

EXPLORANDO A CIÊNCIA E TECNOLOGIA NO ENSINO DE FÍSICA EM UMA ESTUFA AUTOMATIZADA COM ARDUINO

Gabryel Leite das Neves Ramos ¹
Ronirys Leite das Neves ²
Denise Andrade do Nascimento ³

INTRODUÇÃO

A experimentação prática é essencial no ensino de física, pois facilita a compreensão dos conceitos e estimula o interesse dos alunos. Ao integrar materiais práticos e experiências concretas dentro da sala de aula, como a construção de uma estufa automatizada, os estudantes podem explorar fenômenos físicos como a transferência de calor (temperatura), a influência da luminosidade na fotossíntese, e a umidade do solo, além de analisar a circulação de ar e a eficiência dos sistemas de climatização.

Materiais práticos ajudam a ilustrar conceitos teóricos, facilitando a compreensão e a retenção do conhecimento. Como afirmam Moreira e Levandowski (1983, p. 13), os produtos educacionais “se destinam a ilustrar e facilitar a aquisição do conteúdo”. Eles promovem a curiosidade e o interesse dos alunos, tornando o aprendizado mais ativo e participativo. Além disso, ao trabalhar com experimentos e projetos, os alunos desenvolvem habilidades essenciais, como resolução de problemas, trabalho em equipe e pensamento crítico.

A proposta deste estudo é a construção de uma estufa automatizada como ferramenta pedagógica para o ensino de física. Controlada por um microcontrolador Arduino, essa estufa oferece aos alunos a oportunidade de explorar, de forma prática e interativa, diversos fenômenos físicos. O projeto visa fornecer uma alternativa acessível e de baixo custo, incentivando a participação ativa dos estudantes e facilitando a compreensão dos conteúdos.

Ao integrar uma ferramenta como o Arduino, criamos uma conexão significativa entre a educação e o uso de novas tecnologias. Neste contexto, abordaremos a construção

¹ Graduando do Curso de Licenciatura em Educação do Campo/Ciências da Natureza e Matemática da Universidade Federal de Roraima- UF, gabryel.ramos@outlook.com;

² Graduando do Curso de Licenciatura em Educação do Campo/Ciências da Natureza e Matemática da Universidade Federal de Roraima - UF, ronirysneves@hotmail.com;

³ Professor orientador: Doutora em Física, Departamento de Física da Universidade Federal de Roraima - UFRR, denise.nascimento@ufrr.com.

da estufa, os materiais utilizados, os sensores e módulos empregados, além dos testes realizados com o dispositivo.

METODOLOGIA

Desenvolvemos uma estufa automatizada com Arduino para monitorar e controlar o ambiente interno. Utilizamos sensores para medir a temperatura, a luminosidade e a umidade, permitindo ajustar a ventilação, a irrigação e a iluminação conforme a necessidade da planta. Todas as informações são exibidas em uma tela LCD, proporcionando um controle em tempo real das condições dentro da estufa.

A estufa utiliza um microcontrolador Arduino para seu funcionamento, mostrado na Figura 1. Essa plataforma de prototipagem eletrônica combina hardware e software, facilitando o desenvolvimento de projetos eletrônicos. Segundo McRoberts (2011), “um Arduino é um microcontrolador que pode ser programado para processar entradas e saídas entre o dispositivo e os componentes externos conectados a ele”. Essa versatilidade faz do Arduino uma ferramenta acessível e eficaz para educadores e entusiastas da tecnologia.

O modelo UNO, utilizado na construção deste dispositivo, é baseado no microcontrolador ATmega328P. Possuindo 14 portas digitais configuráveis para entrada ou saída (numeradas de 0 a 13), com as portas 0 e 1 destinadas à comunicação serial. Além dessas portas digitais, a placa conta com 6 pinos analógicos (A0 a A5) com resolução de 10 bits, possibilitando a leitura de 1024 valores distintos para sinais analógicos. O Arduino UNO oferece saídas de 9V (para alimentação externa), 5V (para componentes) e 3,3V (para dispositivos específicos), além de pinos GND. Também inclui um pino de reset e pinos de comunicação serial (TX e RX) para troca de dados com dispositivos externos. Sua conectividade USB facilita a programação e a depuração através da IDE do Arduino.

