

PPG em Ensino de Física

Mestrado Profissional em Ensino de Física



Instituto de Física - UFRJ

Grade curricular

	(Orientador e tema)	(Início do desenv.)	(Aplicação)	(Revisão e redação)
1º semestre	2º semestre	3º semestre	4º semestre	5º semestre
Tópicos de Física Clássica I 2 hs/sem	Tópicos de Física Clássica II 2 hs/sem	Mecânica Quântica 2 hs/sem	Eletivas 2 hs/sem	Dissertação
Aprendizagem em Física 2 hs/sem	Tópicos de Ensino de Física 2 hs/sem	Eletivas 2 hs/sem	Eletivas 2 hs/sem	
História da Física 2 hs/sem	Métodos Matemáticos 2 hs/sem	Eletivas 2 hs/sem	Eletivas 2 hs/sem	
+ Seminários	+ Seminários	+ Seminários	+ Seminários	

360h de aula (mínimo para integralizar o currículo do curso)

Grade curricular

	(Orientador e tema)	(Início do desenv.)	(Aplicação)	(Revisão e redação)
1º semestre	2º semestre	3º semestre	4º semestre	5º semestre
Tópicos de Física	Tópicos de Física	Mecânica	Eletivas	Dissertação
Clássica I 2 hs/sem	Clássica II 2 hs/sem	Quântica 2 hs/sem	2 hs/sem	
Aprendizagem em	Tópicos de Ensino	Eletivas	Eletivas	
Física	de Física	2 hs/sem	2 hs/sem	
História da Física	Métodos	Eletivas	Eletivas	
2 hs/sem	Matemáticos	2 hs/sem	2 hs/sem	
	2 hs/sem			
+ Seminários	+ Seminários	+ Seminários	+ Seminários	

360h de aula (mínimo para integralizar o currículo do curso)

Reforçando

1º semestre

3 disciplinas obrigatórias + seminários

Adaptação ao regime de estudos do mestrado.

2º semestre

3 disciplinas obrigatórias + seminários

Escolha de orientador e tema de trabalho com início das leituras para a dissertação.

3º semestre

1 disciplina obrigatória + 2 eletivas + seminários

Definição do trabalho de dissertação e início do seu desenvolvimento.

Ingressantes em ano par:
Aulas segundas e terças

Ingressantes em ano ímpar:
Aulas terças e quartas

Reforçando

1º semestre

3 disciplinas obrigatórias + seminários

Adaptação ao regime de estudos do mestrado.

2º semestre

3 disciplinas obrigatórias + seminários

Escolha de orientador e tema de trabalho com início das leituras para a dissertação.

3º semestre

1 disciplina obrigatória + 2 eletivas + seminários

Definição do trabalho de dissertação e início do seu desenvolvimento.

Ingressantes em ano par:
Aulas segundas e terças

Ingressantes em ano ímpar:
Aulas terças e quartas

Reforçando

4º semestre

3 disciplinas eletivas + seminários

aplicação (sala de aula) do trabalho de dissertação com a finalização de seu desenvolvimento; apresentação de seminário sobre trabalho.

5º semestre

revisão dos trabalhos desenvolvidos e redação do texto da dissertação com a preparação do “produto” para apresentação da dissertação ... E FIM!!!

Ingressantes em ano par:
Aulas segundas e terças

Ingressantes em ano ímpar:
Aulas terças e quartas

Reforçando

Ingressantes em ano par:
Aulas segundas e terças

Ingressantes em ano ímpar:
Aulas terças e quartas

4º semestre

3 disciplinas eletivas + seminários

aplicação (sala de aula) do trabalho de dissertação com a finalização de seu desenvolvimento; apresentação de seminário sobre trabalho

5º semestre

revisão dos trabalhos desenvolvidos e redação do texto da dissertação com a preparação do “produto” para apresentação da dissertação ... E FIM!!!

EVENTUALMENTE: pedido de prorrogação para finalizar a redação

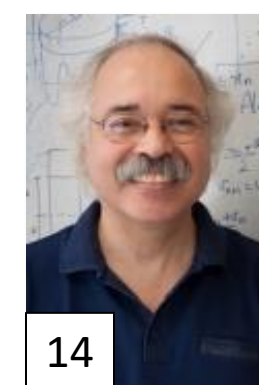
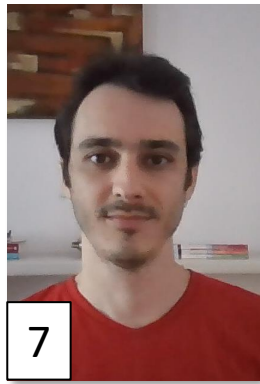
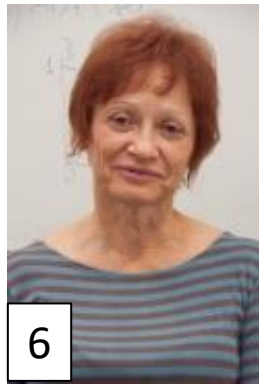
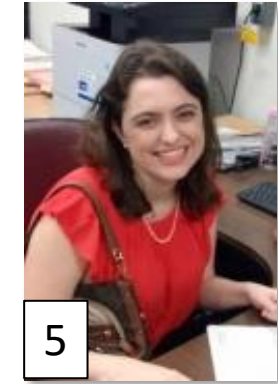
6º semestre

correção dos textos, apresentação da dissertação

Corpo docente 2021

1. Antônio Carlos Fontes dos Santos
2. Carlos Augusto Domingues Zarro
3. Carlos Eduardo Magalhães de Aguiar
4. Carlos Farina de Souza
5. Daniela Szilard Le Cocq d'Oliveira
6. Deise Miranda Vianna
7. Germano Maioli Penello
8. Helio Salim de Amorim
9. Hugo Milward Riani de Luna
10. Ildeu de Castro Moreira
11. Lucia Helena Coutinho
12. Marta Feijó Barroso
13. Penha Maria Cardozo Dias
14. Vitorvani Soares

+ professores do IF e CAP como coorientadores.



Escolha de orientador e tema?

Antônio Carlos Fontes dos Santos

Temas:

Ensino de Física

construção de modelos: utilização de analogias (método TWAS) e ciclos de aprendizagem de Karplus. Alguns temas abordados: Ensino de Física Moderna no nível médio (átomo de Bohr, radiação ionizante), Entropia, Leis de conservação, eletromagnetismo, ótica.

Física

Fís. Atômica e Molecular



toni@if.ufrj.br

Orientações concluídas (mais recentes)

Ricardo Rossi (com Bruno Paula), Transformação de energias renováveis no ensino médio, 2017

Otavio Fossa de Almeida (com Penha M.C. Dias). Jogo educacional para o ensino básico de relatividade galileana. 2016.

