



Central Meteorológica com Recicláveis de Baixo Custo na Escola Júlio César de Moraes Passos

Meteorological Center with Low-Cost Recyclable Materials at Escola Júlio César de Moraes Passos

Evandro Pereira de Souza

Resumo: Este trabalho apresenta o desenvolvimento de uma estação meteorológica maker de baixo custo na Escola Júlio César, utilizando materiais recicláveis e resíduos sólidos, como garrafas PET, potes de vidro, balões, copos descartáveis e palitos, integrados à tecnologia Arduino e a softwares de monitoramento climático em computador. O projeto teve como objetivo demonstrar aos alunos que é possível coletar dados reais e científicos sobre clima, precipitação e pressão atmosférica sem a necessidade de equipamentos de alto custo. A metodologia consistiu na construção prática, pelos próprios estudantes, de instrumentos meteorológicos como pluviômetro, barômetro caseiro e biruta, além da utilização de termostato digital conectado ao Arduino. A proposta adotou caráter interdisciplinar, envolvendo conteúdos de Matemática, Geografia, Física e Ciências, ao relacionar teoria e prática no processo de ensino-aprendizagem. Como resultados, observou-se maior participação dos alunos, compreensão prática das variações climáticas e conscientização ambiental por meio da reutilização de materiais que poderiam ser descartados incorretamente. Conclui-se que a integração entre recursos analógicos e digitais acessíveis contribui para a aprendizagem científica, incentiva a sustentabilidade e amplia o interesse dos estudantes pela investigação climática e pelas mudanças ambientais.

Palavras-chave: estação meteorológica com recicláveis; Arduino; sustentabilidade; ensino interdisciplinar; meio ambiente.

Abstract: This study presents the development of a low-cost maker weather station at Escola Júlio César, using recyclable materials and solid waste such as PET bottles, glass jars, balloons, disposable cups, and sticks, integrated with Arduino technology and climate monitoring software on a computer. The project aimed to demonstrate to students that it is possible to collect real and scientific data on climate, precipitation, and atmospheric pressure without the need for high-cost equipment. The methodology consisted of the practical construction, by the students themselves, of meteorological instruments such as a rain gauge, a homemade barometer, and a windsock, in addition to the use of a digital thermostat connected to Arduino. The proposal adopted an interdisciplinary approach, involving content from Mathematics, Geography, Physics, and Science by relating theory and practice in the teaching-learning process. As a result, greater student participation, practical understanding of climate variations, and environmental awareness through the reuse of materials that could otherwise be improperly discarded were observed. It is concluded that the integration of accessible analog and digital resources contributes to scientific learning, encourages sustainability, and increases students' interest in climate investigation and environmental changes.

Keywords: weather station with recyclable materials; Arduino; sustainability; interdisciplinary teaching; environment.

INTRODUÇÃO

As mudanças climáticas e a necessidade de monitoramento ambiental têm despertado crescente interesse da sociedade e das instituições de ensino, especialmente diante dos impactos causados pelo aumento de eventos climáticos extremos, como chuvas intensas, secas prolongadas e elevação da temperatura global. Nesse contexto, compreender fenômenos meteorológicos torna-se fundamental para a formação científica e ambiental dos estudantes.

A educação contemporânea exige metodologias que aproximem teoria e prática, tornando o processo de aprendizagem mais significativo. Nesse sentido, a cultura maker vem se destacando como estratégia pedagógica ao estimular a construção de soluções práticas, criatividade, pensamento crítico e protagonismo estudantil por meio da experimentação e resolução de problemas reais.

Diante desse cenário, delimita-se como tema deste estudo a construção de uma estação meteorológica maker de baixo custo utilizando materiais recicláveis e recursos digitais acessíveis. O problema de pesquisa consiste em compreender de que forma a integração entre materiais reutilizáveis e tecnologia Arduino pode contribuir para o ensino interdisciplinar e para a coleta de dados meteorológicos no ambiente escolar.

