

CAPACITÂNCIA ELÉTRICA: PROPOSTA DE UM EXPERIMENTO ALTERNATIVO PARA EXPLORAR A CORRELAÇÃO ENTRE A TEÓRICA E PRÁTICANASCIMENTO, Vitor dos Santos¹; FREITAS, Ney Carlos Pantoja de²; LAIA, André Scheidegger³¹ Universidade Estadual do Pará, Vitor dos Santos Nascimento@aluno.com.br; ² Universidade Estadual do Pará, ney.cpdfreitas@aluno.uepa.br; ³ Universidade Estadual do Pará, andrelaia@uepa.br**Eixo Temático: Ensino de Qualidade****INTRODUÇÃO**

O ensino de Física no ensino médio enfrenta diversos desafios, especialmente no que diz respeito à aprendizagem de conceitos abstratos e ao desenvolvimento de uma aprendizagem significativa por parte dos alunos. Metodologias tradicionais, ancoradas exclusivamente na abordagem teórica, através de aulas expositivas e que não proporcionam uma compreensão prática e aplicável dos fenômenos físicos vistos em sala são um dos problemas presente nessa disciplina. A falta de práticas experimentais quantitativas e investigativas agrava essa situação, já que os estudantes têm poucas oportunidades de explorar a Física de forma concreta, o que é essencial para solidificar o conhecimento e despertar o interesse pela disciplina. No estudo da eletricidade, um dos assuntos pouco trabalho com o apoio de práticas experimentais é o estudo de capacitores (BERNUY et al., 2015; FILHO et al., 2005; MONTÁGUA et al., 2019).

Capacitores são dispositivos essenciais na eletrônica moderna e fazem parte do conteúdo curricular do ensino médio. Eles são projetados para armazenar cargas elétricas quando há uma diferença de potencial entre seus terminais, sendo comumente constituídos por duas placas condutoras paralelas, separadas por um material isolante chamado dielétrico. A capacidade de um capacitor, conhecida como capacitância, depende de fatores como a área das placas, a distância entre elas e o tipo de dielétrico utilizado. Esses conceitos, embora importantes, muitas vezes não são plenamente compreendidos pelos alunos devido à carência de experimentação prática (HALLIDAY; RESNICK; WALKER, 2016).

Neste artigo, propomos um estudo aprofundado sobre capacitores de placas paralelas, com ênfase na construção de um modelo simples utilizando materiais alternativos. A proposta do trabalho é desenvolver um experimento simples que possa mostrar claramente a estrutura básica de um capacitor e a influência da área das placas e da distância entre elas sob a capacitância de um capacitor. Além disto, o trabalho permite demonstrar a criação de circuitos elétricos, processos de carga e descarga de capacitores.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para a construção deste experimento foram utilizados os seguintes materiais: quatro pares de placas de zinco quadradas com tamanhos de 5x5 cm, 10x10 cm, 15x15 cm e 23x23 cm, as quais serão identificadas a partir de então por Cap 1, Cap 2, Cap 3 e Cap 4, respectivamente; fios condutores,

Anais da I Feira de Ciências Naturais da UEPA/IFPA-Rural em Marabá: Ciência e Sustentabilidade

ferro de solda; multímetro com leitura de capacitância; paquímetro; folhas de papel A4, usada como meio dielétrico; e livros, utilizados como suporte e pesos para pressionar as folhas entre as placas.

Para montar o experimento, foi soldado um fio condutor com cerca de 20 cm em cada uma das placas. Foi colocado um livro como base para isolamento elétrico. Depois foi colocada uma placa sobre o livro. Em seguida, foi colocado gradualmente as folhas de papel A4 sobre a placa e posteriormente a outra placa (formando o par) foi colocada exatamente em cima da primeira placa e outros dois livros foram colocados sobre ela para pressionar uma placa contra a outra. Neste momento, é importante que as placas não tenham contato elétrico. Feito isso, a capacitância do conjunto foi medida e mais folhas A4 foram colocadas, aumentando a distância entre as placas. A mesma coisa foi feita para cada conjunto de placa. Neste experimento, o paquímetro foi utilizado para medir a espessura da folha A4 utilizada para posteriormente determinar a distância entre as placas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A capacitância elétrica é uma grandeza física que determina a capacidade de um capacitor de armazenar carga elétrica quando submetido a uma diferença de potencial (tensão) entre seus terminais. Em termos simples, a capacitância (C) mede a quantidade de carga elétrica que um capacitor pode acumular (Q) por unidade de diferença de potencial aplicada (V) (HALLIDAY; RESNICK; WALKER, 2016). Matematicamente temos:

$$C = Q/V \quad (1)$$

No entanto, a capacitância é uma característica intrínseca do capacitor e não depende da tensão aplicada. Um capacitor típico é constituído por duas placas condutoras paralelas separadas por um material isolante chamado dielétrico. A capacitância de um capacitor de placas paralelas é dada por:

