**DESENVOLVIMENTO DE MEDIDOR DE CAMPO MAGNÉTICO CONSTANTE DE BAIXO CUSTO**

***Resumo:*** *Atualmente, o laboratório prático de física experimental do IFPE campus Pesqueira, assim como na maioria das escolas públicas do Brasil, não possuem alguns dispositivos de medição. Aulas práticas estimulam a visão crítica do aluno e o traz a um âmbito totalmente diferente do habitual: observar o fenômeno físico perante seus olhos e constatar que o estudo teórico é verídico, complementado seu aprendizado. Infelizmente, a carência destes dispositivos acarreta em planos de aula baseado em metodologias teóricas expositivas, mesmo nas disciplinas de física experimental, fato esse que inibe a visão analítica do aluno. Este projeto consiste em construir um protótipo de um medidor de campo magnético constante de baixo custo utilizando conceitos da eletrônica analógica e digital, com intuito de tornar o laboratório de física experimental do campus mais autossuficiente, utilizando-se de componentes eletrônicos de baixo custo. Durante o desenvolvimento do projeto foram necessários conhecimentos em amplificadores operacionais, CI’s, interpretação de datasheets, eletrônica digital e pesquisas bibliográficas. Como resultado foi prototipado um medidor de campo magnético constante, o qual está pronto para que professores de física experimental do campus o utilizem durante suas aulas.*

***Palavras-chave:*** *Medidor. Campo magnético constante. Baixo custo. Melhorias.*

**introdução**

O campo magnético pode ser definido tomando como base os campos elétricos e gravitacionais, que determinam as modificações no espaço em razão da presença de cargas elétricas ou de massa. Sendo assim, o campo magnético é criado pela influência das correntes elétricas que estão em movimento e também pelos ímãs.

Os medidores de campo magnético são de extrema importância na vida profissional de vários engenheiros em diversos projetos e aplicações em seu dia a dia de trabalho, principalmente para saber a influência da atuação de um campo magnético em uma determinada área ou espaço. Nesse sentido, fica claro que ter contato com um equipamento como esse durante a graduação é muito importante para a boa formação do estudante de engenharia, que depois de formado pode ter plena noção de conceitos físicos sobre magnetismo e efeito Hall e do potencial e bom uso de um equipamento de medição como esse. Todavia, o IFPE campus pesqueira não possui qualquer medidor de campo magnético constante, e devido a essa e outras adversidades encontradas no laboratório de física experimental do campus, foi imposto pelos professores do campus o desafio da construção de dispositivos que pudessem sanar essa falta de equipamentos do laboratório, trata-se de um projeto integrado.

Kant (1986, p.12) aponta que o ser humano é tudo aquilo que a educação faz dele, nesse contexto faz-se necessário elaborar um protótipo com intuito de eliminar um dos problemas encontrados no laboratório de física experimental do campus, que é a ausência de um equipamento que realize a medição de campo magnético constante, desta forma levando conhecimento sobre equipamentos e conceitos físicos de maneira prática e visual aos estudantes que estarão assistindo as aulas ministradas no laboratório.

Este projeto propõe-se a construir um protótipo de um medidor de campo magnético constante de baixo custo, visto que dispositivos de medição profissionais são de difícil aquisição. O objetivo principal é utilizar componentes simples e uma lógica de construção fácil que permita a medição da intensidade de campo magnético constante sanando essa deficiência do laboratório de física experimental.

**INSTRUÇÕES PARA DIGITAÇÃO**

A tradução para o inglês do título, do resumo (***Abstract****)* e das palavras-chave (***Keywords***), para os autores que prepararem o trabalho em português ou em espanhol, deve ser apresentada no final do trabalho, após a lista de referências.

* 1. **Tamanho do trabalho**

O trabalho completo, incluindo figuras e tabelas, deve ter no máximo dez (10) páginas em tamanho A4 (21 cm x 29,7 cm). Essa limitação deve ser atendida por meio de um texto redigido de forma objetiva e concisa e não pela redução do tamanho de figuras e tabelas que prejudiquem o entendimento dos símbolos, caracteres e legendas nelas incluídos.

