

FÍSICA DA ATMOSFERA: RELAÇÃO ENTRE UMIDADE E TEMPERATURA À PARTIR DE DADOS COLETADOS EM UM HOTSPOT DE BIODIVERSIDADE DA MATA ATLÂNTICA

ATMOSPHERE PHYSICS: RELATIONSHIP BETWEEN HUMIDITY AND TEMPERATURE FROM DATA COLLECTED IN AN ATLANTIC FOREST BIODIVERSITY HOTSPOT

Thiago Auer Camilo de Jesus¹, Laercio Ferracioli¹

¹Universidade Federal do Espírito Santo - PPGE nFís, ppgenfisufes@gmail.com

Resumo

Este trabalho descreve um estudo de monitoramento e análise de dados, utilizando dataloggers de temperatura e umidade, em um hotspot de biodiversidade da Mata Atlântica no sudeste do Brasil. O estudo envolveu alunos da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio José Pinto Coelho, que coletaram dados de suas casas em diferentes áreas de Santa Teresa, a 80 km de Vitória, capital do Espírito Santo. Participaram 84 estudantes da primeira série do Ensino Médio, com o objetivo de familiarizá-los com a ciência cidadã, mostrando como podem usar dispositivos para monitorar o ambiente local e contribuir para estudos sobre mudanças climáticas. O estudo incluiu oficinas voltadas à criação de dataloggers, a importância da preservação da Mata Atlântica e o impacto das mudanças climáticas neste ecossistema, além da coleta e análise de dados. Os resultados indicam que os alunos se engajaram na proposta da ciência cidadã, demonstrando entendimento das questões ambientais e da utilização de Arduino e programação para coleta e análise de dados.

Palavras-chave: Mudanças Climáticas, Atmosfera, Ciência Cidadã, Ensino de Física

Abstract

This work describes a study of monitoring and data analysis, using temperature and humidity dataloggers, in a biodiversity hotspot of the Atlantic Forest in southeastern Brazil. The study involved students from the José Pinto Coelho State School of Elementary and Middle Education, who collected data from their homes in different areas of Santa Teresa, 80 km from Vitória, the capital of Espírito Santo. A total of 84 first-year high school students participated, with the aim of introducing them to citizen science, showing how they can use devices to monitor the local environment and contribute to studies on climate change. The study included workshops focused on the creation of dataloggers, the importance of preserving the Atlantic Forest and the impact of climate change on this ecosystem, in addition to data collection and analysis. The results indicate that the students engaged in the citizen science

proposal, demonstrating understanding of environmental issues and the use of Arduino and programming for data collection and analysis.

Keywords: Climate Change, Citizen Science, Physics Teaching

Introdução

Existem vários métodos para ensinar Física. Em alguns casos a metodologia utilizada não relaciona os conteúdos com a vida do aluno. Isso não se dá apenas por incompetência ou desinteresse dos professores, mas também pela carga de trabalho que enfrentam, preparação demorada, salas inadequadas para aprendizagem ativa, perda de controle do professor, falta de engajamento dos alunos, heterogeneidade dos alunos, duração das aulas, tradições culturais e maturidade dos professores Studart (2021). Diante disto, o uso de ferramentas, tal como, a Plataforma Arduino (Anderson et. al, 2021) pode ser uma alternativa possível para a eliciação do conhecimento, por ser uma plataforma de prototipagem eletrônica de hardware livre e código aberto, fácil de usar e, na maioria das vezes tem uma durabilidade maior, que tem se mostrado uma ferramenta versátil para professores e alunos no ensino da Física (González-Laprea; Santiago, 2021). O Arduino pode ser usado na instrumentação e montagem de experimentos em Física para o estudo de princípios e conceitos físicos, além de promover a iniciação de alunos em linguagem de programação e robótica. A inserção de tecnologias digitais no ensino de Física enriquece e consolida o processo de ensino-aprendizagem, ampliando a obtenção de novos conhecimentos.

