"Bits do Sertão": Do Laboratório ao Código

Cecília Vitória Sena de Alencar[1], Daniel da Silva Rodrigues[2], Mônica Dias de Souza Almeida[3], Danielle Juliana Silva Martins[4]

[1]Licenciatura em Computação – Instituto Federal de Educação do Sertão Pernambucano (IFSertãoPE) – 56.316-686 – Petrolina – PE – Brazil

[2]Licenciatura em Química – Instituto Federal de Educação do Sertão Pernambucano (IFSertãoPE) – 56.316-686 – Petrolina – PE – Brazil

[3]Colegiado de Química – Instituto Federal de Educação do Sertão Pernambucano (IFSertãoPE) – 56.316-686 – Petrolina – PE – Brazil

[4]Colegiado de Computação – Instituto Federal de Educação do Sertão Pernambucano (IFSertãoPE) – 56.316-686 – Petrolina – PE – Brazil

cecilia.sena@aluno.ifsertao-pe.edu.br, daniel.silva2@aluno.ifsertao-pe.edu.br, monica.dias@ifsertao-pe.edu.br, danielle.juliana@ifsertao-pe.edu.br

Abstract. *This paper describes an experience report aimed at combining the STEAM approach and digital culture through the Arduino platform, with the objective of raising awareness among 6th-grade students about the preservation of the Caatinga Biome. The methodology followed Project-Based Learning (PBL) over eight sessions, encompassing local diagnosis, planting workshops, and programming practices in the Tinkercad simulator. The results indicate that the creation of a traffic light prototype successfully integrated the concepts of Science and Computing, stimulating youth protagonism and computational thinking. It is concluded that the association between educational robotics and ecology promotes highly impactful active learning, enabling students to propose solutions for regional climate challenges.*

Resumo. *Este trabalho descreve um relato de experiência que teve como objetivo unir a abordagem STEAM e a cultura digital por meio da plataforma Arduíno, visando conscientizar estudantes do 6º ano sobre a preservação do Bioma Caatinga. A metodologia seguiu a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) em oito encontros, englobando diagnóstico local, oficinas de plantio e práticas de programação no simulador Tinkercad. Os resultados indicam que a criação de um protótipo de semáforo integrou com sucesso os conceitos de Ciências e Computação, estimulando o protagonismo juvenil e o pensamento computacional. Conclui-se que a associação entre robótica educacional e ecologia promove uma aprendizagem ativa de alto impacto, capacitando os alunos a proporem soluções para os desafios climáticos regionais.*

1. Introdução

A preservação da biodiversidade no semiárido brasileiro tem se tornado um tema de crescente relevância, especialmente frente às mudanças climáticas e ao avanço das atividades humanas. O Bioma Caatinga, que ocupa parte significativa do território nacional, sofre com o desmatamento e queimadas, o que compromete o equilíbrio ambiental e a dinâmica climática regional.

Diante deste contexto, o presente relato descreve uma experiência desenvolvida com estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental, integrando os componentes curriculares de Química (Ciências), Computação e Educação Ambiental a partir da abordagem pedagógica STEAM e da Abordagem Baseada em Projetos (ABP). O projeto, intitulado "Bits do Sertão", buscou responder à seguinte questão norteadora: "Como os conhecimentos de Ciências e Computação podem ser integrados para desenvolver soluções sustentáveis e conscientizar a comunidade?".

O objetivo central foi unir a abordagem STEAM e a cultura digital, utilizando a plataforma Arduíno para tornar o aprendizado sobre ecossistemas mais significativo e interativo. A intervenção visou não apenas o ensino técnico, mas o desenvolvimento de uma consciência crítica sobre as ações humanas na dinâmica climática, conforme indicado pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

A tecnologia mudou a forma com que nos comunicamos e experimentamos a nossa realidade como um todo. “A internet vem não só ampliar as formas de comunicação como também aumenta as fronteiras do conhecimento. Ela já é considerada a maior fonte de informação existente e a de mais rápido acesso”. Dias (2013, p. 33). Por isso, em 2022, a BNCC foi complementada por meio da Resolução CNE/CEB nº 1/2022 com competências digitais, que foram divididas em três eixos, pensamento computacional, mundo digital e cultura digital. A última sendo definida como a participação democrática, crítica e ética no uso das tecnologias e também a fluência no uso da tecnologia digital para resolução de problemas e expressão.

