

Disciplina: 2041006 - Atividades Experimentais para o Ensino Médio e Fundamental

Plano de Curso - Semestre 2025.1

Profa. Giovana Trevisan Nogueira

Departamento de Física / ICE/ UFJF

I. Ementa

Estruturas conceituais, metodológicas e de interação entre a teoria e a prática dos experimentos. Critérios para escolha e preparação de atividades experimentais. Ensino – Aprendizagem: Objetivos das atividades experimentais. Aprendizagem de conceitos, atitudes, habilidades do processo de experimentação e investigação científica. Experiências demonstrativas, didáticas, estruturadas e não – estruturadas. Administração: Segurança na execução da atividade experimental em sala de aula e em laboratório. Experimentação, coleta e análise de dados através de interfaces de hardware e recursos de software. Avaliação: Perspectivas e diretrizes.

II. Conteúdo Programático

- O papel da experimentação no ensino de física
- O Laboratório investigativo
- O Laboratório tradicional
- Experimentos quantitativos - análises estatísticas
- Atividades demonstrativas sob a perspectiva de Vigotsky
- Atividades experimentais dentro da metodologia de Aprendizagem Baseada em Projetos
- Experimentos com materiais de baixo custo: Adequação da iluminação ambiente às tarefas realizadas em um cômodo da casa; experimentos de óptica geométrica; medida do valor de π ; medida da espessura de um fio de cabelo por difração; Interferômetro de Michelson; Espectroscopia; Experimentos de eletrônica (testador de pilhas, célula fotovoltaica de LEDs; medida da constante de Plank usando LEDs)

III. As metodologias a serem utilizadas

Os tópicos da ementa serão discutidos através da leitura e discussão de textos publicados em Revistas de Ensino de Física e da realização de experimentos em sala de aula ou em casa, utilizando materiais de baixo custo. Os experimentos selecionados para estas disciplinas foram utilizados nas disciplinas de Laboratório de Física III, Laboratório de Física IV oferecidas pelo

Departamento de Física da UFJF dentro do contexto do Ensino Remoto Emergencial (ERE) para cursos presenciais de Licenciatura em Física e Química, e da disciplina de Instrumentação para o Ensino de Física, do curso de Licenciatura em Física do ensino à distância (EAD). Isto possibilitará discutir possibilidades de levar atividades práticas aos alunos do ensino médio mesmo em escolas que não possuem laboratório específico para a disciplina.

Paralelo às leituras, utilizaremos a metodologia de Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), para elaborar um portfólio de experimentos factíveis de serem implementados nas escolas em que os discentes da disciplina atuam como professores. Utilizaremos, para isso, materiais produzidos dentro do Programa de Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física. A metodologia de trabalho, o cronograma e os critérios de avaliação serão definidos em conjunto com a turma toda, conforme descrito na ABP.

Utilizaremos a plataforma Google Sala de aula para disponibilizar materiais de estudos, como materiais de leituras e/ou vídeo-aulas e/ou tarefas e/ou experimentos de baixo custo, entrega de tarefas e comunicação entre alunos e professor.

VI. As demandas de equipamentos e de conexão necessárias para o adequado aproveitamento

Ao longo da disciplina os alunos deverão providenciar materiais para a execução dos experimentos (laser pointer, uma lâmina de vidro/plástico, espelhos planos, CD velho que será cortado, fita adesiva, papelão, massinha de modelar, garrafa PET, régua, entre outros).

V. A forma de avaliação

A avaliação será realizada de modo continuado através das tarefas entregues semanalmente, como, por exemplo, relatórios de experimentos, resumos de textos, questionários, etc, pela participação dos debates e discussões em sala de aula e pelo projeto desenvolvido dentro do contexto da ABP.

A participação nos debates e leituras realizados em sala de aula valerão 20% da nota final. A média das notas das tarefas semanais valerão 40% da nota final. O projeto final da disciplina valerá 40 % da nota final.

Para ser aprovado na disciplina o aluno deverá ter nota final maior ou igual a 60 e no mínimo 75% de frequência em sala de aula.