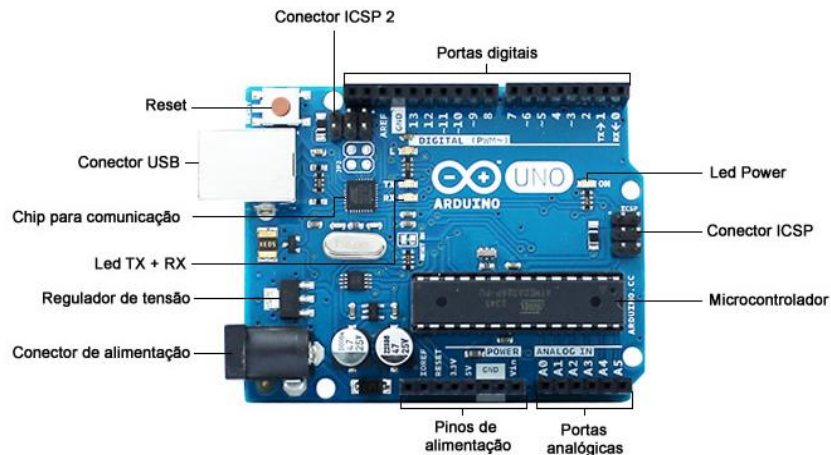


Figura 1 - Ilustração do Arduino UNO. fonte: <https://www.usinainfo.com.br/placas-arduino/placa-uno-r3-cabo-usb-para-arduino->

O avanço tecnológico, por meio de sensores conectados a microcontroladores, possibilita a coleta e análise precisa de dados sobre fenômenos naturais em tempo real. Esses sensores permitem monitoramento abrangente em áreas como climatologia, agricultura, saúde e gestão ambiental. A coleta de dados facilita a replicação de fenômenos em ambientes controlados, contribuindo para pesquisas científicas e desenvolvimento de novas tecnologias.

[...] o mercado internacional (principalmente o asiático), tem disponibilizado módulos sensores que, se apoiados numa eletrônica adequada, podem medir temperatura, campo magnético, deslocamento, pressão, aceleração, tempo, força, entre outras grandezas físicas. Estes módulos eletrônicos sensores podem ser comandados por dispositivos chamados microcontroladores (também popularizados e vendidos a baixo custo) que podem executar tarefas complexas de processamento de dados matemáticos, fazer conversão entre sinais analógicos e digitais, enviar e receber comandos de um computador através de uma conexão devidamente projetada. (ROCHA, MARRANGHELLO e LUCCHESI, 2014, p.101).

A construção da estufa, além do microcontrolador, inclui os seguintes módulos e sensores: Um display LCD 16x2 com módulo I2C é utilizado para exibir informações e dados. Três módulos relé de 5V permitem o controle de dispositivos, como os dois ventiladores de 12V (coolers) que ajudam a regular a temperatura interna. Duas fitas de LED são incorporadas para fornecer iluminação adicional e controle do ambiente. A válvula solenoide é responsável pela automação da irrigação.

Para monitoramento o sistema utiliza um sensor DHT para medir a temperatura e a umidade do ar, um sensor de umidade do solo para verificar a umidade do substrato e um sensor de luminosidade LDR para medir a intensidade da luz. A estufa é construída em um recipiente transparente com tampa, permitindo visualização e entrada de luz externa. Propocionando um ambiente controlado para o cultivo de plantas.