A abordagem pedagógica STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics) apresenta-se como uma estratégia altamente eficaz para responder aos desafios socioambientais complexos do semiárido brasileiro, como a preservação do Bioma Caatinga. Ao integrar os componentes de Ciências, Computação e Educação Ambiental, essa metodologia rompe com o ensino tradicional e estimula o protagonismo juvenil por meio de uma aprendizagem ativa e investigativa. Mais do que a alfabetização técnica, o STEAM propõe que os estudantes utilizem recursos tecnológicos para intervir positivamente em sua realidade, o que vai diretamente de acordo com a teoria do construtivismo de Piaget (1988).

Essa premissa ganha força na cultura digital, onde, conforme reiteram Bacich e Moran (2017), "a utilização das tecnologias deve estar a serviço da aprendizagem, ajudando a ampliar as possibilidades de comunicação, de pesquisa e de participação dos alunos em projetos reais". Desse modo, ao associar a resolução de problemas locais à prototipagem com ferramentas como o Arduíno, a metodologia STEAM capacita os discentes a transformarem conceitos abstratos em soluções sustentáveis concretas para a sua comunidade.

Este artigo está estruturado como um Relato de Experiência, no qual o corpo principal do texto está organizado em seções numeradas, a seção 1 é a introdução. Já a seção 2 detalha a metodologia de intervenção pedagógica e as três etapas de execução. A seção 3 apresenta e analisa os achados da intervenção em relação à integração curricular e ao engajamento dos alunos. E ,por fim, a seção 4 resume o cumprimento dos objetivos e sugere desdobramentos futuros, sendo o documento concluído com a listagem das referências citadas.

2. Procedimentos Metodológicos

Este relato configura-se como uma descrição reflexiva de uma intervenção pedagógica, realizada por alunos do PIBID Subprojeto Interdisciplinar do IFSertãoPE, a partir do uso da metodologia Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP). A ação foi planejada para uma escola pública, parceira do PIBID, envolvendo aproximadamente 8 encontros com a turma.

O público-alvo consistiu em alunos do 6º ano do Ensino Fundamental, inseridos em comunidades que vivenciam os desafios e as potencialidades do território semiárido. Esta proximidade reforça a necessidade de uma educação que promova a identificação e a conscientização sobre o Bioma Caatinga, essencial para o desenvolvimento de uma cultura de convivência e conservação. A relevância dessa abordagem contextualizada é amplamente defendida na literatura, sendo considerada fundamental para que o educando compreenda as particularidades do seu ecossistema e, com isso, desenvolva estratégias de adaptação (Silva, 2020). Os materiais utilizados incluíram sementes para plantio (feijão), kits de Arduíno, a plataforma de simulação Tinkercad, vídeos educativos e jogos.

Etapa 1 - Introdução e Diagnóstico:

O foco nos primeiros 3 encontros foi apresentar o problema central, conhecer os estudantes e realizar uma avaliação diagnóstica para identificar os conhecimentos prévios dos alunos sobre a preservação de ecossistemas e suas vivências locais. Nessa etapa, um jogo de reconhecimento de causa e efeito foi utilizado para fortalecer os aprendizados relacionados ao tema (figura 1).



Figura 1. Jogo da Causa e Efeito

Etapa 2 - Desenvolvimento de Oficinas Científicas:

Ao longo de 3 encontros, os alunos participaram de oficinas práticas. No âmbito científico, realizaram experimentos de plantio de feijão em uma estufa de ziplock, ideia baseada no vídeo de Aquino (2020) para entender a sustentabilidade de forma concreta.