Leandro Fernandes Batista (com Lucia H. Coutinho). Trabalho e Energia: uma nova abordagem sobre a transformação e conservação de energia. 2016

Fausto Ferreira Faria. Quantidade de movimento e sua conservação: uma proposta para o ensino médio. 2015

Orientações em andamento

Thalles Faleiro Delfim (2019)

Carlos A. Zarro

Temas: Ensino de Física

- Gravitação;
 - Relatividade Geral (Geometria, GPS, Buracos Negros);
 - Astrofísica;
- no Ensino médio e em projetos de extensão

Tese de Doutorado (em andamento)

Rodrigo Rodrigues Machado (PEMAT)

Uma investigação em relatividade geral através de um curso introdutório (co-orientador, orientador: Alexandre Tort)

Artigos Publicados

- R. R. Machado, CADZ, A. C. Tort; O princípio da equivalência: uma introdução à Relatividade Geral; Física na Escola vol 19, número 2, (2021)
<http://www1.fisica.org.br/fne/edicoes/category/55-ahead-of-print-n-2?download=524:o-principio-da-equivalencia-uma-introducao-a-relatividade-geral>
- R. R. Machado, CADZ, A. C. Tort; Squashing and Spaghettification in Newtonian Gravitation, Revista Brasileira de Ensino de Física vol. 42 art. E20200278 (2020)
<https://doi.org/10.1590/1806-9126-rbef-2020-0278>



carlos.zarro@if.ufrj.br

Carlos A. Zarro

carlos.zarro@if.ufrj.br

Orientações concluídas

Edward Cespedes Carageorge, *Uma proposta de sequência didática para ensino de relatividade geral no ensino médio*, 2020

Artur A. Gomes Neto, *Teoria da Relatividade Geral: uma proposta de ensino não-formal*, 2020

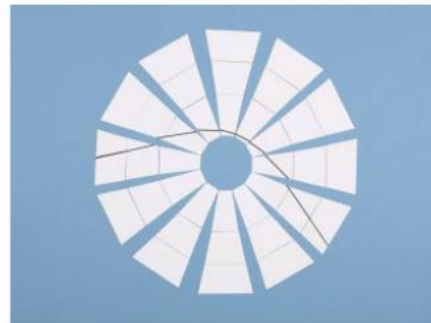
Deivid Gomes de Medeiros, *Efeito Magnus e aplicações*, 2019 (com Carlos E. Aguiar)

Hercílio Pereira Córdoba, *Construção de um interferômetro de Michelson e aplicações no ensino de óptica*, 2016 (com Hélio S. Amorim)

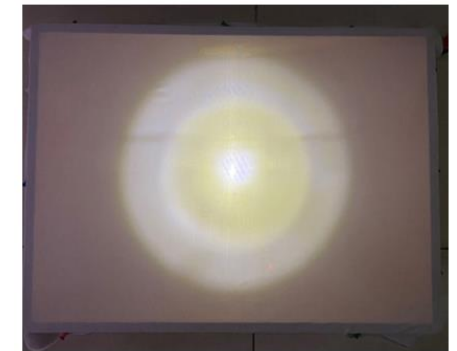
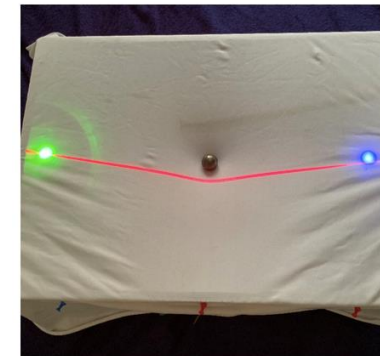
Hugo dos Reis Detoni, *Tutoriais em atividades de apoio a ingressantes na universidade*, 2016 (com Marta F. Barroso)

Proposta de um mini-curso sobre relatividade geral para estudantes de ensino médio de alto rendimento (Pré-Militar)

Dissertação de caráter exploratório no assunto – há pouquíssimas referências (quase nenhuma no Brasil) e todas elas muito recentes (a partir de 2016)



Voltada para extensão
Ensino através de analogias:
limitações e alcance



https://www.if.ufrj.br/~pef/producao_academica/dissertacoes/2020_Edward_Carageorge/dissertacao_Edward_Carageorge.pdf

https://www.if.ufrj.br/~pef/producao_academica/dissertacoes/2020_Artur_Neto/dissertacao_Artur_Neto.pdf

Carlos Eduardo Aguiar

Temas de interesse

- Uso instrucional de computadores
- Ensino de física moderna
- História e ensino de física
- ...

Temas de orientações em andamento

- Jogos de Ogborn-Marx, Tarcísio Cruz, 2019
- Fotoluminescência e o conceito de fóton, Adriano Silva, 2020 (com Hugo de Luna)