VI. Cronograma

Semana Letiva	Tópicos	Referência
1	Introdução ao curso	[24]
2	1- Leitura: O papel da experimentação no ensino de física	[1] [2] [3]
3	2- Leitura: Um exemplo de atividade de um laboratório aberto 2- Experimento 1 - Adequação da iluminação ambiente às tarefas realizadas em um cômodo da casa/óptica Geométrica	[3]
4	1- Leitura: Uma crítica ao laboratório tradicional Metrologia no ensino de Física Experimento 3 - Medida do valor de Pi / Medida da espessura de um fio de cabelo por difração	[4] [14]
5	1- Leitura: Atividade Experimental: Uma Alternativa na Concepção Construtivista (parte 1)	[5] [6] [7]
6	1- Leitura: Ensino por investigação 2- Leitura: Um exemplo de atividade investigativa	[17]
7	Metodo POE - Dissertação Fotossíntese	[23]
8	Leitura: Atividades demonstrativas sob a perspectiva de Vigotsky Experimento 4 - Interferômetro de Michelson	[8], [9], [10]
9	Experimento 4 - Interferômetro de Michelson (resultados finais e discussão)	
10	Leitura: Aprendizagem baseada em projetos e Feira de Ciências Experimento 5 - Espectroscopia	[18]
11	Revisão Corrente - Falstad - Projetos circuitos - Laboratório real vs Virtual	[15]
12	Experimento 6 - Testador de pilhas, célula fotovoltaica de LEDs. Medida da Constante de Plank (opcional)	[15] [11]
13	Debate: uso de materiais de baixo custo no ensino de Física	[12], [13]
14	Projeto de final de curso	[16-23]
15	Projeto de final de curso	[16-23]

Bibliografia

Artigos em revistas de ensino de Física

- [1] SÉRÉ, M.G.; COELHO, S. M.; NUNES, A. D. O papel da experimentação no ensino da física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, [s. l.], 2004.
- [2] NOGUEIRA, G.T., HERNANDES, J.A.. Laboratório de Física IV baseado em experimentos de baixo custo: relato de uma experiência de ensino remoto devido à pandemia de COVID-19, *Revista Brasileira de Ensino de Física*, vol. 43, e20210242 (2021), <https://doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2021-0242>, Accessed at: 06 maio. 2025.
- [3] BORGES, A. T. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, [s. l.], 2004.
- [4] ZYTKUEWISZ, M. A. B.; BEGO, A. M. Crítica à experimentação tradicional no ensino de ciências e a importância do erro no processo de ensino e aprendizagem. **Revista Iuminart**, [s. l.], 2018.
- [5] PINHO ALVES, J. F. Regras da transposição didática aplicadas ao laboratório didático. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, [s. l.], 2004.
- [6] PINHO ALVES, J. F. ATIVIDADE EXPERIMENTAL: UMA ALTERNATIVA NA CONCEPÇÃO CONSTRUTIVISTA . *In: VIII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA*, 2002, Águas de Lindóia - SP. **Anais [...]**. Águas de Lindóia - SP: Sociedade Brasileira de Física, 2002. Available at: https://sec.sbfisica.org.br/eventos/epf/viii/PDFs/COCD6_2.pdf. Accessed at: 14 Apr. 2021.
- [7] SANTOMAURO, B. **As diferenças entre inatismo, empirismo e construtivismo e as ideias dos seus principais autores**. [S. l.], 2010. Available at: <https://novaescola.org.br/conteudo/41/inatismo-empirismo-e-construtivismo-tres-ideias-sobre-a-aprendizagem>. Accessed at: 15 Apr. 2021.
- [8] GASPAR, A.; MONTEIRO, I. C. de C. ATIVIDADES EXPERIMENTAIS DE DEMONSTRAÇÕES EM SALA DE AULA: UMA ANÁLISE SEGUNDO O REFERENCIAL DA TEORIA DE VYGOTSKY. **Investigações em ensino de ciências**, [s. l.], vol. 10, no. 2, p. 227–254, 2005. Available at: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/518/315>. Accessed at: 4 Apr. 2021.
- [9] GASPAR, A.; MONTEIRO, I. C. de C.; MONTEIRO, M. A. A. UM ESTUDO SOBRE AS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS DE DEMONSTRAÇÃO EM SALA DE AULA. **Enseñanza de las ciencias**, [s. l.], vol. Extra, p. 227–254, 2005. Available at: <https://ddd.uab.cat/record/76200>. Accessed at: 22 Apr. 2021.
- [10] Silva CCE, Giacomelli AC, Pérez CAS, Silva BLD, **Construção de um interferômetro de Michelson-Morley com materiais de baixo custo**, *RBECT*. 2017 May 16; 10(1). Available at: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/5691>. Accessed at: 28 Apr. 2021.
- [11] Dos Santos ES, Menezes Jr. RDS, Da Silva Santana VM, **Determinação experimental da constante de Planck pela observação da corrente de descarga de um capacitor**, *Cad. bras. Ens. Fís.*. 2015 Jun 24; 32(3) 824. Available at: https://www.researchgate.net/publication/287120988_Determinacao_experimental_da_constante_de_Planck_pela_observacao_da_corrente_de_descarga_de_um_capacitor Accessed at: 28 Apr. 2021.
- [12] LAVARDA, F. C. **EXPERIMENTOS DE FÍSICA PARA O ENSINO MÉDIO E FUNDAMENTAL COM MATERIAIS DO DIA-A-DIA**. [S. l.], [s. d.]. Available at: <https://www2.fc.unesp.br/experimentosdefisica/>. Accessed at: 15 Apr. 2021.
- [13] AXT, R.; MOREIRA, M. A. O ensino experimental e a questão do equipamento de baixo custo. **Revista de Ensino de Física**, [s. l.], vol. vol 13, 1991.