Etapa 3 - Desenvolvimento e Práticas Computacionais:

Ao longo de 2 encontros, no âmbito tecnológico, foram introduzidos à lógica de programação e ao uso do Arduíno e Tinkercad (figura 3), visando criar protótipos focados no meio ambiente, um deles sendo um semáforo (figura 4).

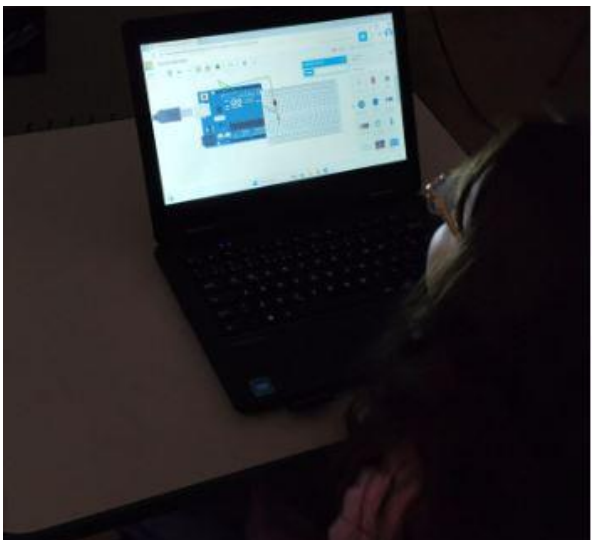


Figura 3. Tinkercad

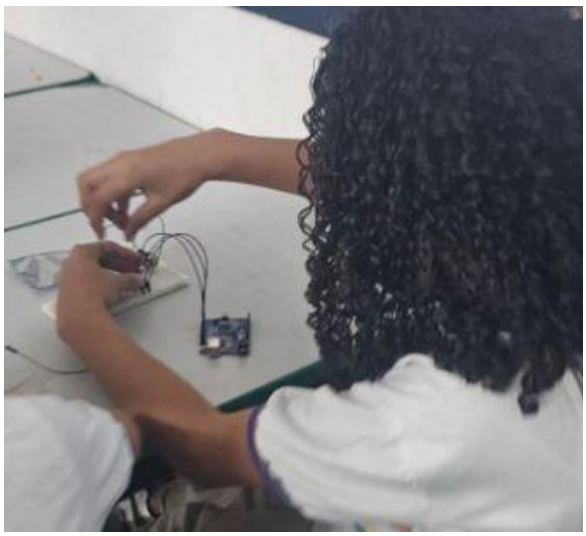


Figura 4. Semáforo no Arduíno

A coleta de dados para o processo avaliativo foi contínua e formativa, baseada na observação do envolvimento, na criatividade dos produtos finais e na capacidade de argumentação dos alunos durante as aulas, indo ao encontro do que descrevem Bacich e Moran (2017) sobre a forma avaliativa em metodologias ativas. A aplicação de uma

avaliação diagnóstica evidenciou o impacto positivo das aulas, visto que as atividades propostas permitiram acompanhar o progresso individual dos estudantes. Como resultado, eles passaram a resolver questões que antes não conseguiam, como, por exemplo, apontar o uso da tecnologia como ferramenta de ajuda à preservação ambiental, além de manifestarem opiniões próprias sobre o tema durante as aulas, como citar escolhas sustentáveis em suas casas.

No que se refere ao projeto final, o uso do semáforo se baseia nos conceitos da cultura digital, pois representa o início da fluência dos alunos na tecnologia Arduíno, na qual conceitos básicos de computação e eletrônica digital são demonstrados como o uso de portas digitais, energia, resistência e lógica de programação. Além disso, o conceito de um semáforo tecnológico leva a conceitos como o uso de tecnologia para tornar cidades mais sustentáveis. Uma vez que impactam no fluxo do trânsito e este está diretamente ligado às emissões de CO_2 e outros poluentes, como demonstrado no trabalho de Almeida et al. (2025).

