

Investigação do circuito RC mediada pelo som: uma abordagem alternativa

Samir Costa^{1,2}; Fabio Jorge Gadiole de Vasconcellos³; Pérola Luiza Vantine Dos Santos¹;
Michelle Passos Araújo¹; Eduardo Pilad Nóbrega⁴

¹Instituto de Geografia, Departamento de Ciências Ambientais, UERJ, Cabo Frio, RJ.

²Faculdade de Ciências Exatas e Engenharias, UERJ, Rio de Janeiro, RJ.

³Faculdade de Ciências Biológicas e Saúde, UERJ, Rio de Janeiro, RJ.

⁴Instituto de Física Armando Dias Tavares, UERJ, Rio de Janeiro, RJ.

Neste trabalho, os autores exploram experimentalmente a dinâmica de um circuito RC. Esse sistema, composto por um resistor (R) e um capacitor (C), pode ser abordado em diferentes áreas do ensino sob distintas perspectivas, como análise de circuitos eletrônicos, estudo de equações diferenciais e investigação das propriedades passivas da membrana celular. Uma das características mais relevantes do circuito RC é a constante de tempo τ , que fornece uma “escala” de resposta do sistema. Quando um capacitor inicialmente carregado começa a se descarregar através de um resistor, por exemplo, τ descreve o intervalo de tempo necessário para que a voltagem no capacitor atinja aproximadamente 37% do valor inicial da descarga. A proposta consiste em medir τ com o auxílio de um circuito eletrônico e de um cronômetro acionado por meio da captação de sinais sonoros. O circuito eletrônico é composto por semicondutores — um transistor, um amplificador operacional e um flip-flop — responsáveis pelo controle do processo de carga e descarga do capacitor, bem como pela emissão de um sinal sonoro por um *buzzer* acoplado ao sistema. O cronômetro, por sua vez, consiste em um aplicativo para *smartphone* que utiliza o microfone do próprio aparelho para iniciar e interromper automaticamente a contagem do tempo. Dessa forma, o trabalho busca integrar diferentes tecnologias acessíveis e adaptá-las ao processo de ensino-aprendizagem, especialmente no ensino de Física, tanto na educação básica quanto no ensino superior. Nesse contexto, foram investigados quatro circuitos RC distintos. Os desvios percentuais absolutos observados em todos os casos foram inferiores a 7% (3,6%, 3,9%, 4,3% e 6,8%), o que permite considerar a abordagem apresentada como uma alternativa eficaz para instituições de ensino que não dispõem de investimentos adequados para a construção e/ou manutenção de laboratórios didáticos de Física. Além disso, a proposta estimula o reaproveitamento de componentes passivos, como resistores e capacitores presentes em aparelhos obsoletos ou em desuso, bem como a utilização de componentes ativos acessíveis e de baixo custo, como semicondutores. Também incentiva a reapropriação de tecnologias digitais cotidianas, como *smartphones*, enquanto ferramentas de ensino-aprendizagem, promovendo práticas pedagógicas alinhadas a princípios de sustentabilidade.

Palavras-chave: circuito RC; física prática; tecnologias.