* 1. **Formato de página**

Cada página, no tamanho A4, deve ser configurada de modo a apresentar as margens direita e inferior iguais a 2,0 cm e superior e esquerda iguais a 3,0 cm. Essas margens definem a mancha, ou seja, a área impressa. Dentro dessa área o texto deve ser formatado em uma única coluna. Não deve ser incluída qualquer moldura no texto nem numeração de páginas. A aparência final do trabalho deve ser a mesma deste documento.

* 1. **Especificações gerais para a estrutura e a formatação do texto**

O trabalho deve ser totalmente digitado em fonte Times New Roman tamanho 12 pt. Essa diretriz somente não inclui o título do trabalho, que deverá apresentar tamanho 14 pt. Títulos de seções e subseções tamanho 12 pt. Legendas de figuras e tabelas tamanho 10 pt.

***Título do trabalho***

O título deve ser digitado em negrito, em letras maiúsculas, em fonte Times New Roman tamanho 14 pt, com alinhamento centralizado, não devendo exceder 3 linhas. Deixe três (3) linhas de espaço (12 pt) entre o final do título e o primeiro autor.

***Autor(es) e afiliação***

Digite os nomes dos autores, alinhados à esquerda, um por linha, incluindo o primeiro nome, iniciais de outros nomes e sobrenome, seguido pelo endereço eletrônico, usando um hífen como separador. Cada nome ou grupo de nomes deve ser seguido da afiliação correspondente. Quando incluir mais de um autor da mesma instituição, não é necessário repetir a afiliação. O nome dos autores deve ser digitado em negrito, enquanto todas as informações restantes devem ser digitadas em estilo normal, nem negrito, nem itálico. Deixe um espaço de três (3) linhas (12 pt) entre a última afiliação e o Resumo do artigo.

***Resumo e palavras-chave***

Digite o título Resumo em negrito e itálico, alinhado à esquerda, seguido de dois pontos. Sem trocar de linha, digite o texto do resumo em itálico, com alinhamento justificado. O resumo não deve conter mais de 250 palavras. Deixe espaçamento de uma linha, e então digite o título Palavras-chave, em negrito e itálico seguida de dois pontos, alinhado à esquerda. Digite então de três (3) a cinco (5) palavras-chave, separadas por pontos, a primeira letra de cada palavra-chave em maiúscula. A seguir, deixe um espaço de duas (2) linhas (12 pt) entre as palavras-chave e o corpo do texto.

***Títulos de seção***

Use somente dois níveis para subseções, conforme apresentado nestas instruções. Digite o título das seções em letras maiúsculas, em negrito, alinhado à esquerda. Inicie digitando sua identificação em algarismos arábicos e então digite o título da seção a 0,75 cm, ou sete (7) espaços, da margem esquerda. Deixe uma linha de espaço (12 pt) acima e abaixo desse título.

Para o primeiro nível de subseção, somente a primeira letra do título deve ser maiúscula, sendo todas em negrito, com o título alinhado à esquerda. Inicie pela digitação de sua identificação (dois algarismos arábicos separados por ponto) e então digite o título da seção a *0,75 cm*, ou sete (7) espaços, da margem esquerda. Deixe uma linha de espaço (12pt) acima e abaixo deste título.

Não numere o título do segundo nível de subseção. Use letras em negrito e itálico, com somente a primeira em maiúscula. Inicie o texto dessa seção na linha seguinte, recuando o título em *0,75 cm*, ou sete (7) espaços, contados a partir da margem esquerda.

***Corpo do texto***

O texto deve ser digitado em estilo normal, usando espaço simples e alinhamento justificado. Comece cada parágrafo a *0,75 cm*, ou sete (7) espaços, da margem esquerda, não deixando espaço entre dois parágrafos subsequentes.