Todas essas formas de avaliação estão também alinhadas aos requisitos pedagógicos da ABP e do STEAM. Essa abordagem justifica-se pela necessidade de monitorar o engajamento e a fluência argumentativa, uma vez que, nessas abordagens, a avaliação deve incidir sobre o processo de construção do conhecimento e a criatividade das soluções propostas, e não apenas sobre o resultado isolado, conforme discutido por Vasconcelos et al. (2020).

Por fim, considerando as orientações da Portaria do CNPq nº 2.664/2026 (Brasil, 2026), informamos que o presente trabalho contou com o apoio do Gemini 3.5 Flash, desenvolvido pela Google, utilizado para auxiliar na revisão ortográfica e na tradução de textos na introdução e na seção de Resultados e Discussões.

3. Resultados e Discussões

A implementação do projeto interdisciplinar proporcionou uma integração efetiva entre a teoria científica e a prática tecnológica. Os estudantes puderam caracterizar os principais ecossistemas brasileiros e correlacionar a disponibilidade de água e luz solar com a flora específica, atendendo às habilidades da BNCC.

No aspecto prático, a atividade de plantio permitiu a observação direta do desenvolvimento biológico, enquanto o uso do Arduíno fomentou o pensamento computacional. A criação de um produto final, o semáforo com Arduíno, serviu como ferramenta de engajamento, permitindo que os alunos em equipe desenvolvessem os conhecimentos adquiridos e testassem o aprendizado.

Cabe destacar que a proposta original para o produto final do projeto consistia em um jogo desenvolvido pelos próprios estudantes utilizando a plataforma Arduíno. O plano inicial previa a elaboração de perguntas e respostas no papel, que seriam posteriormente programadas no hardware com o suporte de botões e uma tela LCD. Contudo, devido a contratempos enfrentados pela instituição de ensino ao longo do cronograma, a execução original precisou ser adaptada. Diante desse cenário, adotou-se o desenvolvimento de um semáforo como alternativa pedagógica, servindo como base técnica para introduzir a lógica da eletrônica e capacitar os alunos para o manuseio posterior do Arduíno físico.

Observou-se que a abordagem investigativa estimulou o protagonismo juvenil. Ao analisarem as consequências das práticas humanas na dinâmica climática (como ilhas de calor), os discentes passaram a discutir iniciativas para restabelecer o equilíbrio ambiental regional.

A experiência dialoga com a literatura que defende a tecnologia como aliada da educação ambiental. Utilizando-se tecnologias digitais em projetos ambientais alcança-se a educação libertadora apontada por Freire (1996), na qual o aluno não apenas assimila, mas se engaja criticamente na compreensão dos fenômenos.

O uso do Arduíno foi fundamental para materializar conceitos abstratos. Segundo Machado e Gautério (2018), essa ferramenta permite desenvolver o pensamento computacional e criar soluções para problemas concretos, promovendo uma aprendizagem ativa. No projeto relatado, isso ficou evidente quando os alunos transitaram do plantio físico (plantio do feijão) para a simulação digital (Tinkercad), conectando o mundo biológico ao digital.

Além disso, a proposta corrobora a visão de Rodrigues e Colesanti (2008), que defendem que ambientes digitais interativos podem promover uma Educação Ambiental mais sensível. A heterogeneidade da turma, tratada como oportunidade para aprendizagem colaborativa, permitiu que alunos com diferentes habilidades (manuais ou digitais) contribuíssem para o produto final, reforçando a importância do trabalho em equipe na metodologia ABP.

4. Considerações Finais

O projeto "Bits do Sertão" cumpriu seu objetivo de conectar a BNCC ao currículo local, utilizando a tecnologia para valorizar a biodiversidade do semiárido. A integração entre Química, Computação e Educação Ambiental demonstrou que é possível tratar de temas complexos, como mudanças climáticas e extinção de espécies, de maneira lúdica e construtiva.

Destaca-se o engajamento dos alunos na construção dos protótipos e a relevância social do tema para a comunidade de Petrolina e região. Para futuras aplicações, sugere-se a ampliação das atividades de campo, permitindo que os alunos visitem áreas de Caatinga preservada para comparar com os dados estudados em sala e um projeto em que a preservação ambiental se mescle com a tecnologia do Arduíno.