O presente trabalho traz um estudo realizado em um hotspot de biodiversidade da Mata Atlântica, a cidade de Santa Teresa, situada a 80 Km da capital do Estado do Espírito Santo, Vitória. Estudantes de 3 turmas da 1ª série do Ensino Médio da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio José Pinto Coelho utilizaram sistemas de monitoramento de temperatura e umidade com o Arduino, coletaram dados em suas residências, distribuídas em diferentes distritos da cidade e em sala de aula foi feita a análise. O enfoque do trabalho, além de proporcionar uma atividade voltada à prática da Ciência Cidadã, promove a compreensão das Mudanças Climáticas através de variáveis hidrológicas.

Dessa forma, este artigo tem como objetivo apresentar um estudo sobre a aplicação do Arduino e dos sensores de temperatura e umidade na realização de medidas relacionadas ao clima, com foco na compreensão das Mudanças Climáticas a partir da metodologia Ciência Cidadã. Espera-se que esse estudo possa contribuir para o aprimoramento das técnicas de medição de variáveis climáticas, bem como para o desenvolvimento de soluções tecnológicas que auxiliem tanto no ensino da Física, quanto no monitoramento e compreensão das Mudanças Climáticas. Portanto, a proposta busca contribuir significativamente para a formação de uma nova geração de cidadãos conscientes e comprometidos com a mitigação das Mudanças Climáticas, capazes de propor soluções e tecnologias sustentáveis para os desafios que se apresentam no século XXI.

A Ciência Cidadã

A ciência cidadã, também chamada de ciência participativa, é uma abordagem interativa e colaborativa da pesquisa científica que envolve a comunidade na coleta e análise de dados em diversas áreas. Além disso, é uma ferramenta valiosa para a descoberta científica e para a compreensão de nossa realidade principalmente nas áreas de ciências da natureza, tais como, biologia e astronomia, mudanças climáticas, espécies invasoras, biodiversidade, monitoramento da qualidade da água, entre outras (Silvertown, 2009). Projetos como Galaxy Zoo, Supernova Hunters, Planet Hunters, CosmoQuest e Radio Galaxy Zoo, permitem que os participantes classifiquem galáxias, busquem supernovas, identifiquem planetas extra-solares, mapeiem a estrutura do Universo e classifiquem fontes rádio astronômicas, respectivamente (Camilo de Jesus, Cafofo Silva & Ferracioli, 2023). A ciência cidadã pode impactar significativamente a vida das pessoas e a sociedade em geral, aumentando a conscientização sobre problemas ambientais e a importância da conservação, oferecendo oportunidades de aprendizagem prática para todas as idades e promovendo o interesse pela ciência. Os projetos de ciência cidadã podem fortalecer comunidades ao incentivar a colaboração e a comunicação entre os cidadãos. Portanto, essa abordagem estabelece pontes entre a comunidade local e a ciência desenvolvida, promovendo o engajamento público com a ciência (Ferracioli & da Silva, 2019).

O Estudo

O estudo foi realizado a partir da Oficina de Umidade e Temperatura que teve a duração de aproximadamente 3 meses, ao longo de Agosto, Setembro e Outubro de 2022, contou com a participação de 84 alunos e dividida em cinco etapas que foram: a produção dos dataloggers de umidade e temperatura, introdução ao estudo da umidade e temperatura com enfoque nas Mudanças Climáticas, organização dos estudantes, coleta de dados e por fim a análise dos mesmos.

Primeira etapa: Produção dos projetos para datalogger de umidade relativa e temperatura

Nesta etapa o professor trabalhou em sua residência e produziu 5 dataloggers de umidade e temperatura. Os materiais utilizados foram: microcontroladores Arduino Nano, sensores de temperatura e umidade relativa do ar, módulo RTC (relógio digital), módulo SD card (para cartão de memória), tela LCD e demais componentes (Jesus & Ferracioli, 2023).