Figura 2 – Estufa automatizada. Fonte: Autor

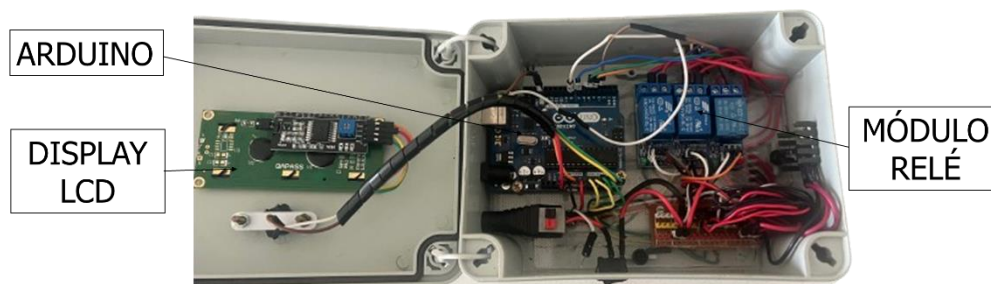


Figura 3 – Caixa dos equipamentos. Fonte: Autor

A estufa é programada para manter um ambiente ideal para o crescimento das plantas. Quando a temperatura ultrapassa 30°C, o sistema de ventilação é acionado para resfriar o interior. Se o sensor de umidade do solo detectar que o solo está seco, o sistema de irrigação é ativado para garantir que as plantas recebam a quantidade necessária de água. Além disso, quando a luminosidade cai abaixo de um determinado nível, o sistema de iluminação é ativado, proporcionando a luz adequada para o crescimento saudável das plantas. Além dos componentes mencionados, o equipamento inclui um dreno na parte inferior do recipiente, permitindo a saída da água em excesso. Essa adição é fundamental para evitar o acúmulo de água, que poderia prejudicar as plantas e afetar a umidade do solo. Essa automação garante que as condições dentro da estufa permaneçam sempre favoráveis, otimizando o desenvolvimento vegetal.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram realizados testes na estufa para avaliar seu desempenho no cultivo de plantas. Durante os testes, monitoramos a temperatura, iluminação, irrigação e ventilação, garantindo que todas as condições estivessem dentro dos parâmetros ideais. Os dados coletados permitiram ajustes nas configurações do sistema para otimizar o crescimento das plantas.

O sistema demonstrou eficiência, mantendo a temperatura controlada, conforme programado no IDE. A iluminação, irrigação e ventilação funcionaram conforme esperado, com a tela LCD fornecendo informações em tempo real sobre as condições internas.

Apesar do bom desempenho, foram identificadas oportunidades de melhoria na drenagem, a fim de evitar problemas de acúmulo de água. A implementação de um sistema de drenagem mais eficiente é recomendada para garantir um ambiente mais saudável para as plantas e promover a continuidade do aprendizado prático dos alunos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A estufa demonstrou ser uma alternativa acessível para o ensino de conceitos físicos, ao mesmo tempo em que enfatiza a importância dos cuidados com as plantas. Além disso, a experiência prática permite que os alunos desenvolvam habilidades de resolução de problemas e análise crítica, essenciais no aprendizado científico. Eles podem testar hipóteses, coletar dados e fazer ajustes com base em suas observações. Embora a estufa tenha apresentado problemas na drenagem, essas questões podem ser resolvidas com ajustes apropriados.

Palavras-chave: Estufa, Microcontrolador Arduino, Sensores, Experimentação.

REFERÊNCIAS

MOREIRA, M. A.; LEVANDOWSKI, C. E. Diferentes abordagens ao ensino de laboratório. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 1983.



ROCHA, F. S.; MARRANGHELLO, G. F.; LUCCHESI, M. M. Acelerômetro eletrônico e a placa Arduino para o ensino de Física em tempo real. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 31, n. 1, p. 98-123, abril 2014.

MARTINAZZO, C. A.; TRENTIN, D. S.; FERRARI, D.; PIAIA, M. M. Arduino: uma tecnologia no ensino de Física. Perspectiva, Erechim, v. 38, n. 123, p. 21-30, setembro 2014.