carlos@if.ufrj.br

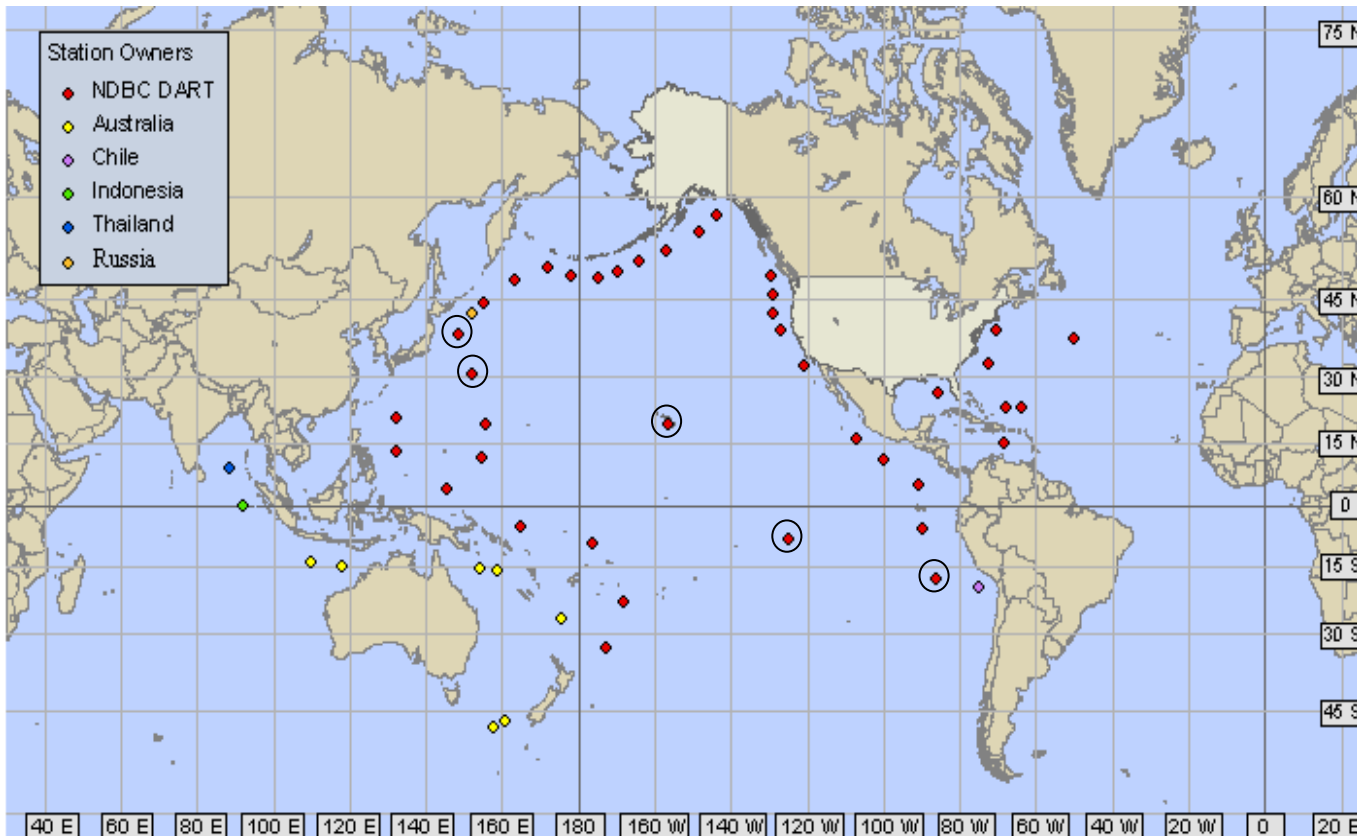
Orientações

- *Experimentos em Ondas Mecânicas*, Anderson R. Souza
- *Progação do Som: Conceitos e Experimentos*, Sergio Tobias da Silva
- *Cinemática das Corridas de Atletismo*, José Luiz dos Santos
- *Experimentos de Física com Tablets e Smartphones*, Leonardo P. Vieira
- *Refração e o Ensino de Óptica*, Eric B. Lopes
- *Matéria Escura no Ensino Médio*, Samuel J. C. Ximenes
- *Entropia Estatística e o Ensino da Segunda Lei da Termodinâmica*, Marcos Moura
- *Qualidade Acústica da Sala de Aula: Uma Avaliação pelos Alunos*, Marcio Lacerda
- *Impedância e Transferência de Energia em Sistemas Físicos*, Leonardo R. de Jesus
- *Ondas, Partículas e Luz: Uma Abordagem Fenomenológica*, Raphael G. Pontes
- *A Sala de Aula Invertida no Ensino de Física Térmica*, Rodrigo S. Jordão

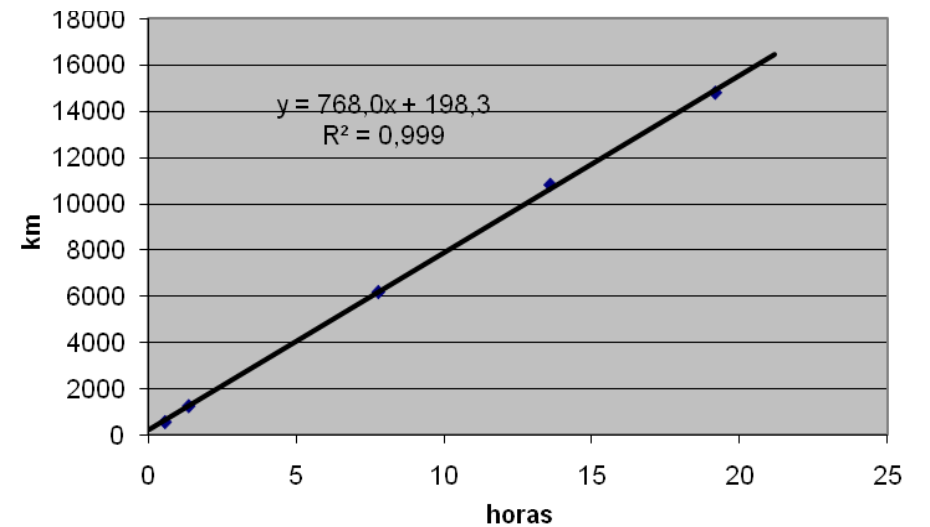
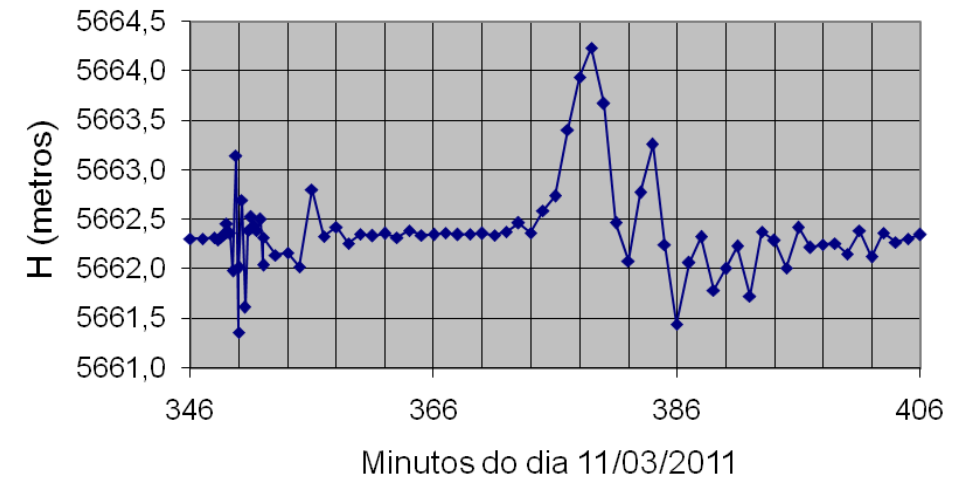
Coorientações

- *Refração, as Velocidades da Luz e Metamateriais*, Walter S. Santos
- *Potência Elétrica versus Luminosidade: Uma Abordagem da Eficiência de Lâmpadas*, Gabrielle B. Aragão
- *Velocidade Instantânea: Uma Proposta de Ensino Inspirada em Galileu Galilei*, Glaucemar V. Silva
- *Propagação de Luz em Meios Complexos e Desordenados em Situações Cotidianas*, Taísa O. Vieira

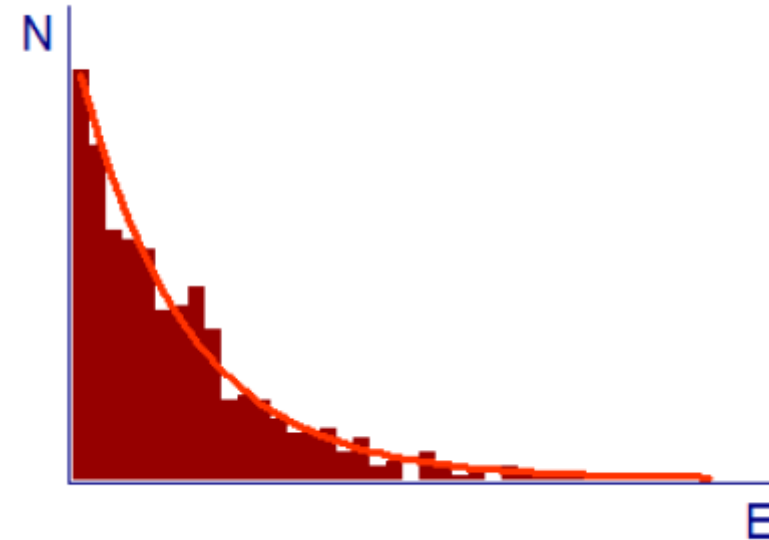
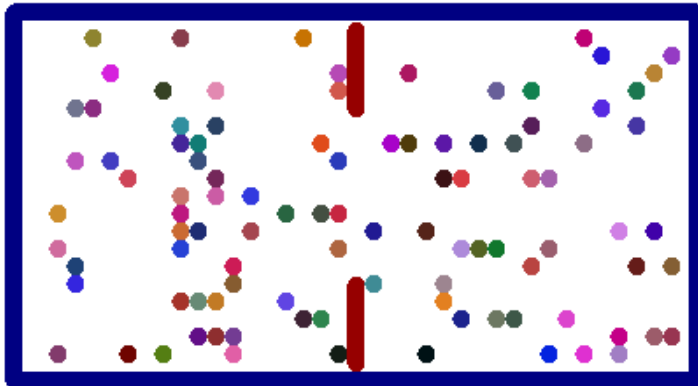
Projeto: Velocidade de tsunamis



Estação DART 21418 (38.711 N 148.694 E)
830 km a nordeste de Tokio



Projeto: Simulações em física térmica (HTML5 + JavaScript)



Carlos Farina de Souza

Tópicos de interesse:

Eletromagnetismo

Mecânica Clássica

Construção de experimentos didáticos para o ensino médio

Orientações

Vinicius de Araujo Coelho (com Marcus Venicius). Efeito Faraday. 2017.