Segunda etapa: Organização dos estudantes para coleta de dados

Os 84 estudantes das três turmas receberam orientações por meio de um roteiro de como seria realizada a coleta de dados de umidade relativa e temperatura utilizando os dataloggers.

Para melhor organização, foi solicitado para que cada estudante buscasse sua localização no Google Maps pelo próprio celular, anotasse as coordenadas e enviasse ao professor. Todos os foram mapeados, a Figura 1 mostra a localização de cada um. Vale destacar que 35 estudantes moram na sede do município, distribuídos num raio de aproximadamente 10 km do centro.

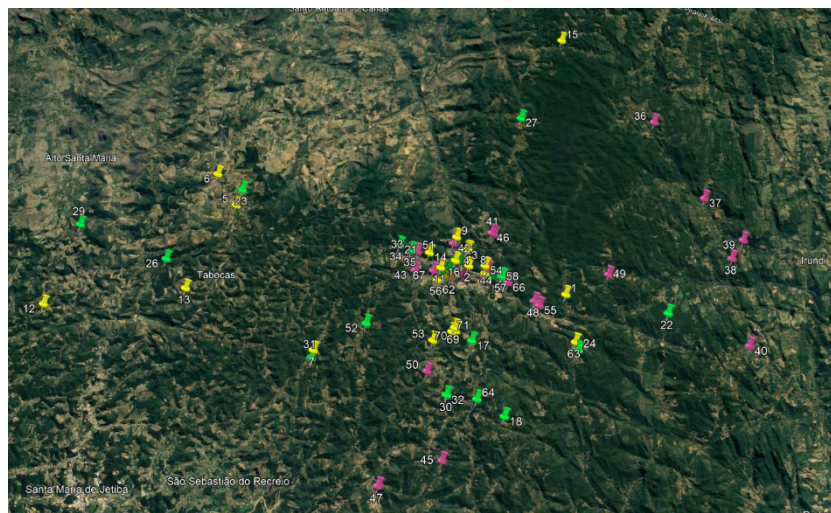


Figura 1 – Mapeamento de estudantes das três turmas, cada cor representa uma turma

Quarta etapa: Coleta de dados

A coleta de dados ficou organizada da seguinte maneira:

- Cada estudante levou um datalogger previamente numerado para sua residência, durante um dia ele deve ligá-lo e trazer no outro dia;
- Os estudantes que levaram o datalogger em uma sexta-feira ou feriado, deve entregá-lo ao colega no próximo dia letivo;
- Como são 5 dataloggers disponíveis para a coleta de dados, a cada dia 5 grupos de estudantes levavam os dataloggers.

À medida que cada estudante entregava seu datalogger, o professor verificava se o aparelho estava funcionando corretamente para que o próximo estudante realizasse a sua coleta de dados com sucesso. Depois que todos os estudantes levaram para suas casas, o professor recolheu todos os aparelhos.

Quinta etapa: Análise de dados, esboço de gráficos e encerramento das atividades

Todos os dados individuais, assim como um roteiro e uma videoaula feita pelo professor para a execução da atividade foram disponibilizados na plataforma Google Sala de Aula para a atividade de análise de dados e esboço de gráficos. Após a

atividade os estudantes foram avaliados pelos trabalhos e em seguida houve o encerramento do conteúdo. Asserções sobre o tema e sua relação com as mudanças climáticas foram feitas.