- [14] PIGOSSO, Leticia Tasca; HEIDEMANN, Leonardo Albuquerque; VEIT, Eliane Angela. **O processo de medição no ensino de Física a partir do enfoque no processo de modelagem científica: subsídios para o desenvolvimento de atividades no ensino de Física.** Caderno Brasileiro de Ensino de Física, [S. l.], v. 41, n. 1, p. 66–93, 2024. DOI: 10.5007/2175-7941.2024.e93515. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/93515>. Acesso em: 6 maio. 2025.
- [15] NOGUEIRA, G.T., HERNANDES, J.A.. **Adaptação da Disciplina de Laboratório de Eletricidade e Eletrônica para o Ensino Remoto Devido à Pandemia de COVID-19**, XIX Encontro de Pesquisa em Ensino de Física – 2022 <https://doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2021-0242>, Accessed at: 06 maio. 2025.

Produtos Educacionais do Mestrado Nacional em Ensino de Física

- [16] MELLO, L. A. R. de. **Proposta de atividades de ensino por investigação em laboratório de indução eletromagnética.** 2018. Master thesis[s. l.], 2018.. Available at: <https://repositorio.ufjf.br/jspui/handle/ufjf/7980>. Accessed at: 26 Apr. 2021.
- [17] OLIVEIRA, S. K. de. **Espectroscopia para o ensino de física moderna e cosmologia.** 2019. Master thesis[s. l.], 2019. Available at: <https://repositorio.ufjf.br/jspui/handle/ufjf/11345>. Accessed at: 26 Apr. 2021.
- [18] RICARDO, T. de A. **Aprendizagem baseada em projetos e feira de ciências: uma associação motivadora para o aprendizado de física moderna.** 2019. Master thesis[s. l.], 2019. Available at: <https://repositorio.ufjf.br/jspui/handle/ufjf/10645>. Accessed at: 26 Apr. 2021.
- [19] BELLAN, C. L. **Kits didáticos para o ensino de circuitos elétricos feitos com materiais de fácil acesso e de baixo custo.** 2017. Master thesis[s. l.], 2017. Available at: <https://repositorio.ufjf.br/jspui/handle/ufjf/4594>. Accessed at: 26 Apr. 2021.
- [20] CAMPOS, A. L. de S. **Uma proposta de ensino sobre magnetismo a partir de atividades com materiais de baixo custo – construção de eletroímã.** 2020. Master thesis[s. l.], 2020. Available at: <https://repositorio.ufjf.br/jspui/handle/ufjf/12379>. Accessed at: 26 Apr. 2021.
- [21] PAULINO, G. de O. **O experimento demonstrativo de Oliver Lodge: uma proposta de inserção da abordagem histórico-filosófica para o eletromagnetismo.** 2018. Master thesis[s. l.], 2018. Available at: <https://repositorio.ufjf.br/jspui/handle/ufjf/7948>. Accessed at: 26 Apr. 2021.
- [22] SANTIAGO, T. F. T. **Modelo de ensino para mudanças conceituais: desenvolvendo o conceito de centro de gravidade.** Master thesis[s. l.], 2018. Available at: , 2018. <https://repositorio.ufjf.br/jspui/handle/ufjf/8130>. Accessed at: 26 Apr. 2021.
- [23] PICCININ, T. A. L., **Investigando a física da fotossíntese: uma abordagem utilizando o método POE e Arduino;** Master thesis[s. l.], 2024. Available at: <https://repositorio.ufjf.br/jspui/handle/ufjf/17805>. Accessed at: 06 maio. 2025.

Videos

- [24] Profa. Dra. Daisi Terezinha Chapani, **A EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS**, TYouTube, 13 de mai. de 2021, 1h e 52 min, Disponível em [:https://www.youtube.com/live/txBi0Xg8Yyw?si=XUlhQxdpvXPx9K0O](https://www.youtube.com/live/txBi0Xg8Yyw?si=XUlhQxdpvXPx9K0O). Accessed at: 06 maio. 2025