Como alternativa lúdica adaptada à faixa etária, sugere-se resgatar a proposta original do projeto final. Nela, os estudantes integrariam os conceitos de preservação ambiental com as noções de Arduíno desenvolvidas nas aulas de tecnologia, promovendo uma síntese prática e dinâmica dos aprendizados. Essa estratégia visa superar as limitações do protótipo de semáforo, cujas discussões sobre o processo de CO_2 e abordagens químicas tendem a ser menos atraentes para o público-alvo, consolidando o uso da tecnologia como uma ferramenta ativa de conscientização com impacto social.

Conclui-se que a integração da metodologia STEAM, quando potencializada pelo uso de ecossistemas de hardware livre, como a plataforma Arduíno, constitui uma estratégia pedagógica de elevado impacto para a formação de uma cidadania ativa. Esta

abordagem transcende o ensino técnico ao fomentar o desenvolvimento de competências críticas e criativas, permitindo que os estudantes deixem de ser meros consumidores de tecnologia para se tornarem protagonistas de soluções.

Ao unir a robótica educacional à consciência ecológica, o processo de ensino-aprendizagem alinha-se à necessidade de intervenções responsáveis diante da crise climática e dos dilemas antropocêntricos. Conforme reiteram Bacich e Moran (2017), "a utilização das tecnologias deve estar a serviço da aprendizagem, ajudando a ampliar as possibilidades de comunicação, de pesquisa e de participação dos alunos em projetos reais". Portanto, o uso do Arduíno em contextos socioambientais não apenas empodera o aluno, mas o capacita a desenvolver respostas frente aos desafios complexos do presente e do futuro.

Referências

Almeida, I. M., Gusmão, L. F. S. B. e Hora, I. M. A. (2025). “Impactos Ambientais E Operacionais Do Scats Em Maceió/Al: Um Estudo De Caso Sobre Semáforos Inteligentes Como Estratégia De Gestão Ambiental”, *XVI Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental, Recife.*

Aquino, Patricia. (2020). “Learning with Teacher Pat: Grow Beans in a Bag”. https://youtu.be/U2nsmIV3_ZE, Junho.

Bacich, L. e Moran, J. (2017). *Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática*, Penso, Porto Alegre.

Barbosa, T. A. e Gomes Filho, R. R. (2022). “Biodiversidade e conservação da Caatinga: revisão sistemática”, *Journal of Environmental Analysis and Progress*.

Brasil (2018). *Base Nacional Comum Curricular: Ensino Fundamental - Ciências da Natureza e suas Tecnologias*, MEC, Brasília.

Brasil (2026). “Portaria nº 2.664, de 6 de março de 2026. Institui a Política de Integridade na Atividade Científica do CNPq”, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, http://www.cnpq.br/, Junho.

Dias, C. A. (2013). *Tecnologias e novos modos de comunicação. A (re) invenção do conhecimento no ciberespaço na percepção dos docentes inigrantes digitais de uma universidade pública*, PhD Thesis, Programa de Pós-Graduação em Cognição e Linguagem, UENF.

Freire, P. (1996). *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*, Paz e Terra, São Paulo.

Machado, R. e Gautério, V. (2018). “O pensamento computacional na escola: o uso da robótica no ensino fundamental para potencializar as aprendizagens matemáticas.” *Redin, Revista Educacional Interdisciplinar.*

Piaget, J. (1988). *Para onde vai a educação?* Rio de Janeiro, 7. ed.

Rodrigues, G. S. S. C. e Colesanti, M. T. M. (2008). “Educação ambiental e as novas tecnologias de informação e comunicação”, *Sociedade & Natureza.*

Silva, R. M. S. (2020). *Educação Contextualizada para a Convivência com o Semiárido Brasileiro*, Editora Universitária, Recife, 2. ed.

Vasconcelos, J. S. (2020). *Aprendizagem baseada em projetos: uma proposta interdisciplinar para a educação profissional e tecnológica*. Brasil.