprender conceitos de Internet das Coisas (IoT), além de participar de workshops e atividades focadas em sustentabilidade e estilos de vida saudáveis. O projeto contribuiu para a formação de agentes de mudança, capacitando os estudantes a aplicarem soluções tecnológicas em suas comunidades.

PALAVRAS-CHAVE: Aquaponia Inteligente. Arduino. Educação Ambiental. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS).

ABSTRACT

This article discusses the integration of technology and social responsibility in the Software Engineering course at UniEVANGÉLICA through the project "Implementation of an Intelligent Aquaponics System." The project, carried out in partnership with Dayse Fanstone School, involved 9th-grade students in practical environmental education activities using Arduino technology. The initiative aligns with the Sustainable Development Goals (SDGs), such as Quality Education, Clean Water and Sanitation, and Responsible Consumption and Production. Based on aquaponics, which combines hydroponic farming and fish breeding, the project fostered active and interdisciplinary learning while developing 21st-century skills, such as problem-solving and collaboration. The methodology included action research and active teaching methods, integrating disciplines like Engineering, Nutrition, and Physical Education. Throughout various stages, students engaged with Arduino and learned concepts of the Internet of Things (IoT), while also participating in workshops and activities focused on sustainability and healthy lifestyles. The project contributed to the formation of change agents, empowering students to apply technological solutions in their communities.

KEY WORDS: Intelligent Aquaponics. Arduino. Environmental Education. Sustainable Development Goals (SDGs).

INTRODUÇÃO

A extensão universitária exerce um papel fundamental na formação acadêmica ao conectar a produção de conhecimento com o impacto social. No curso de Engenharia de Software da UniEVANGÉLICA, há um compromisso contínuo em desenvolver projetos que integrem tecnologia e responsabilidade social, promovendo o protagonismo dos acadêmicos na busca por soluções inovadoras para desafios contemporâneos, como o cuidado ambiental e a sustentabilidade. Essa prática também alinha-se diretamente aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030, que busca transformar o mundo por meio de ações concretas em diversas áreas, como educação, meio ambiente e tecnologias sustentáveis.

Em 2023, os acadêmicos das disciplinas Cidadania, Ética e Espiritualidade, Sociedade em Rede, e Arquitetura de Computadores, sob a supervisão de seus respectivos professores, desenvolveram o projeto “Implementação de um Sistema de Aquaponia Inteligente”. O projeto foi concebido com o objetivo de promover a educação ambiental por meio de uma experiência prática com alunos do 9º ano da Escola Dayse Fanstone, situada em uma área de vulnerabilidade social. Utilizando a tecnologia Arduino, o projeto não só fomentou o uso de tecnologias inovadoras, mas também se alinhou diretamente aos ODS 4 (Educação de Qualidade), ODS 6 (Água Potável e Saneamento) e ODS 12 (Consumo e Produção Responsáveis), promovendo a conscientização ambiental e o uso sustentável de recursos.

A técnica de aquaponia, que combina o cultivo hidropônico com a criação de peixes em um sistema de recirculação de água, foi a base do projeto. A tecnologia Arduino possibilitou o monitoramento em tempo real do pH da água, a temperatura e os níveis de nutrientes, garantindo o controle eficaz do sistema. Segundo Carneiro et al. (2015), essa abordagem é altamente eficiente, pois economiza água e fertilizantes, além de possibilitar a produção sustentável de hortaliças e peixes, mesmo em áreas urbanas.

Sob a orientação dos acadêmicos do curso de Engenharia de Software, os alunos da Escola Dayse Fanstone tiveram a oportunidade de interagir diretamente com essa tecnologia. Ao manipular o Arduino e compreender os princípios da Internet das Coisas (IoT), os estudantes vivenciaram, em dois momentos distintos, uma aprendizagem ativa e interdisciplinar, aplicando conceitos de automação e sustentabilidade. Essa experiência não apenas incentivou os alunos a explorarem soluções tecnológicas, mas também promoveu o desenvolvimento de habilidades socioemocionais, como a colaboração e a resolução de problemas, competências essenciais no século XXI (RAO, 2012).

