

# Física experimental

## Uma ferramenta de aprendizagem para engenharia

**Alan Cesar<sup>b</sup>, Bruno Braga<sup>a</sup>, Cristiano Coutinho<sup>b</sup>, Daniel Rebouças<sup>e</sup>,  
Davi Almeida<sup>e</sup>, Gustavo Penaforte<sup>a</sup>, Iasmin Pereira<sup>c</sup>, Raul Fontenele<sup>a</sup>,  
Ricardo Braga<sup>b</sup>, Sinara Braga<sup>d</sup>, Thiago Rabelo<sup>e</sup>, e Roberto Lima<sup>f</sup>**  
Universidade de Fortaleza

robertolima@unifor.br

<sup>a</sup>Estudante de Engenharia de Controle e Automação

<sup>b</sup>Estudante de Engenharia de Computação

<sup>c</sup>Estudante de Engenharia de Produção

<sup>d</sup>Estudante de Engenharia Mecânica

<sup>e</sup>Estudante de Engenharia Elétrica

<sup>f</sup>Professor Orientador, CCT

## Introdução

A Física é uma disciplina que muitas vezes remete à cálculos e fórmulas matemáticas. Frequentemente é deixado de lado o teor experimental da mesma, da validade das teorias, dentro do contexto epistemológico. Porém nos últimos anos vem se dando cada vez mais importância aos laboratórios experimentais, pois estes são apresentados como facilitadores da aprendizagem (N. A. GRANDINI; C. R. GRANDINI, 2004; RODRIGUES; CUNHA, 2014). A motivação para aprender também é outro aspecto que deve ser ressaltado no âmbito do laboratório. Procedimentos arcaicos podem ser uma barreira ao aprendizado, visto o atual momento tecnológico. Muitos dispositivos de baixo custo estão disponíveis no mercado, os quais desempenham papel importante da automatização de tarefas. Talvez o exemplo mais evidente seja a plataforma aberta *Arduino*, cuja acessibilidade e facilidade de uso são os pontos chaves deste dispositivo (C. V. OLIVEIRA; H. P. ZANETTI, 2015). Não são necessário conhecimentos profundos sobre circuitos para se construir um projeto cheio de elementos eletrônicos que outrora apenas peritos podiam desenvolver. Fóruns online e uma ampla documentação disponível tornam o aprendizado desta plataforma extremamente viável para qualquer pessoa com acesso à internet.

A utilização de plataformas que envolvem programação computacional por parte do estudante podem causar um impacto positivo na aprendizagem de forma geral. Os algoritmos computacionais estão intimamente ligados ao desenvolvimento de estruturas do raciocínio lógico, influenciando até no comportamento humano frente à tomada de decisões em problemas do cotidiano (H. ZANETTI; C. OLIVEIRA, 2015). Além disso, o contato do aluno com o equipamento de modo que o mesmo possa entender seu funcionamento é tanto motivador quanto desmistificador das atividades experimentais (ROSA, 2003).

## Principais Objetivos

1. Revisar os roteiros de práticas dos laboratórios de Física.
2. Estudar a Física aplicada nos procedimentos de laboratório.
3. Contextualizar as aplicações de engenharia dentro do laboratório de física.
4. Escrever textos usando a ferramenta  $\text{\LaTeX}$ .
5. Adaptar experimentos usando a plataforma *Arduino*.

## Materiais e Métodos

Para a realização deste trabalho, reuniões semanais são realizadas no laboratório didático de Física, visando executar algumas atividades práticas bem como revisar o roteiro de prática do laboratório. Os aparatos de laboratório também ficam à disposição, sendo que os mesmos são previamente solicitados aos técnicos de laboratório bem com aos professor orientador. Nesta etapa inicial, a maior atenção está sendo dada à aprendizagem da ferramenta  $\text{\LaTeX}$ , assim como à revisão bibliográfica dos assuntos relacionados aos experimentos, assim como à busca de contexto que interligue de maneira mais próxima a Física à Engenharia. O computador pessoal de cada estudante também é uma ferramenta essencial ao andamento deste projeto.

## Resultados

Até o presente momento, selecionamos três experimentos para serem analisados: lançamento horizontal, propriedades ópticas e porosidade de materiais. Embora existam os roteiros de práticas dos experimentos, alguns estão passando

Experimento	Intergantes	Roteiro
Lançamento	5	Completo
Óptica	4	Parcial
Porosidade	4	Parcial

**Tabela 1:** Práticas trabalhadas.

práticas de disciplinas de Física atuais, são abordadas em disciplinas correlatas que usam o laboratório de Física e ministrada por professores de Física.