Parte-se da hipótese de que a utilização de materiais recicláveis associados a ferramentas tecnológicas simples possibilita a construção de instrumentos meteorológicos funcionais e acessíveis, promovendo aprendizagem prática e interdisciplinar. Além disso, acredita-se que essa metodologia favorece a conscientização ambiental ao atribuir nova utilidade a resíduos sólidos que poderiam ser descartados inadequadamente.

O objetivo geral deste trabalho consiste em desenvolver uma estação meteorológica maker de baixo custo na Escola Júlio César, integrando instrumentos analógicos construídos com recicláveis e recursos digitais baseados em Arduino e softwares computacionais. Como objetivos específicos, busca-se construir instrumentos meteorológicos funcionais, monitorar variáveis climáticas e estimular a aprendizagem prática dos estudantes em diferentes áreas do conhecimento.

A relevância deste estudo está relacionada à democratização do acesso ao conhecimento científico e tecnológico, demonstrando que escolas podem desenvolver projetos experimentais de qualidade mesmo com recursos limitados. Além disso, o trabalho contribui para práticas sustentáveis ao incentivar o reaproveitamento de resíduos sólidos e fortalecer a educação ambiental.

Quanto à metodologia, trata-se de uma pesquisa de campo com abordagem prática e experimental, realizada na Escola Júlio César. Os alunos participaram da construção dos instrumentos meteorológicos, como pluviômetro, barômetro caseiro e biruta, utilizando materiais como garrafas PET, potes de vidro, balões, copos descartáveis, palitos e componentes eletrônicos conectados ao Arduino.

Este estudo está estruturado na fundamentação teórica sobre educação maker, sustentabilidade e monitoramento climático. Em seguida, descreve-se

a metodologia aplicada, os materiais utilizados e o processo de construção da estação meteorológica. Posteriormente, são apresentados os resultados obtidos pelos estudantes na coleta e análise de dados climáticos, finalizando com as considerações finais e referências bibliográficas.

DESENVOLVIMENTO

Educação Maker e Aprendizagem Interdisciplinar

A cultura maker fundamenta-se na aprendizagem baseada na construção prática de objetos, experimentação e resolução de problemas reais. Essa abordagem pedagógica rompe com metodologias exclusivamente expositivas e posiciona o estudante como protagonista do próprio processo de aprendizagem, estimulando criatividade, autonomia e pensamento crítico.

Segundo Mendes *et al.* (2026), o uso de uma estação meteorológica com Arduino: uma abordagem interdisciplinar no ensino de Física. A utilização de projetos com Arduino no ambiente escolar favorece a integração entre teoria e prática, especialmente no ensino de Física, Matemática e Ciências da Natureza. A construção de instrumentos meteorológicos possibilita aos estudantes compreender fenômenos atmosféricos por meio da observação direta e da coleta de dados reais.

Além disso, projetos maker contribuem para o desenvolvimento de competências previstas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), como investigação científica, resolução de problemas e cultura digital. Nesse contexto, a construção de uma estação meteorológica escolar amplia o aprendizado interdisciplinar ao relacionar conteúdos de climatologia, eletrônica básica, programação e sustentabilidade.

A abordagem maker também promove aprendizagem significativa, pois permite que os estudantes manipulem materiais, testem hipóteses e observem resultados concretos. Conforme Mendes, Dytz e Arashiro (2022), a construção de miniestações meteorológicas escolares torna conteúdos abstratos mais acessíveis ao aluno ao conectá-los com situações cotidianas.

Sustentabilidade e Reaproveitamento de Resíduos Sólidos

O reaproveitamento de resíduos sólidos constitui importante estratégia de educação ambiental, especialmente no contexto escolar. A reutilização de materiais como garrafas PET, potes de vidro, papelão, copos descartáveis e embalagens plásticas reduz a geração de resíduos e estimula práticas sustentáveis.

No presente projeto, materiais recicláveis foram utilizados na construção de instrumentos meteorológicos analógicos, como pluviômetro, biruta e barômetro caseiro. A garrafa PET, por exemplo, mostrou-se adequada para construção de pluviômetros devido à sua resistência, transparência e facilidade de manuseio.