Pedro de P. Terra (co-orientação Reinaldo F.M. Souza). Alguns problemas instigantes de mecânica: das tautócronas à montanha-russa caipira. 2016

Diego Dias Uzêda. Tópicos em Mecânica Clássica. 2011.

Orientações em andamento

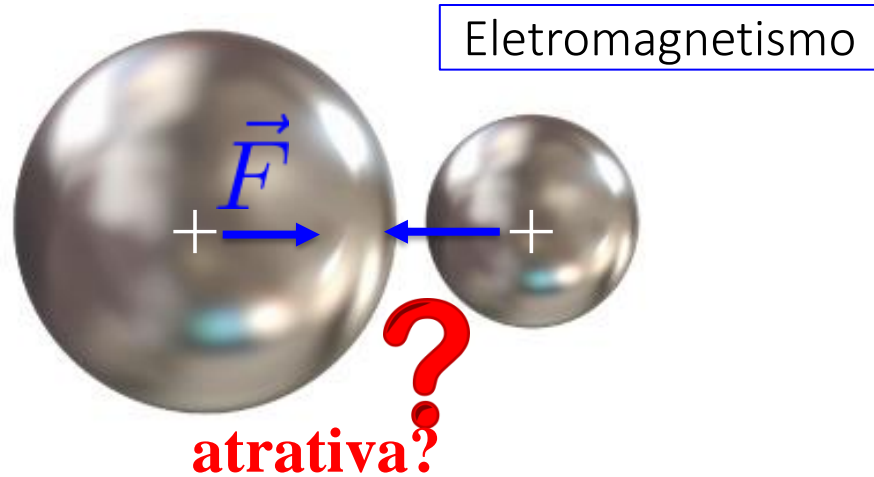
Felipe Martins Silva (2018), Fases geométricas em eletromagnetismo, com Thales Azevedo

Bruno Cezar Leandro Gimenez (2019), com Reinaldo Mello

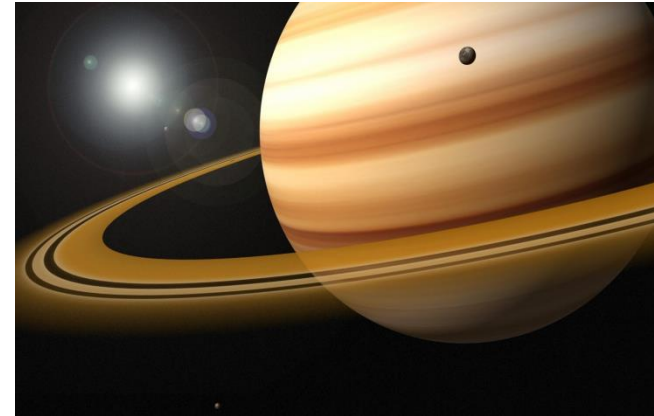


farina@if.ufrj.br

- Forças entre esferas condutoras são **em geral** atrativas (mesmo que suas cargas totais tenham o mesmo sinal!)



Mecânica Clássica



- Os trabalhos de *Christiaan Huygens* contém material único de mecânica clássica, usando muita geometria, podendo assim ser adaptado para o ensino médio.



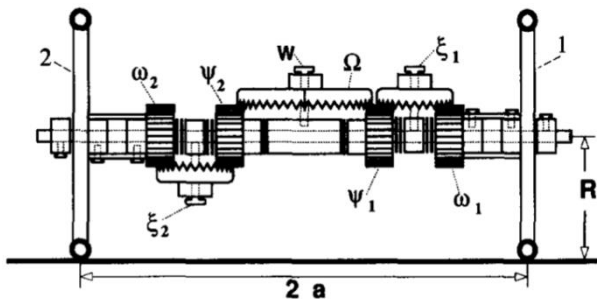
Montanha russa caipira

- Diversos problemas simples (e não tão simples) envolvendo apenas física newtoniana podem ter resultados surpreendentes e motivadores para uma turma de ensino médio.

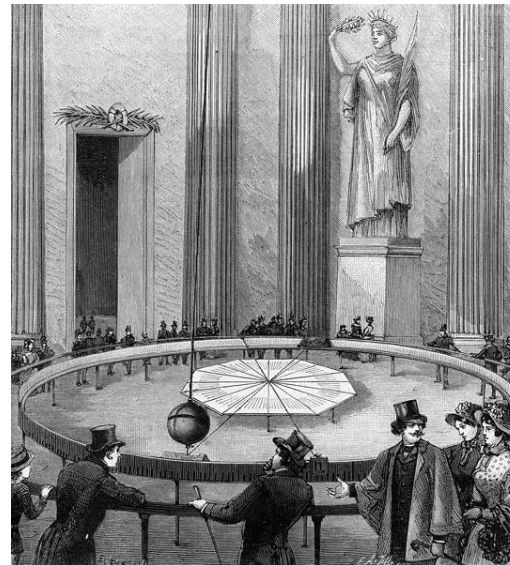
Construção de material didático em mecânica clássica

- Proposta de materiais didáticos a serem construídos: (com Reinaldo Souza)

(a) Carroça chinesa



M. Santander Am.J.Phys. 60, 672 (1992)



(b) Pêndulo de Foucault de 70 cm como relógio de parede

*H. Richard Crane
Am.J.Phys. 63, 33 (1995)*

Daniela Szilard Le Cocq D'Oliveira

Tópicos de interesse:

Eletromagnetismo

Mecânica Clássica

Ferramentas computacionais para a visualização de conceitos físicos

Intervenções didáticas – *Ex:* trabalho colaborativo

Avaliação da Aprendizagem em Física – *Ex:* efeitos do ensino remoto na aprendizagem?

Área de Pesquisa:

Ensino de Física, Eletrodinâmica Quântica a baixas: forças dispersivas, emissão espontânea

Orientações em andamento:

Midiã de Souza. Uma discussão sobre a questão de gênero no ensino de física no Ensino Médio. (coorientação com M. F. Barroso), 2019



daniela@if.ufrj.br

Deise Miranda Vianna

Tema:

O ENSINO DE FÍSICA COM ENFOQUE EM CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE, através de sequências de ensino investigativo

Orientações em andamento:

Douglas Vieira de Aguiar (2018), hidrostática

Lucas Rosário dos Santos (2018) - Como se detectam terremotos? Uma proposta para ensino de propagação de ondas sísmicas

Diego Figueiredo Rodrigues (2019), Vento e energia: produção de energia eólica partir de atividades investigativas

Henrique Kovaliauskas Bezerra (2019), Crônicas de laboratório

Orientações concluídas (mais recentes)

Bruna Araujo Ferreira, O que não se pode ver: uma prática de ensino sobre estudo de oscilações e ondas para deficientes visuais, 2020

Felipe Moreira Correia, Convertendo a radiação solar em energia elétrica, 2019

José Miranda da Rocha, Uma eletrodinâmica para a era digital: A física dos semicondutores e a revolução do uso de leds na iluminação, 2019 (com Sidnei Percia da Penha)