* 1. **Equações, símbolos e unidades**

Caso haja necessidade de alguma citação, as equações devem estar centralizadas. Numere as equações em sequência com algarismos arábicos entre parênteses e alinhados à direita, conforme modelo abaixo. Deixe uma linha de espaço antes e depois de cada equação incluída. Por exemplo:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (1) |

Sempre que for feita referência a uma equação no texto, deve ser escrito "Equação (1)". Os símbolos utilizados nas equações devem estar em itálico. A definição de cada símbolo deverá ser feita quando da primeira vez que surgirem no texto. Uma seção de definições de símbolos não se faz necessária.

Todos os dados do trabalho, inclusive aqueles em tabelas e figuras, devem estar em unidades do Sistema Internacional (SI). A vírgula deverá ser o separador entre a parte inteira e a parte decimal de números fracionários.

* 1. **Figuras, quadros e tabelas**

Figuras, quadros e tabelas devem ser posicionados o mais próximo possível e após sua citação no texto. Texto e símbolos nelas incluídos devem ser de fácil leitura, devendo-se evitar o uso de símbolos muito pequenos. Caso seja necessária a inclusão de ilustrações e fotos, estas devem ser de boa qualidade, ou seja, legíveis e com boa resolução: ao menos 300 dpi/jpeg.

As figuras, quadros e tabelas, e seus respectivos títulos, deverão estar centradas no texto. Posicione o título de tabelas e das figuras acima das mesmas (NBR 14724), sempre alinhando à borda esquerda da tabela ou da figura e dentro dos limites de suas bordas. Deixe uma linha de espaço entre a figura ou tabela e o texto subsequente. Observe os exemplos da Tabela 1 e da Figura 1. As fontes das figuras e das tabelas devem vir abaixo das mesmas com tamanho 10 pt.

Tabela 1 - Coeficientes de rendimento dos alunos no período 2000-2002.

|  |  |
| --- | --- |
| Período | Coeficiente de Rendimento |
| 2000 | 7,5 |
| 2001 | 8,1 |
| 2002 | 8,3 |

Fonte:

Quadro 1 - Turno dos cursos de engenharia

|  |  |
| --- | --- |
| Curso | Turno |
| Engenharia Civil | Matutino |
| Engenharia Elétrica | Noturno |
| Engenharia Química | Vespertino |

Fonte:

Figura 1 – Peças produzidas pelos estudantes para determinação do baricentro.



Fonte:

Numere as figuras, quadros e tabelas em sequência usando algarismos arábicos (exemplo: Figura 1, Figura 2, Quadro 1, Quadro 2, Tabela 1, Tabela 2). Faça referência a elas no texto como “Tabela 1”, “Quadro 1” e “Figura 1”.

Denomine os eixos coordenados em gráficos, incluindo as respectivas unidades, sempre que aplicável. Da mesma forma, denomine colunas/linhas em tabelas, com respectivas unidades, caso aplicável.

* 1. **Citações**

Nas citações, as chamadas pelo(s) sobrenome(s) do(s) autor(es), pela instituição responsável ou título incluído na sentença devem ser em letras maiúsculas e minúsculas e, quando estiverem entre parênteses, devem ser em letras maiúsculas.

Citação direta, literal ou textual é a que um autor transcreve, literalmente, de outra fonte, o texto, respeitando todas as características formais em relação à redação, à ortografia, e à pontuação originais. A citação direta pode ser breve (de até 3 linhas) transcrita entre aspas duplas, vindo incorporada ao parágrafo. Quando ultrapassar de três linhas a citação deve vir recuada 4,0 cm do corpo do texto e tamanho da fonte 11 pt. Quando o nome do autor estiver incluído na sentença, indicam-se a data entre parênteses e as páginas.

Citação indireta são reproduções de ideias de outrem sem que haja transcrição literal das palavras utilizadas. Apesar de livres, devem ser fiéis ao sentido do texto original, não necessitando de aspas, nesse caso só o nome do(s) autor(es) e o ano da produção.

* 1. **Autorizações/Reconhecimento**

Os autores são responsáveis por garantir o direito de publicar todo o conteúdo de seu trabalho. Se material com direitos autorais foi usado na preparação do mesmo, pode ser necessário obter a devida autorização do detentor dos direitos para a publicação do material em questão.