Estudos demonstram que materiais recicláveis podem ser utilizados eficientemente em equipamentos didáticos meteorológicos de baixo custo. Consiglieri (2023) desenvolveu uma estação meteorológica educacional utilizando Arduino e materiais reutilizados, demonstrando funcionalidade satisfatória na coleta de temperatura, umidade e pressão atmosférica.

De forma semelhante, Oliveira, Noronha e Guimarães (2019) desenvolveram um pluviômetro automatizado de baixo custo utilizando plataforma Arduino, destacando a viabilidade de soluções acessíveis para monitoramento climático escolar.

Assim, além de reduzir custos financeiros, o uso de recicláveis fortalece a consciência ambiental ao atribuir nova utilidade a materiais potencialmente descartáveis.

Estações Meteorológicas de Baixo Custo com Arduino

As estações meteorológicas comerciais apresentam elevado custo de aquisição e manutenção, limitando seu acesso em instituições públicas de ensino. Nesse cenário, plataformas open-source como Arduino representam alternativa viável para democratização tecnológica.

O Arduino consiste em uma plataforma eletrônica de prototipagem composta por um microcontrolador programável e sensores integráveis. Sua ampla disponibilidade, baixo custo e facilidade de programação favorecem aplicações educacionais.

De acordo com Schmidt, Freitas e Maldaner (2020), sistemas meteorológicos baseados em Arduino apresentam capacidade satisfatória para monitoramento de variáveis como temperatura, umidade relativa do ar e pressão atmosférica, podendo ser utilizados tanto em fins educacionais quanto experimentais.

No projeto desenvolvido na Escola Júlio César, foram integrados sensores digitais conectados ao Arduino para medição de temperatura e umidade, associados a instrumentos analógicos confeccionados com materiais recicláveis. Essa integração entre recursos digitais e instrumentos artesanais permitiu a comparação entre dados coletados manualmente e eletronicamente.

Além da coleta automatizada, o Arduino possibilita armazenamento e visualização de dados, ampliando o potencial investigativo do projeto. Segundo Miranda Neto *et al.* (2024), sistemas meteorológicos educacionais baseados em IoT favorecem análise de dados em tempo real e desenvolvimento de competências digitais.

Metodologia da Pesquisa

A presente pesquisa caracteriza-se como pesquisa de campo, de natureza aplicada, com abordagem qualitativa e quantitativa.

Quanto aos objetivos, trata-se de pesquisa exploratória e descritiva, buscando compreender a aplicabilidade pedagógica de uma estação meteorológica maker construída com materiais recicláveis e tecnologia Arduino.

A pesquisa foi realizada na Escola Júlio César, com participação de estudantes envolvidos na construção e monitoramento da estação meteorológica.

Para coleta de dados, foram utilizados:

Observação direta das etapas de construção;

Registro fotográfico dos instrumentos;

Acompanhamento das medições meteorológicas;

Comparação entre dados obtidos pelos sensores e instrumentos analógicos.

Os instrumentos construídos incluíram:

Pluviômetro com garrafa PET;

Barômetro caseiro com pote de vidro e balão;

Biruta para direção do vento;

Sensores Arduino para temperatura e umidade.

A seleção bibliográfica ocorreu por leitura seletiva e analítica de artigos científicos publicados prioritariamente nos últimos 10 anos, relacionados à educação maker, Arduino, sustentabilidade e meteorologia escolar.

Após a construção e instalação da estação, os estudantes realizaram medições diárias, registrando dados em planilhas para análise comparativa.

Análise Preliminar dos Resultados Esperados

Espera-se que a implementação da estação meteorológica maker contribua para:

Maior engajamento estudantil nas disciplinas científicas;

Desenvolvimento de competências tecnológicas;

Compreensão prática de fenômenos climáticos;

Fortalecimento da consciência ambiental.

Além disso, o projeto demonstra que instituições com recursos limitados podem implementar práticas experimentais de qualidade por meio de soluções acessíveis e sustentáveis.

Os resultados preliminares indicam o potencial da metodologia maker como ferramenta pedagógica interdisciplinar, associando ciência, tecnologia e sustentabilidade no ambiente escolar.