Rafael Gomes de Almeida, Superchefes: Sequência de Atividades Investigativas Gamificadas, 2019

Anderson da Silva Cunha, Levitando com a Física, 2018 (com Marcos Gaspar)



deisemv@if.ufrj.br

Deise Miranda Vianna

deisemv@if.ufrj.br

Tema:

O ENSINO DE FÍSICA COM ENFOQUE EM CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE, através de seqüências de ensino investigativo

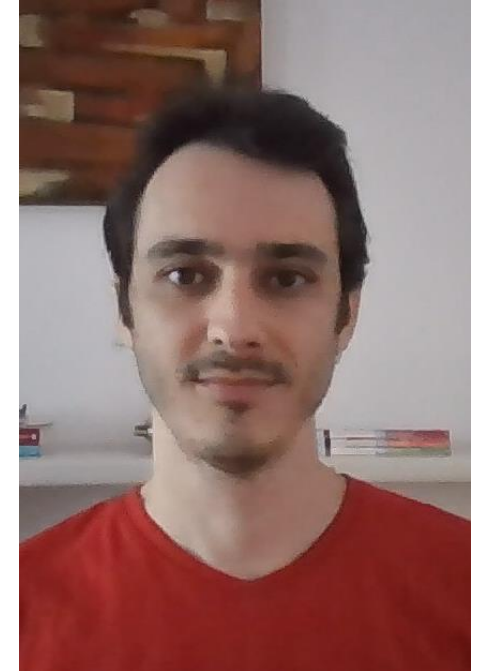


<https://www.youtube.com/watch?v=x2EwLf0a4MI>

Germano M. Penello

Temas:

- Utilização de impressão 3D em sala de aula
- Construção de experimentos com Arduino / Raspberry Pi
- Utilização de tecnologia em sala de aula – Classberry
- Análise de aprendizagem em EaD
- Gamificação/ludificação de aprendizagem (PC e Android)
- Análise de circuitos elétricos (eletrostática em circuitos)



gpenello@if.ufrj.br

Orientações em andamento

Lohan Walker (2019), Medir é preciso? - com Gustavo Rubini

Victor Agostinho Pontes (2019), Experimento com modos normais em tubos - com Rodrigo Pereira

Tiago Paulino dos Santos (2020), Equilibrando a instabilidade: construção de um pêndulo de Kapitza e seu uso para o ensino – com Reinaldo de Melo e Souza

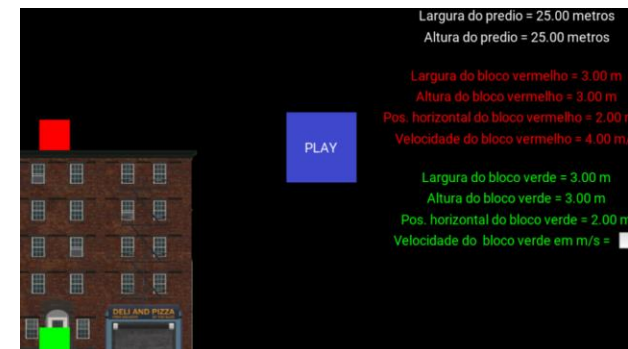
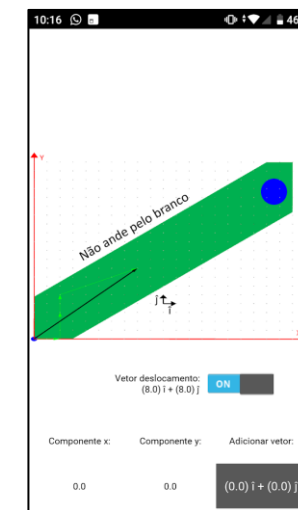
Orientações concluídas:

Anderson José da Fonseca, A eletrostática oculta na eletrodinâmica dos circuitos de corrente constante, 2020

Felipe Mozart Guerim de Lima, jogo para Android sobre lançamento horizontal, 2020

Sugestão de projetos

- Melhorias, adaptações e uso do kit *Vendo o Invisível*
- Utilização do celular em sala de aula em um sistema interativo entre professor/aluno em uma rede de conectividade limitada – Classberry;
- Desenvolvimento de jogos para computadores e celulares;
- Acompanhamento individualizado de evolução de estudantes utilizando um sistema de avaliação dinâmica (Moodle, Geogebra);
- Análise eletrostática de circuitos e componentes eletrônicos;
- Uso da impressora 3D para reforçar o aprendizado em ciências (Projeto Arquimedes).



Helio Salim de Amorim Claudine Dereczynski (IGEO)

Projetos em ensino de Física em base interdisciplinar

- Procuramos identificar sistemas naturais, temas de investigação das Ciências da Natureza - como a Meteorologia, a Geologia e a Astronomia - que possam ser estudados pelos grandes ramos da Física e que fazem parte da estrutura curricular dos cursos de Física no Ensino Médio.
- Nosso trabalho neste projeto é identificar tais aplicações e transpor esses conteúdos para uma linguagem adequada ao Ensino Médio. Temos dado ênfase nas mudanças climáticas antropogênicas relacionadas ao aquecimento global, de forma a estimular o debate nas escolas sobre os efeitos de tais mudanças e sobre as medidas de mitigação para redução dos problemas ambientais no futuro.
- Os projetos propostos tem uma forte presença de atividades experimentais. Nessas atividades temos uma intensa aplicação de soluções baseados na plataforma ARDUINO, nos dispositivos baseados na família ESP32 e na RASPBERRY PI. As soluções procuram, sempre que possível, uma integração com a **IoT** (Internet of Things).



hsalim@if.ufrj.br



claudine@acd.ufrj.br

Helio Salim de Amorim Claudine Dereczynski (IGEO)

Projetos em ensino de Física em base interdisciplinar

Dissertações Concluídas:

- Física e Meio ambiente: Criação de Rede de Monitoramento de Chuvas no Colégio Estadual Coronel João Limongi em São José do Vale do Rio Preto - Bruno do Espírito Santo Batista (2019);
- Uma Proposta de Ensino Investigativo em Termodinâmica com o Uso de Radiossondas – Fabiano Pereira de Oliveira (2016);
- Ilha de Calor Urbana: Uma Proposta de Atividade Investigativa Baseada na Utilização da Placa Arduino – Alipson de Assis Melo dos Santos (2016);
- O Ensino Através da Pesquisa: Uma proposta Prática em Base Multidisciplinar – Sandro Monteiro da Costa (2013);
- Conforto Térmico em Residências como uma Proposta de Contextualização para o Ensino de Termodinâmica no Ensino Médio – Eduardo Couto de Lima (2012).



hsalim@if.ufrj.br

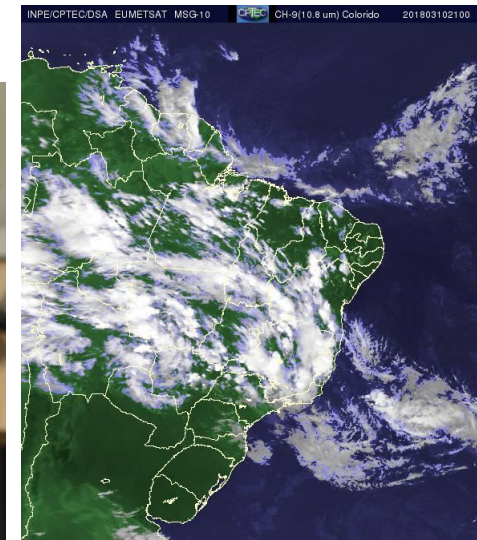
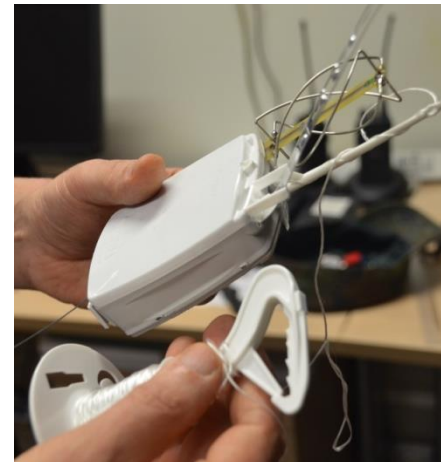


claudine@acd.ufrj.br





hsalim@if.ufrj.br
claudine@acd.ufrj.br



Hugo M. R. de Luna

Temas:

Eletromagnetismo no ensino médio e fundamental.