Resultados e Discussão

A partir dos dados coletados, os estudantes foram solicitados a fazer o esboço de gráficos individualmente. Um roteiro de como fazer este processo utilizando o Google Planilhas foi disponibilizado aos estudantes assim como uma videoaula gravada pelo professor e disponível no Youtube. A Figura 2 mostra o resultado de um dos alunos:

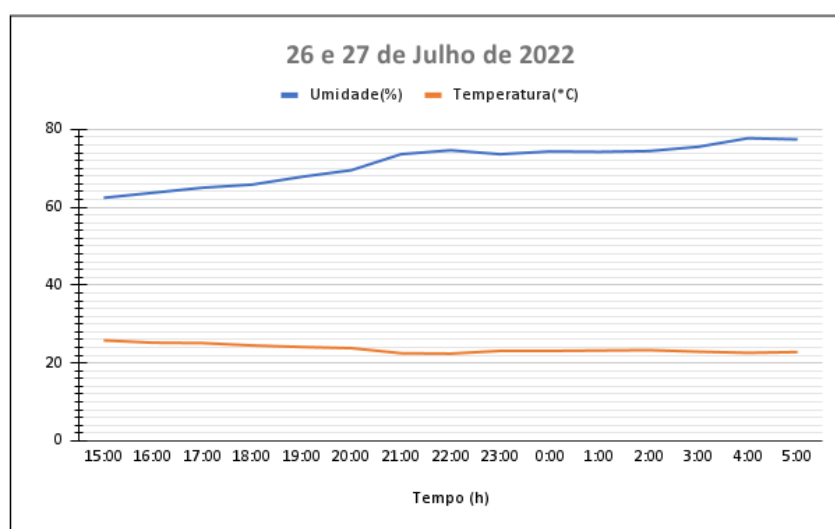


Figura 2: Gráfico que representa a relação entre umidade e temperatura esboçado por um dos estudantes

Dos 84 estudantes das três turmas que participaram da atividade de coleta e análise de dados, 72 realizaram com sucesso seguindo as instruções, 12 realizaram de maneira errada. Talvez estudantes que realizaram o esboço do gráfico de maneira incorreta não tenham seguido o roteiro e o vídeo gravado pelo professor com as devidas orientações, ou até mesmo o que foi orientado, não ficou claro o suficiente para que a atividade tenha sido realizada com exatidão. Fato é que muitas vezes, alguns estudantes que apresentam um bom desempenho, ignoram algumas etapas na construção do conhecimento e acabam errando em certas atividades. A

Figura 3 relaciona um esboço feito de forma incorreta e ao lado os dados coletados pelo datalogger.

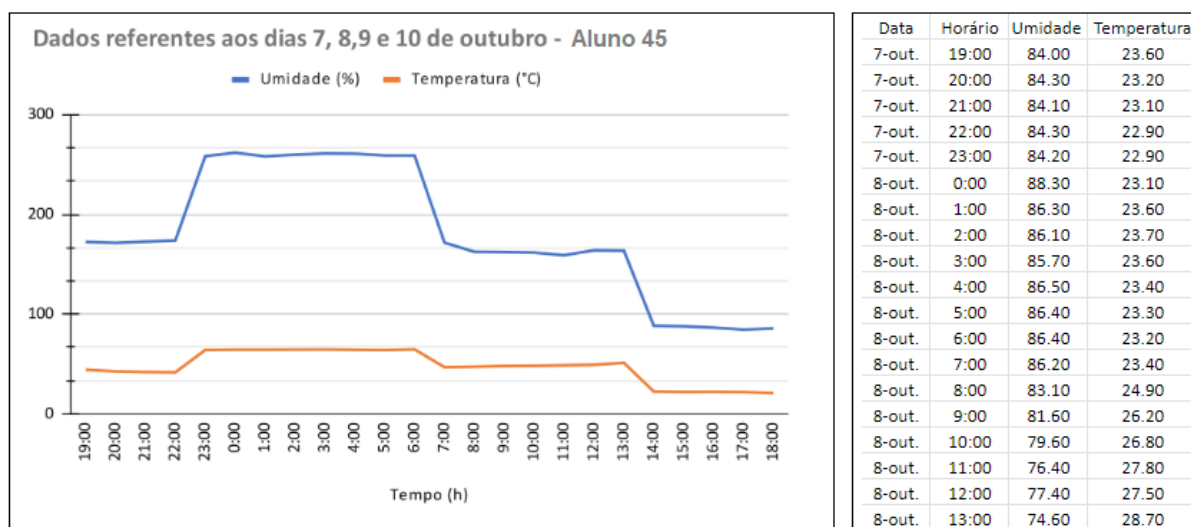


Figura 3: A figura mostra o gráfico esboçado de maneira incorreta ao lado da tabela com os dados coletados pelo datalogger na residência de um dos estudantes.