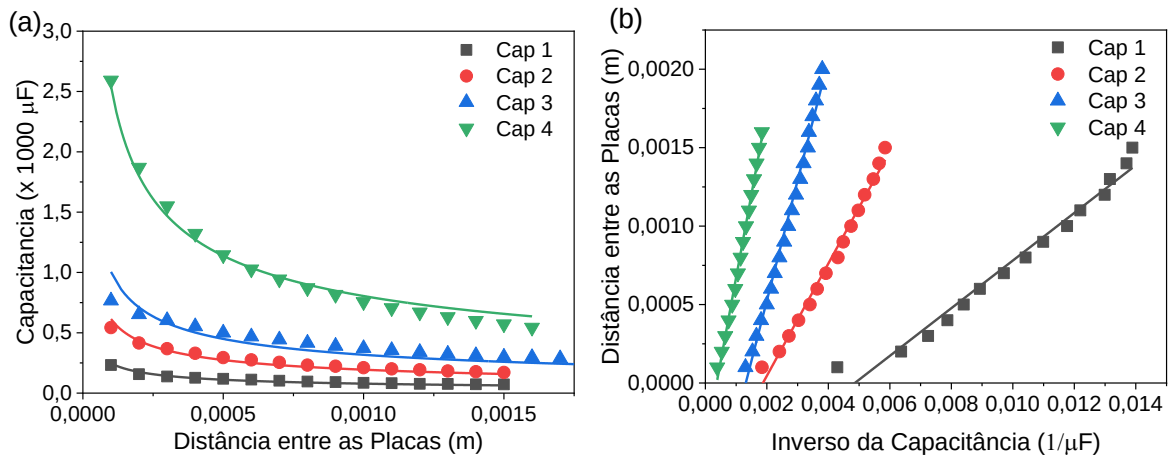
$$C = \varepsilon \cdot \varepsilon_0 \cdot (A/d) \quad (2)$$

onde, ε é a constante dielétrica do material isolante entre as placas, ε_0 é a permissividade elétrica do vácuo ($8,85 \times 10^{-12}$ F/m), A é a área das placas e d é a distância entre as placas. Assim, a capacitância deve aumentar com a área das placas e diminuir à medida que a distância entre as placas aumenta.

Para comprovar essa dependência da capacitância em relação a distância entre as placas, mediu-se a capacitância do Cap 1, variando o número de folhas entre as placas a fim de aumentar a distância entre elas. Em seguida, o mesmo foi feito para os demais capacitores. Os resultados são apresentados na Figura 1(a). Neste caso é possível notar claramente que o aumento da distância entre as placas produz decréscimo expressivo na capacitância, indicando que essas grandezas são inversamente proporcionais.

Trabalhando algebricamente com a equação 2, temos que $d = (\varepsilon \cdot \varepsilon_0 \cdot A)/C$. Assim, na Figura 1(b), foi plotado um gráfico da distância entre as placas em função do inverso da capacitância. Os resultados apresentam uma tendência linear, como esperado, onde o coeficiente angular deve corresponder a $(\varepsilon \cdot \varepsilon_0 \cdot A)$. Os coeficientes angulares obtidos com o ajuste linear foram de 0,152; 0,36; 0,77; e 1,06, para os capacitores Cap 1, Cap 2, Cap 3 e Cap 4, respectivamente. Isso está de acordo, pois demonstra que o coeficiente é proporcional à área das placas.

Figura 1. (a) Gráfico da capacitância em função da distância entre as placas, (b) Gráfico da distância entre as placas em função do inverso da capacitância.



Fonte: Autores, 2024.

CONCLUSÕES

Neste trabalho foi apresentado um novo experimento para se trabalhar o assunto de capacitores no ensino médio usando materiais alternativos. Neste experimento foi possível explorar a influência da distância entre as placas e a área das placas sobre a capacitância de um capacitor. Desta forma, esse experimento não só reforça a compreensão teórica dos conceitos, mas também promove uma conexão prática essencial para um aprendizado mais significativo. Ao permitir que os alunos investiguem e manipulem variáveis como a área das placas, a distância entre elas e o tipo de dielétrico. Concluindo, acreditamos que a experimentação oferece uma forma mais envolvente e eficaz de aprender Física, superando as limitações de uma abordagem puramente teórica e que o experimento apresentado neste trabalho pode contribuir para este objetivo.

REFERÊNCIAS

- BERNUY, M. A. C. et al. **O Ensino de Engenharia e as Práticas Sociais de Referência: Estudo de Caso Sobre os Conceitos de Capacitância e Capacitor**. XLIII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia - “Aprendizagem Ativa: Engenheiros colaboradores para um mundo competitivo”. **Anais...**2015
- FILHO, J. B. DA R. et al. Construção de capacitores de grafite sobre papel, copos e garrafas plásticas, e medida de suas capacitâncias. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 22, n. 3, p. 400–415, 2005.
- HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. **Fundamentos de física, volume 3: eletromagnetismo**. 10 Ed. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016.
- MONTÁGUA, A. S. et al. As armadilhas matemáticas no campo da física. **Socienda Científica: Revista Multidisciplinar**, v. 2, n. 8, p. 9–13, 2019.

Anais da I Feira de Ciências Naturais da UEPA/IFPA-Rural em Marabá: Ciência e Sustentabilidade