O Laboratório no ensino de física.

Física atômica e molecular, estudo de processo de ionização de gases.

Orientação em andamento

Daniel Moreira Avila (Captadores de guitarra no ensino do eletromagnetismo)
2019.

Rafael Mendes (orientador Sidnei Percia da Pena, coorientador Hugo de Luna)
2021

Orientações concluídas

Gabrielle Barbosa Aragão, "*Potência elétrica versus luminosidade: uma abordagem da eficiência de lâmpadas*", 2020 (coorientação Carlos E Aguiar)

Carlos Alberto da Conceição, "*A física das instalações elétricas residenciais*", 2021 (coorientação Marcos B Gaspar).



hluna@if.ufrj.br

Ildeu de Castro Moreira

Temas

História da física e ensino

1. A deflexão da luz em um campo gravitacional (Centenário do Eclipse de Sobral – 2019)
2. Os demônios na/da física: Galileu, Laplace, Maxwell, Feynman/Wheeler
3. O princípio de mínima ação: história e usos didáticos

Temas/questões da física atual e sua abordagem no EM

1. Como abordar as ondas gravitacionais no EM?
2. Como abordar o caos: construção e uso didático de pêndulos regulares e caóticos
3. Unidades de medida e suas relações com as constantes físicas fundamentais

Miscelânea: questões/experimentos simples

1. Movimento de um pedaço de papel caindo no ar (modelo inicial para folhas, sementes,...)
2. “Cara ou coroa”: como se passa do determinismo clássico ao probabilístico (50% de chance)
3. Experimentos e estratégias para o Metromóvel: o ato de medir na educação científica e em atividades de divulgação da ciência.

Orientação em andamento

Fábio dos Santos Freitas (eclipse de Sobral)

Orientações concluídas

Layla Costa da Silva (2018, com Jorge Sá Martins)



ildeucastro@gmail.com

Lucia Helena Coutinho

Temas:

A introdução de conceitos de física moderna no ensino médio, dentro do tema do PCNEM “Matéria e radiação”: “Avaliar os efeitos biológicos e ambientais, assim como medidas de proteção, da radioatividade e radiações ionizantes” (PCNEM)

Física:

Estudo de danos causados pela radiação ionizante em sistemas de interesse biológico. Estudar a ionização e fragmentação de moléculas submetidas a diferentes tipos de radiação, como feixes de íons, elétrons ou raios-X.

Orientações concluídas

Cristiane Renno Ribeiro, Efeito da diabetes na visão como motivadora para o ensino da lei de refração, 2020

Leandro Fernandes Batista, Trabalho e Energia: uma nova abordagem sobre a transformação e conservação de energia, 2016 (com Antonio C. F. Santos)

Orientações em andamento

Rodrigo Perez Santos, circuitos elétricos para deficientes visuais (2019)



lucia@if.ufrj.br

Marta Feijó Barroso

Temas:

- Desenvolvimento e avaliação de materiais didáticos baseados nos resultados da pesquisa em ensino de física e na prática docente (aplicativos, hipertextos, vídeos e textos), com especial atenção aos aspectos do papel da visualização no processo de aprendizagem
- Avaliações em larga escala (Enem e Pisa) – o que as avaliações revelam sobre a aprendizagem dos estudantes
- Transição do ensino médio para o ensino superior – apoio pedagógico física



marta@if.ufrj.br

Orientações concluídas (recentemente)

Rogério Wanis (doutorado), *Reflexões sobre o Ensino de Física a partir de uma experiência de imersão em comunidades ribeirinhas no Médio Solimões*. 2020 (com Ildeu de Castro Moreira)

Gustavo Rubini (doutorado), *O que o Enem Revela sobre a Aprendizagem em Física na Educação Básica*. 2019

Rojans Coqueiro Rodrigues, *Proposta de sequência didática sobre circuitos elétricos para o Ensino Fundamental*. 2020

Orlando de A. Mafra Santos, *Sequência Didática sobre as leis de Newton para alunos com deficiência visual*. 2020 (com Sandra Amato)

Jordette Crystinne Lunz Fandi, *Movimentos da Terra no Ensino Fundamental*, 2018

Leandro Fabricio Ribeiro, *A Relatividade de Galileu a Einstein (aplicativos computacionais)*, 2018

Thiago N. Higino da Silva, *Uma sequência didática inspirada na Aprendizagem Baseada em Equipes voltada para o ensino médio*, 2018

Bruno B. Rinaldi. *Estudo das questões de física do Enem 2013*, 2017.

Hugo dos Reis Detoni. *Tutoriais em atividades de apoio a ingressantes na universidade*. 2016.

Lucas Porto Alegre de Almeida Duarte. *A lei de Hubble no ensino médio*. 2016 (com Ioav Waga).

José Christian Lopes. *As questões de física do Enem 2011*, 2015.

Orientações em andamento

Luan Gomes Souza, 2020

Midiã de Souza Silva, 2019

Daniele S. Sousa e Camila Manni, doutorado

Penha Maria Cardozo Dias

Tema: Uso da História da Física no aprendizado de Física e na elaboração de material didático.

Projeto: A História de uma ciência específica revela argumentos que justificam a construção de conceitos, formulação de hipótese, desenvolvimento de teorias e muito mais. Portanto, é ferramenta poderosa para a clarificação dos significados das categorias conceituais dessa ciência.



penha@if.ufrj.br

Penha Maria Cardozo Dias

penha@if.ufrj.br

Orientações concluídas

Glaucemar Vieira Silva (com Carlos Aguiar), *Velocidade instantânea: uma proposta de ensino inspirada em Galileu Galilei*, 2019

Otávio Fossa de Almeida. *Jogo educacional para o ensino básico de relatividade galileana* (orientação com Antonio Carlos F. dos Santos), 2016

Rodrigo Fernandes Moraes. *A Natureza da Eletricidade (Uma Breve História)*, 2014.



Orientação em andamento

Roberta Trigueiro Campos (mestrado). *A segunda lei da Mecânica em livros didáticos (uma proposta de material instrucional inspirada em Gottfried Wilhelm Leibniz e Johann Bernoulli)*, com Mariana Faria Brito Francisquini.

- Otávio Fossa de Almeida (doutoramento). *A estrutura da luz e o problema da elasticidade rotacional do éter*.
- Diego Dias Uzêda (doutoramento). *O éter e a estrutura da matéria. Fundamentação do modelo atômico de J. J. Thomson*.