1. **considerações finais**

O trabalho deverá ser feito seguindo as orientações contidas na página do evento. Não serão aceitos trabalhos enviados por correio ou por e-mail. Será acusado, via sistema do evento, o recebimento e a aceitação ou não de cada um dos trabalhos enviados.

Os autores devem combinar com os coautores quem realizará a submissão do trabalho no sistema de submissões.

O trabalho deve ser formatado de acordo com este modelo, pois não haverá revisão após a sua submissão.

***Agradecimentos***

Nesta seção poderão ser incluídos reconhecimentos de apoios recebidos de pessoas físicas e instituições. Esta seção deve estar localizada entre o fim do corpo do texto e a lista de referências. Digite somente “Agradecimentos” em negrito e itálico e digite o texto na linha seguinte.

**referências**

Apresentadas em ordem alfabética e de acordo com a Norma ABNT - NBR 6023.

***Livros:***

Um autor:

KUHM, Thomas. **A estrutura das revoluções cientificas.** 2ª edição, São Paulo: Perspectiva, 1987.

Dois autores:

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de Metodologia Científica.** São Paulo: Editora Atlas. 1991.

Três autores

DEMO, Pedro; LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de Metodologia Científica.** São Paulo: Editora Atlas. 2009.

Mais de três autores

LAKATOS, Eva Maria *et al*. **Fundamentos de Metodologia Científica.** 2ª ed. São Paulo: Editora Atlas. 1991.

***Capítulos de Livros:***

PATAGONIO, Luiz. Mito da motivação. In: SANTANA, Júlia (org.)*.* **Administração do século XXI.** 2ª. ed. São Paulo: Ed. Santos, 2015. p. 154-184.

***Artigos de periódicos:***

TOZZI, M.; OTA, J. Vertedouro em degraus. **Revista da Vinci**, Curitiba, v.1, n.1, p. 9-28, 2004.

***Monografias, dissertações e teses:***

PEREIRA, Taciana Moureira. **Novas** **Tecnologias:** EAD na formação do engenheiro. 2012. 175 f. Tese (Doutorado) - Faculdade de Educação, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2012.

***Publicações periódicas consideradas em parte (suplementos, fascículos, números especiais:***

ARC DESIGN. **Mestres da Arquitetura:** Oscar Niemeyer. São Paulo: Quadrifoglio, n. 35, mar. - abril, 2004.

***Artigos de jornais:***

CATARINO, Wilson. Uma história da engenharia. **O Estado do Paraná**, Curitiba, 17 ago. 2006. Caderno cotidiano, p. 4.

***Trabalhos em eventos***

PEREIRA, Tânia R. D. S.; ANJOS, Telma D. S. dos. 30 anos de UNEB, 15 anos do DCET I e 15 anos do Curso de Engenharia de Produção Civil: um caminho que se faz caminhando. In: XLI Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, 2013, Porto Alegre. **Anais**. Gramado, 2013.

***Internet:***

MOURA, G. C. de M. **Citação de referências e documentos eletrônicos.** Disponível em: [http://www.elogica.com.br/users/gmoura/refere.html](about:blank). Acesso em: 09 out. 1996.

***Normas:***

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14724**: informação e documentação – trabalhos acadêmicos – apresentação. Rio de Janeiro, 2011.

\_\_\_\_\_\_. **NBR 6023**: informação e documentação – referências – elaboração. Rio de Janeiro, 2002.

***Dados e softwares abertos:***

AVES do Amapá: banco de dados. Disponível em: [http://www.bdt.org/bdt/avifauna/aves](about:blank). Acesso em: 25 nov. 1998.

**INSTRUCTIONS FOR PREPARATION AND SUBMISSION OF WORKS TO THE SCIENTIFIC COMMITTEE OF XLVI BRAZILIAN CONGRESS OF ENGINEERING EDUCATION**

***Abstract:*** *This document presents detailed instructions...*

***Keywords:*** *first one, second word …*