Além disso, o projeto reforçou a relação entre educação tecnológica e responsabilidade ambiental, preparando os alunos para se tornarem agentes de mudança em suas comunidades, alinhados aos princípios da Agenda 2030. Através dessa iniciativa, foi possível não apenas promover a conscientização ambiental, mas também demonstrar o poder transformador da tecnologia quando aplicada de forma consciente e sustentável.

METODOLOGIA

A metodologia utilizada neste projeto foi a pesquisa-ação em conjunto com metodologias ativas de ensino, com base no modelo STEM (Ciências, Tecnologia, Engenharia e Matemática). Essa abordagem permitiu integrar diferentes disciplinas e proporcionar uma experiência inovadora aos 73 alunos de 9º ano com idades entre 14 e 16 anos da Escola Dayse Fanstone. O período de execução do projeto estendeu-se de março a novembro de 2023, abrangendo várias etapas planejadas e ações coordenadas com a comunidade escolar, acadêmicos e professores da UniEVANGÉLICA.

Além do curso de Engenharia de Software, Pedagogia, Agronomia, Engenharia Elétrica, Engenharia Mecânica, Nutrição e Educação Física, além do Núcleo de Educação Ambiental (NEA) da UniEVANGÉLICA. O cronograma de realização foi definido da seguinte forma: Agosto: Palestra “Desenvolvendo Competências do Século XXI: Movimento STEM e Aprendizagem Maker” para os professores da escola. Setembro: Oficina prática “Explorando o Desenvolvimento Sustentável”, conduzida pelo Núcleo de Educação Ambiental (NEA) da UniEVANGÉLICA, envolvendo os alunos na reflexão sobre problemas ambientais e soluções sustentáveis. Outubro: Implementação do Sistema de Aquaponia Inteligente, com a participação dos alunos em três estações de trabalho, lideradas por acadêmicos dos cursos de Engenharia e Agronomia. Os alunos puderam transplantar mudas de hortaliças, manusear o sistema IoT com Arduino e aprender sobre a circulação de fluídos em sistemas de aquaponia.

Nos meses de novembro e dezembro ocorreu a culminância do projeto por meio do Laboratório de Programação realizado na Fábrica de Tecnologias Turing do Curso de Engenharia de Software e dois eventos na escola: 1. workshop de nutrição, que envolveu toda a escola em atividades de conscientização sobre alimentação saudável, e 2. torneio esportivo, promovido pelo curso de Educação Física, que também reforçou a importância de estilos de vida saudáveis e sustentáveis. Ao longo dessas atividades, os acadêmicos de Engenharia de Software desempenharam um papel central

ao orientar os alunos na manipulação da tecnologia Arduino e na compreensão dos princípios de Internet das Coisas (IoT).

RELATO DE EXPERIÊNCIA E RESULTADOS

Este relato apresenta as atividades realizadas pelo Curso de Engenharia de Software no projeto “Implementação de um Sistema de Aquaponia Inteligente” realizado na Escola Dayse Fanstone. No mês de novembro de 2023, os acadêmicos do curso realizaram uma visita à Escola Dayse Fanstone, com o objetivo de aproximar os estudantes do 9º ano de tecnologias emergentes e incentivar o interesse por áreas como programação e eletrônica. Durante essa atividade, foram apresentados projetos desenvolvidos em sala de aula, utilizando o Arduino como plataforma base (Figura 1). A atividade foi uma introdução teórico-prática para a implementação do sistema de aquaponia inteligente, que demonstrou de forma prática e lúdica o uso da tecnologia para resolver problemas reais, integrando conceitos de sustentabilidade com automação.