Vitorvani Soares

Temas

Mecânica: translação, rotação e oscilação;

Dinâmica dos fluidos: O comportamento de fluidos; *Calorimetria*: A equação fundamental da calorimetria;

Optica: Optica geométrica, Refração, Difração, Dualidade onda-partícula;

Eletromagnetismo: Interação luz e matéria

Orientações concluídas (mais recentes)

Daniel Fernandes de Moraes, O comportamento da corrente elétrica em materiais condutores: Uma aula para o Ensino Médio sobre a lei de Ohm, 2020

Felipe Delesderrier da Silva, A análise gráfica como instrumento para o ensino de calorimetria no ensino médio. 2020

Mara Desidério Quirino, O período de oscilação do movimento do pêndulo simples e sua relação com seu comprimento e sua amplitude inicial. 2020

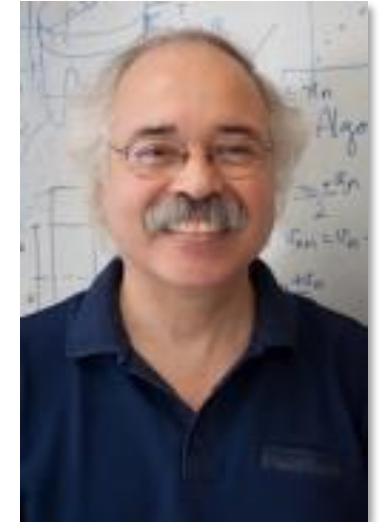
Daniel Fernandes de Moraes, O comportamento da corrente elétrica em materiais condutores: Uma aula para o Ensino Médio sobre a lei de Ohm, 2018

Marcio Andre Souza dos Santos. O eletroscópio de folhas de alumínio como instrumento de ensino dos conceitos da eletrostática. 2016

Orientações em andamento

João Gabriel Campos de Bragança (2018),

Leandro das Neves Vicente (2019)



vsoares@if.ufrj.br

Reinaldo de Melo e Souza

Tópicos de interesse:

- Problemas desafiadores como motivação no ensino.
- Como adaptar discussões avançadas para, com pouca discussão técnica, torná-los acessível no ensino médio?

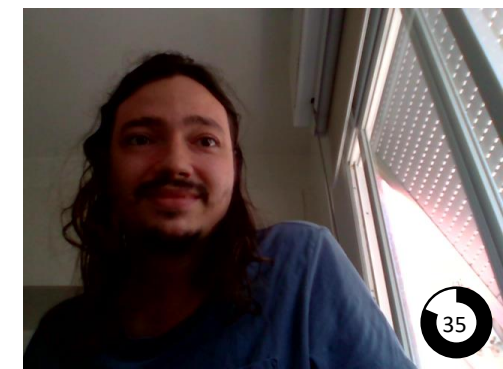
Orientações

Pedro Terra (com Carlos Farina). Alguns problemas instigantes de mecânica: das tautócronas à montanha-russa caipira. 2016

Orientações em andamento

Bruno Cezar Leandro Gimenez (2019). Princípio de Fermat na conexão ótica geométrica ondulatória no ensino médio. Orientação conjunta *com Carlos Farina*.

Tiago Paulino dos Santos (2020). Equilibrando a instabilidade: construção de um pêndulo de Kapitza e seu uso para o ensino. Orientação conjunta *com Germano Maioli Penello*.

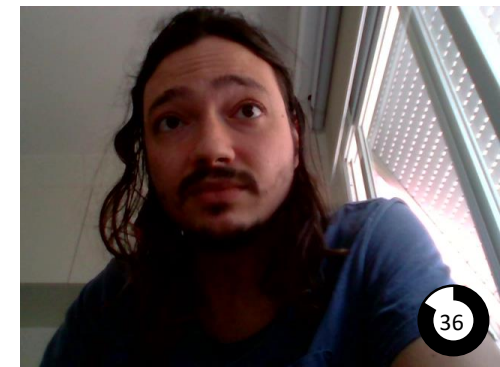


Reinaldo de Melo e Souza



- Fenômenos motivantes que, quando adaptada a matemática, podem provocar discussões interessantes no ensino médio.

Diversos problemas simples (e não tão simples) envolvendo apenas física newtoniana podem ter resultados surpreendentes e motivadores para uma turma de ensino médio.

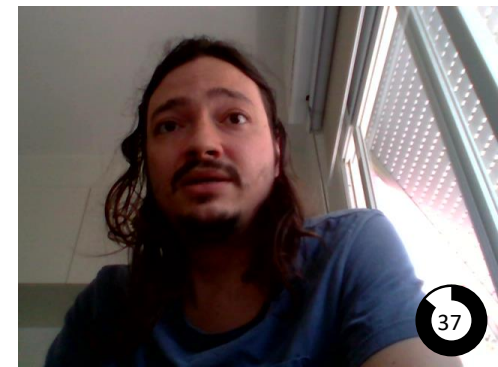


Reinaldo de Melo e Souza

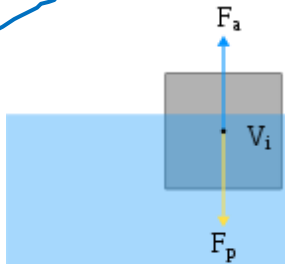
$$\begin{aligned}\zeta &= \zeta_0 + \delta\theta \\ \zeta &= \zeta_0\theta + \frac{1}{2} \delta\theta^2 \\ \zeta^2 &= \zeta_0^2 + 2\delta\zeta \\ \zeta_\alpha &= \frac{1}{2} (\zeta_0 + \zeta)\end{aligned}$$

fonte: Hewitt, Conceptual Physics

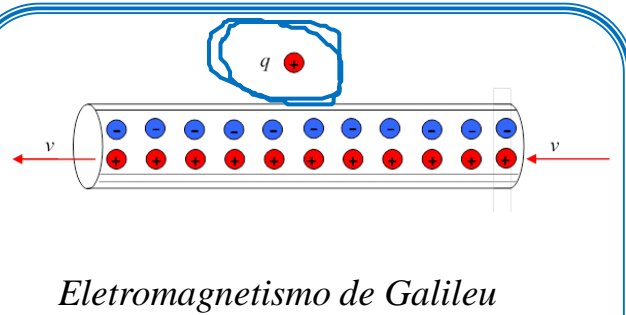
- O ensino tradicional no E.M. está divorciado da prática da criação científica.



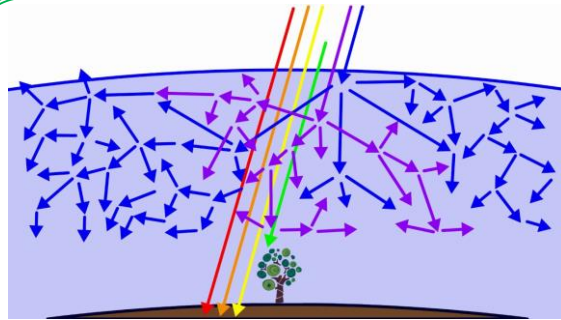
Reinaldo de Melo e Souza



Princípio de Arquimedes a partir de conservação de energia



Eletromagnetismo de Galileu



$$I \propto \frac{1}{\lambda^4}$$

Por que o céu é azul? Lord Rayleigh e análise dimensional.