O primeiro é um experimento de propriedade ópticas dos materiais, que visa obter o índice de refração de um sólido transparente. Com tal parâmetro obtido, projetos de engenharia podem ser executados para melhorar, por exemplo, a luminosidade de um certo ambiente, assim como sua eficiência.

Outro experimento que está sendo trabalhado é sobre porosidade. Embora seja um assunto associado aos materiais, possui uma íntima ligação com a Física da difusão. Muitos materiais modernos também usam parâmetros de porosidade em seus estudos. Assim, o experimento já existente no laboratório está passando por uma revisão e adequação também ao projeto de ensino de algumas disciplinas. Vale ressaltar que este é um trabalho prévio, de análise, sob orientação de um professor de Física.

Experimento	Roteiro	Aparato
Momento de inércia	Completo	Disponível
Magnetismo da matéria	Ausente	Indisponível
Radiação térmica	Parcial	Incompleto

**Tabela 2:** Experimentos a serem analisados.

Outros experimentos também estão sendo selecionados para futuros estudos, como os dispostos na Tabela 2.



**Figura 1:** Materiais utilizados para aplicação com Arduino.

## Conclusões

- Os roteiros de prática precisam periodicamente passar por revisão técnica, bem como atualizações, buscando contextualizar os experimentos de físicas dentro do âmbito das engenharias.
- A qualidade tipográfica dos roteiros das práticas deve ser vista como ponto importante, visto que um *design* de baixa qualidade desmotiva a leitura e o aprendizado do conteúdo escrito.
- O envolvimento de estudantes com o desenvolvimento de atividades que visam melhorar o curso possui um impacto positivo, estimulando os mesmos, assim como futuros alunos, à busca de excelência em suas atividades.

## Próximos passos

Pretendemos revisar ainda mais práticas de laboratório, aprimorando os roteiros e os próprios experimentos. Pretendemos também padronizar os textos dos manuais de laboratório utilizando a linguagem de formatação  $\text{\LaTeX}$ . Em alguns experimentos, pretendemos adaptar a plataforma *Arduino* de forma a melhorar a precisão dos dados obtidos através de sensores.

## Referências

- GRANDINI, N. A.; GRANDINI, C. R. Os objetivos do laboratório didático na visão dos alunos do curso de Licenciatura em Física da UNESP-Bauru. pt. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, scielo, v. 26, n. 3, p. 251–256, 2004. ISSN: 1806–1117. DOI: 10.1590/s0102–47442004000300011. Citado na p. 1.
- OLIVEIRA, C. V.; ZANETTI, H. P. Arduino. In: **Arduino Descomplicado - Como Elaborar Projetos de Eletrônica**. [S.l.]: Érica, 2015. cap. 1, p. 18–38. Disponível em: <https://online.minhabiblioteca.com.br/books/9788536518114/pageid/17>. Citado na p. 1.
- RODRIGUES, R. F. de; CUNHA, S. L. S. **Textos de Apoio ao Professor de Física**. Porto Alegre: UFRGS, Instituto de Física, 2014. v. 25. (Arduino para físicos: uma ferramenta prática para aquisição de dados automáticos. 4). Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/public/tapf/rodrigues\_v25\_n4.pdf>. Citado na p. 1.
- ROSA, C. W. da. Concepções teórico-metodológicas no laboratório didático de Física na Universidade de Passo Fundo. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 5, n. 2, 2003. ISSN: 1983-2117. Disponível em: <http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/view/62>. Citado na p. 1.
- ZANETTI, H.; OLIVEIRA, C. Práticas de ensino de Programação de Computadores com Robótica Pedagógica e aplicação de Pensamento Computacional. In: **Anais dos Workshops do IV Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2015)**. [S.l.]: Comissao Especial de Informatica na Educacao, out. 2015. DOI: 10.5753/cbie.wcbie.2015.1236. Citado na p. 1.

## Agradecimentos

Gostaríamos de agradecer à Universidade de Fortaleza pelo apoio à este projeto, e disponibilidade dos laboratórios didáticos de Física, assim como aos professores e técnicos que nos auxiliam com discussões e suporte técnico relacionado aos equipamentos de laboratório.