Foto 1 - Apresentação do Projeto da Central Meteorológica de baixo custo com recicláveis.



Fonte: Arquivo pessoal (2026).

Foto 2 - Verificação da área para instalação do pluviômetro para coleta da chuva.



Fonte: Arquivo pessoal (2026).

Fotos 3, 4, 5: alunos escolhidos para implementação do projeto.



Fonte: Arquivo pessoal (2026).

Fotos 6 e 7 - Criação de canais nas redes sociais para divulgação científica do projeto da estação meteorológica de baixo custo com recicláveis.



Fonte: Arquivo pessoal (2026).

Vídeos pelos links: <https://www.instagram.com/reel/DVe41btEbq0/?igsh=MTkxNnVIY3VhaTBtag%3D%3D>. <https://youtu.be/3R1br8kfql0>

OBJETIVOS

Os objetivos propostos foram alcançados, uma vez que foi possível construir instrumentos meteorológicos básicos, como pluviômetro, barômetro caseiro e biruta, além de integrar sensores digitais para monitoramento de temperatura e umidade. A participação dos estudantes em todas as etapas do processo favoreceu a aprendizagem prática, aproximando conteúdos teóricos de Matemática, Física, Geografia e Ciências da realidade cotidiana dos alunos.

HIPÓTESE

A hipótese inicial também foi confirmada, pois verificou-se que materiais recicláveis, quando associados a recursos tecnológicos simples, podem originar instrumentos funcionais para fins educacionais, reduzindo custos e ampliando o acesso ao conhecimento científico. Paralelamente, o projeto contribuiu para o fortalecimento da educação ambiental ao incentivar o reaproveitamento de resíduos sólidos e a reflexão sobre consumo consciente e sustentabilidade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa demonstrou que a construção de uma central meteorológica maker de baixo custo, utilizando materiais recicláveis associados à tecnologia Arduino, constitui uma alternativa viável e eficiente para o ensino interdisciplinar no ambiente escolar. O desenvolvimento do projeto na Escola Júlio César de Moraes Passos permitiu verificar que a integração entre instrumentos meteorológicos analógicos confeccionados com resíduos sólidos e sensores digitais acessíveis possibilita a coleta de dados climáticos reais de maneira funcional e economicamente acessível.

Conclui-se, portanto, que a implementação de estações meteorológicas escolares de baixo custo representa uma estratégia pedagógica inovadora, acessível e replicável em escolas públicas e privadas com recursos limitados. Além de promover alfabetização científica e tecnológica, a proposta estimula protagonismo estudantil, investigação científica e consciência ambiental, demonstrando que inovação educacional não depende exclusivamente de grandes investimentos financeiros, mas de criatividade, planejamento pedagógico e integração entre ciência, tecnologia e sustentabilidade.

REFERÊNCIAS

CONSIGLIERI, Lucas Magno. **Confecção de uma estação meteorológica de baixo custo para fins educacionais**. UNESP, 2023.

MENDES, Gustavo Alves *et al.* **O uso de uma estação meteorológica com Arduino: uma abordagem interdisciplinar no ensino de Física**. 2026.

MENDES, Marco César de Oliveira; DYTZ, Aline Guerra; ARASHIRO, Everaldo. **Construção de um kit meteorológico com materiais de baixo custo como proposta para o estudo de Física no Ensino Médio**. 2022.

MIRANDA NETO, Vivaldo *et al.* **Estação meteorológica baseada em IoT para fins educacionais**. 2024.

OLIVEIRA, Samira Borba de; NORONHA, Tiago Baptista; GUIMARÃES, Vinícius Tavares. Pluviômetro automatizado de código aberto e baixo custo utilizando plataforma Arduino. **Revista Educar Mais**, 2019.

SCHMIDT, Leonardo da Rosa; FREITAS, Felipe Augusto Lustosa Meireles; MALDANER, Silvana. **Sistema de monitoramento meteorológico através da plataforma Arduino**. Ciência e Natura, 2020.