Há diversas maneiras de contrapor uma abordagem puramente operacional, e.g.,

- Transposição didática de fontes históricas,
- Construção de pontes entre diferentes temas,
- Dedução de fórmulas buscando *insights* físicos...

email: reinaldos@id.uff.br



Sidnei Percia da Penha

Temas:

- 1- *Oficina de Acionamento e Robótica: Laboratório Investigativo para o Ensino de Física*
- 2- *Desenvolvimento de Sequencias Didáticas Investigativas para sala de aula de Física*
- 3- *Abordagem Ciência-Tecnologia-Sociedade e Alfabetização/Enculturação Científica no ensino de Física.*

Orientações concluídas

Jose Miranda (2016, com Deise Vianna), *Uma eletrodinâmica para era digital: a física dos semicondutores e a revolução do uso de leds na iluminação*

Angelo Araújo de Carvalho (2017, com Alexandre Tort), *Os conceitos físicos na mobilidade urbana: rampas de acessibilidade*

Professor do CAp – UFRJ

Doutor em Ensino de Ciências – USP, 2012



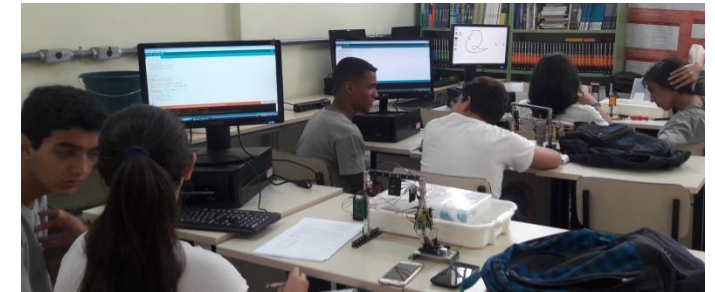
sidnei.percia@if.ufrj.br

Projeto de Extensão em andamento:

Oficina de Robótica: Proposta de Laboratório Investigativo para o Ensino de Física - EDITAL PROFAEX Nº 128/2017

Curso para professores de Física em exercício da rede pública de ensino.

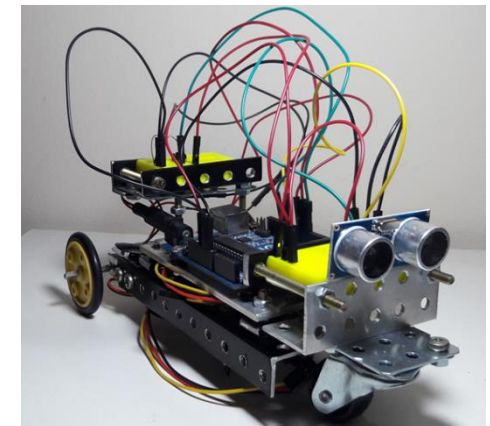
Neste projeto estão envolvidos pesquisadores, mestrandos, professores do ensino médio, e estudantes de graduação com o objetivo de desenvolver, implementar e analisar materiais e abordagens relacionadas a utilização de microprocessador para gerenciamento de componentes e circuitos eletrônicos e eletromecânicos bem como o controle e montagem de dispositivos robóticos



Estamos também desenvolvendo as “**Oficinas de Acionamento e Robótica**” com os estudantes do nível médio do CAP UFRJ.

Mais especificamente, queremos investigar/ aprofundar /desenvolver materiais e abordagens para o ensino de física que estejam associados aos 3 pilares da Robótica educativa:

- a) Aos circuitos elétricos, eletromecânicos e eletrônicos empregados na construção dos robos.**
- b) As estruturas mecânicas que dão suporte e sustentação aos robos.**
- c) A linguagem e programação necessária para programação das placas Arduino.**



Thales Azevedo

Temas:

- Problemas interessantes envolvendo gravitação
- Ensino de Física através de experimentos didáticos

Área de pesquisa:

- Aplicações da Teoria de Cordas à Física de Partículas



thales@if.ufrj.br

Orientação em andamento:

- Felipe Martins (2018), Ensinando Física através de experimentos intrigantes (com C. Farina)

Camilla Ferreira de Sá Codeço

Tópicos de interesse:

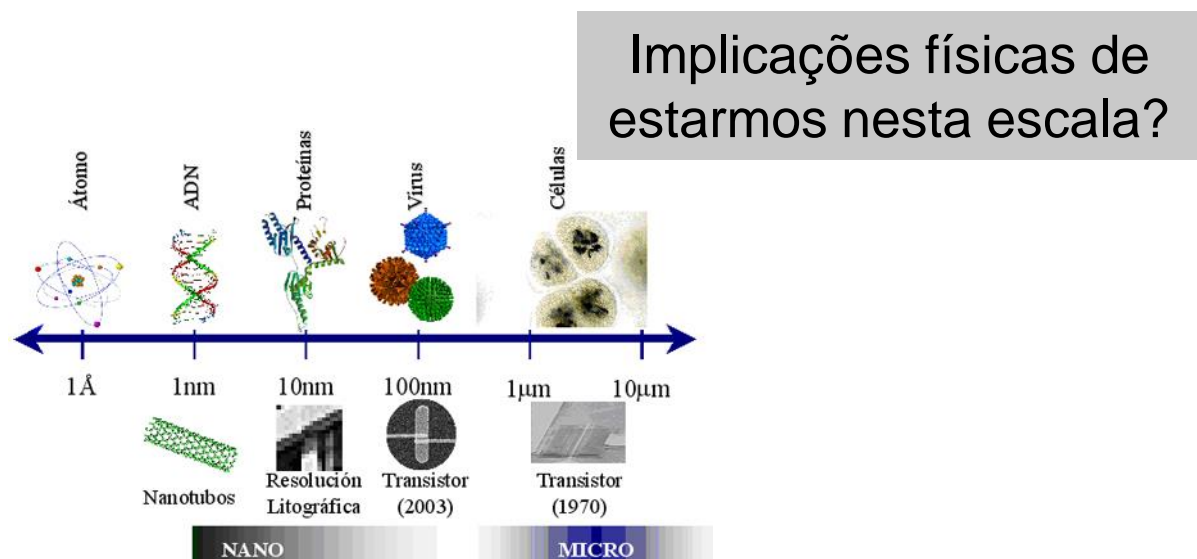
- Nanociência
- Física moderna

Área de pesquisa: física de superfícies

- Síntese de nanoestruturas
- Auto-organização de superfícies



camilla@if.ufrj.br



Alexandre Carlos Tort

Ad astra per aspera

Devido à aposentadoria, o prof. Alexandre Carlos Tort não mais atua no PEF. O Programa agradece imensamente toda a contribuição do prof. Tort ao programa.

Segue um resumo da atuação do prof. Tort no PEF, que evidencia a expressão *Ad astra per aspera*:

- 25 artigos publicados em periódicos da área de ensino de física;
- 23 produtos educacionais desenvolvidos;
- 13 orientações concluídas no programa;
- Editor adjunto da revista *A Física na Escola* e revisor de diversos periódicos na área de ensino (*American Journal of Physics*, *European Journal of Physics*, *Revista Brasileira de Ensino de Física*, *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, *The Physics Teacher*, ...)
- Outras atividades incluem publicações em anais de eventos, apresentações de trabalhos, curso de curta duração, membro da comissão de seleção do programa, ...



tort@if.ufrj.br

- ▶ Mecânica clássica;
- ▶ Gravitação newtoniana e einsteiniana;
- ▶ Cosmologia newtoniana;