Figura 1 - Aula sobre Tecnologia Arduino na Escola Dayse Fanstone



Fonte: Registro próprio

A visita proporcionou um ambiente dinâmico de aprendizagem, onde os alunos do ensino fundamental puderam não apenas assistir, mas interagir com o projeto. Eles tiveram a oportunidade de manusear os sensores e o hardware Arduino, observando diretamente o funcionamento dos componentes e sistemas (Figura 2). Essa experiência prática despertou o interesse dos jovens pela tecnologia, ao mostrar que a programação e a robótica podem ser acessíveis e aplicáveis a projetos do

cotidiano, como o monitoramento da qualidade da água e o controle de processos agrícolas na aquaponia.

Figura 2 - Sistema de Aquaponia Inteligente na Escola Dayse Fanstone



Fonte: Registro próprio

Para os alunos da graduação da UniEVANGÉLICA, a experiência também foi extremamente rica, permitindo a aplicação dos conhecimentos adquiridos em sala de aula em um contexto real e educacional. Além disso, a visita possibilitou o desenvolvimento de habilidades de comunicação, já que os graduandos precisaram explicar conceitos técnicos de forma simplificada e acessível para os alunos do 9º ano (Figura 3). Os acadêmicos explicaram aos alunos como a tecnologia IoT (Internet das Coisas) pode ser aplicada para criar sistemas auto sustentáveis, reforçando a importância do uso consciente dos recursos naturais. A implementação da aquaponia destacou como pequenos sistemas tecnológicos podem ter um grande impacto no gerenciamento de recursos hídricos e no cultivo de alimentos, especialmente em áreas urbanas com acesso limitado a recursos agrícolas.

A interação entre o grupo foi rica e diversificada. Alguns alunos tiveram a oportunidade de jogar no Arduino, o que despertou bastante interesse. Nesse momento, um dos alunos da escola perguntou: "O curso de Engenharia de Software exige muito conhecimento em matemática?". A resposta foi que, embora a matemática seja uma base importante, a Engenharia de Software envolve várias outras áreas, como lógica, programação e inovação tecnológica, que ajudam a resolver problemas complexos de forma criativa. Outra pergunta interessante feita por um dos alunos foi: "Qual é a linguagem de programação mais fácil para começar a aprender?". O grupo explicou que linguagens como Python são frequentemente recomendadas para iniciantes, devido à sua simplicidade e

versatilidade. Dessa forma, o evento não só aproximou diferentes níveis de educação, mas também fortaleceu a importância de práticas interdisciplinares, onde tecnologia e sustentabilidade caminham juntas, estimulando tanto a curiosidade científica quanto o compromisso social.

Figura 3 - Interação entre alunos da Escola Dayse Fanstone e acadêmicos da UniEVANGÉLICA



Fonte: Registro próprio

Em segundo momento do projeto, o curso de Engenharia de Software proporcionou aos alunos da escola uma visita à UniEVANGÉLICA para uma aula prática de Arduino. Os alunos chegaram entusiasmados à Fábrica de Tecnologias Turing (FTT), um espaço equipado com máquinas com capacidade para trabalhar com a simulação de projetos Arduino utilizando o ambiente Tinkercad. A aula teve início com uma breve introdução teórica sobre o que é o Arduino, explicando sua importância no mundo da tecnologia e da programação. Foram abordados conceitos básicos de eletrônica e programação, ressaltando como o Arduino pode ser uma ferramenta poderosa para criar projetos inovadores, e sustentáveis, como no caso do sistema implementado da escola.

Após esse momento introdutório, iniciou-se a aula prática. Os alunos foram divididos em grupos, cada grupo liderado por um acadêmico de Engenharia de Software. A primeira tarefa foi montar um circuito simples, onde os alunos aprenderam a conectar um LED e controlar seu acendimento através de um código básico no Arduino. Essa atividade foi planejada para familiarizar os estudantes com os componentes e o ambiente de desenvolvimento do Arduino. Foi um momento

significativo, tanto para os alunos da escola como para os acadêmicos do curso, que participaram desde a organização do espaço até o suporte individualizado com os adolescentes. Cada acadêmico do curso ficou responsável por três estações de trabalho, garantindo que todos os participantes recebessem orientação e assistência quando necessário.