De maneira geral, o uso do Google Planilhas para criar esboços de gráficos tem sido alternativa para o ensino de Física. Com o acesso gratuito a este tipo de ferramenta, educadores e alunos podem aproveitar ao máximo suas vantagens no ensino de Física e em muitas outras áreas do conhecimento.

Considerações finais

A oficina de umidade e temperatura, com enfoque nas Mudanças Climáticas articulada ao uso da Plataforma Arduino e Planilha Google como ferramentas tanto de coleta de dados, quanto para análise de dados, é uma oportunidade valiosa para que alunos e educadores possam explorar os efeitos do clima em nosso planeta e como a tecnologia pode ser utilizada para promover o entendimento desses efeitos tanto em escala local quanto global. Ao entender como a umidade relativa do ar e a temperatura afetam o clima, os alunos podem ter uma melhor compreensão das Mudanças Climáticas e do impacto que essas mudanças podem ter no meio ambiente localmente e, por extensão, globalmente. Além disso, a utilização do datalogger como ferramenta de coleta de dados permite que os alunos obtenham medições precisas e em tempo real, assim como permite que eles identifiquem

tendências e padrões ao longo do tempo, bem como compreendam como a umidade relativa do ar e a temperatura estão interconectadas, o que pode auxiliá-los a se tornarem cidadãos engajados e atentos às questões ambientais. No geral, este tipo de oficina pode enfatizar a importância de tomar medidas para reduzir as emissões de gases de efeito estufa e minimizar o impacto das Mudanças Climáticas. A oficina pode ser adaptada para diferentes níveis de habilidade, tornando-a acessível a uma ampla gama de alunos.

Referências

ANDERSON, Paulo; MERGULÃO JUNIOR, Carlos; JUNIOR, Moacy & STEIN, Cléver. Simulação do Efeito Estufa, da intensificação do Efeito Estufa pela presença de CO₂ e do impacto da mudança da cobertura da Terra na temperatura média do meio utilizando o Arduino. *Revista Brasileira de Ensino de Física*. 43. 10.1590/1806-9126-rbef-2020-0355, (2021).

CAMILO DE JESUS , Thiago Auer, CAFOFO SILVA, Emanuel Giovani e FERRACIOLLI, Laércio. (2023). Ensino de Física e Ciência Cidadã na compreensão das mudanças climáticas por meio do estudo da vazão de um córrego da Mata Atlântica. *Revista De Enseñanza De La Física*, 35(1), 39–52.
<https://doi.org/10.55767/2451.6007.v35.n1.41389>, 2022.

GONZÁLEZ-LAPREA, Jesus.; SANTIAGO, Álvaro. Sistema automatizado para medición del coeficiente de fricción estática. Un dispositivo para actividades de docencia. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 43, 2021.

JESUS, Thiago Auer Camilo de.; FERRACIOLI, Laércio. **Uso de dataloggers para medir umidade relativa do ar e temperatura: uma proposta para o ensino de Física**. In *Anais do XIII Encontro Científico de Física Aplicada*, Vitória (ES), UFES, 2023.

SILVERTOWN, Jonathan. **A new dawn for citizen science**. Trends in Ecology & Evolution 24, 467-471, 2009.

STUDART, NELSON. Inovando a Ensino de Física com Metodologias Ativas. **Revista do Professor de Física**, [S. l.], v. 3, n. 3, p. 1–24, 2021. DOI: 10.26512/rpf.v3i3.28857. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/rpf/article/view/28857>. Acesso em: 16 abr. 2024.