Figura 4 - Visita do alunos da escola na UniEVANGÉLICA



Fonte: Registro próprio

Figura 5 - Aula sobre Internet das Coisas



Fonte: Registro próprio

À medida que os alunos desenvolviam seus projetos, surgiram várias dúvidas e desafios. Alguns tiveram dificuldades para entender a lógica por trás dos circuitos, enquanto outros enfrentaram problemas para carregar o código no Arduino. No entanto, com a ajuda e atenção dos acadêmicos, cada obstáculo foi superado. Foi possível observar uma mistura de curiosidade e satisfação quando conseguiram fazer o LED piscar pela primeira vez. Essa sensação de conquista foi ainda mais

gratificante para os acadêmicos do curso, que puderam aplicar seus conhecimentos e habilidades para ajudar outros a aprender.

Figura 6 - Encerramento da visita na UniEVANGÉLICA



Fonte: Registro próprio

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto "Implementação de um Sistema de Aquaponia Inteligente" uniu tecnologia, educação ambiental e responsabilidade social, impactando positivamente alunos do ensino básico e acadêmicos de Engenharia de Software da UniEVANGÉLICA. Ele promoveu a aplicação prática de conceitos de sustentabilidade e automação, desenvolvendo habilidades de colaboração, pensamento crítico e resolução de problemas. Alunos da Escola Dayse Fanstone participaram de forma prática, utilizando tecnologias como o Arduino, e entenderam a importância de soluções tecnológicas sustentáveis. O projeto, alinhado aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), destacou o papel da extensão universitária na formação integral dos estudantes e no desenvolvimento de soluções inovadoras, com foco na metodologia STEM e ensino ativo.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à UniEVANGÉLICA pelo apoio institucional e pela oportunidade de realizar este projeto de extensão, que uniu tecnologia, educação e responsabilidade social. Nosso sincero agradecimento à Escola Dayse Fanstone, especialmente aos alunos e professores, pela participação ativa em todas as etapas do projeto. Agradecemos também aos acadêmicos do curso de Engenharia de Software, que demonstraram dedicação e protagonismo ao orientar e compartilhar seus conhecimentos com os alunos do ensino básico. Este projeto não teria sido possível sem o envolvimento colaborativo

dos cursos de Pedagogia, Agronomia, Engenharia Elétrica, Engenharia Mecânica, Nutrição e Educação Física, bem como do Núcleo de Educação Ambiental (NEA) da UniEVANGÉLICA, cujas contribuições enriqueceram o processo. Por fim, expressamos nossa gratidão aos professores e coordenadores que supervisionaram o projeto, proporcionando um ambiente de aprendizado interdisciplinar e promovendo a transformação social por meio da educação.

REFERÊNCIAS

RASIL. **Ministério da Educação**. Proposta de diretrizes curriculares nacionais para a educação ambiental. Brasília: MEC, 2002. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/publicacao13.pdf>. Acesso em: 4 out. 2021.

CARNEIRO, P. C. F.; OLIVEIRA, L. R. de; PINTO, A. A. **Produção integrada de peixes e vegetais em aquaponia**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2015.

CRUZ, L. G. C. **Políticas públicas de educação ambiental: um estudo sobre a Agenda 21 escolar**. 2014. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) - Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2014. Disponível em: <https://cutt.ly/NW5a60z>. Acesso em: 15 set. 2021.

RAO, M. S. **Myths and truths about soft skills**. Association for Talent Development, 2012. Disponível em: <https://www.td.org>. Acesso em: 2 nov. 2023.

WHITE, D. **What is STEM education and why is it important?** Florida Association of Teacher Educators Journal, v. 1, n. 14, p. 1-9, 2014.