



Projeto Pedagógico do Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física –  
Polo 38 DFIS/UFRR - Boa Vista – Roraima

## I. Justificativas.

No ano de 2008, a Direção de Educação Básica Presencial da CAPES apresentou a demanda de docentes para a Educação Básica, informando que havia apenas 10 mil professores de física para uma demanda de 52 mil. No atual ritmo de formação de professores de física levaríamos aproximadamente 84 anos para cumprir com essa demanda (AMORIM, 2008). No Estado de Roraima, dos professores que atuam como professores de Física, menos de 20% são licenciados em Física. Este quadro não deve ser diferente quando tratamos da formação de professores em nível de mestrado na área do Ensino de Física. A resposta do DFIS/UFRR ao quadro crítico de carência de professores de Física no estado vem por meio da oferta de vagas em curso de Licenciatura em Física.

Ressaltamos que o prejuízo na formação de professores pode ser evidenciado nos dados do Programa Internacional de Avaliação de Alunos (PISA), que realiza avaliação do ensino nos países a cada três anos, medindo o nível de conhecimentos de jovens na faixa etária de 15 anos por meio de provas de Leitura, Matemática e Ciências mostrou que, em relação aos conhecimentos da área de Ciências, em 2006, Roraima apresentou um dos piores desempenhos do país, ficando em penúltimo lugar, ultrapassando apenas o Maranhão (INEP- OCDE/PISA).

A cada edição do programa, maior destaque é dado a cada uma dessas áreas. Em 2000, o foco foi em Leitura; em 2003, Matemática; e em 2006, Ciências. A partir de 2009, o PISA iniciou um novo ciclo do programa enfatizando novamente a Leitura; em 2012 a Matemática e em 2015 a ênfase será em Ciências. No caso da ênfase em Ciências o foco é a utilização dos conceitos científicos para compreender e ajudar na tomada de decisões sobre o mundo natural, bem como a capacidade de reconhecer e explicar questões científicas, fazer uso de evidências, tirar conclusões com base científica e comunicar essas conclusões. O Brasil, em 2009, classificou-se em 53o, entre os 65 países participantes, alcançando 53a posição em Leitura e Ciências e o 57o lugar em Matemática (IJSN, 2010).

Ao pensarmos a respeito deste indicador de desempenho, percebe-se que os alunos do Brasil aprenderam, conforme interpretação dos dados do PISA. A falta de sentido para a escola e suas práticas torna o ensino ineficiente e fracassado. Portanto, é imprescindível elevar a qualidade da formação inicial dos professores de ciências, aqui consideramos o caso particular da Física, tornando-os capazes de transformar o conhecimento científico em um saber desafiador e significativo para o aluno. Portanto, uma formação docente mais ampliada quanto ao domínio do conteúdo de Física e das técnicas atuais de ensino para aplicação em sala de aula por meio de recursos de mídia eletrônica, tecnológicos e/ou computacionais ou experimentos, fundamentadas nos princípios para formação de professores no Ensino de Física, deve contribuir para a formação de uma cultura científica efetiva, que permita ao indivíduo a interpretação dos fatos, fenômenos e processos naturais, estando de acordo com as competências e habilidades que devem ser desenvolvidas no processo de construção do conhecimento no ensino-aprendizagem da Física.

O departamento de Física da Universidade Federal de Roraima (DFIS/UFRR) foi criado em 1993 e tem uma entrada anual de 30 alunos. Até o ano de 2013 foram formados 86 licenciados, sendo 27 do sexo feminino e 59 do sexo masculino, a grande maioria atua no ensino do estado de Roraima.

Conforme a grade curricular do curso de licenciatura em Física da UFRR, alterada em 2004, para concluir o curso o aluno deve defender uma monografia com tema que aborde, preferencialmente, assunto relacionado ao ensino médio, assim procuramos suprir a lacuna de formação na área de ensino, visto que a maioria dos professores que atuam têm pós-graduação em outras áreas.

Entendemos que essa exigência de monografia para conclusão do curso nos traz a oportunidade para orientar na área de ensino, mesmo sabendo da necessidade de uma formação mais sólida na área de ensino. Portanto enxergamos no funcionamento do polo em Roraima uma grande oportunidade de melhoria nessa prática, uma vez que estaremos lidando com pós-graduação, tendo um apoio nacional.

Em 2004 oferecemos um curso de especialização em ensino de ciências e matemática, dessa iniciativa participaram ainda o departamento de química e matemática, o que contribuiu como experiência para muitos professores desses departamentos, mesmo com as dificuldades enfrentadas devido ao fato de muitos não terem formação na área de ensino.

Em 2008 o DFIS/UFRR abriu um mestrado acadêmico em física, porém temos observado, nesse seis anos de existência do mestrado, que há a demanda por uma formação mais voltada para a prática do professor em sala de aula.

Destaca-se ainda que o DFIS/UFRR vem participando de outros programas voltados para a formação de professores como o PRODOCÊNCIA, PIBID e PET, além do programa de IC institucional.

Atendendo a chamada da Sociedade Brasileira de Física em 2014 o DFIS/UFRR teve aprovada a proposta de criação de um Polo do Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física (MNPEF), entendemos que a criação do polo em Boa Vista é uma ação para a mudança do quadro crítico de formação de professores em nível de mestrado na área do Ensino de Física no Estado de Roraima.

O Programa Nacional de Mestrado Profissional em Ensino de Física (MNPEF) é um programa nacional de pós-graduação de caráter profissional, voltado a professores de ensino médio e fundamental com ênfase principal em aspectos de conteúdos na Área de Física. É uma iniciativa da Sociedade Brasileira de Física (SBF) com o objetivo de coordenar diferentes capacidades apresentadas por diversas Instituições de Ensino Superior (IES) distribuídas em todas as regiões do País.

O objetivo é capacitar em nível de mestrado uma fração muito grande professores da Educação Básica quanto ao domínio de conteúdos de Física e de técnicas atuais de ensino para aplicação em sala de aula como, por exemplo, estratégias que utilizam recursos de mídia eletrônica, tecnológicos e/ou computacionais para motivação, informação, experimentação e demonstrações de diferentes fenômenos físicos.

A abrangência deste Programa pretende ser nacional e universal e estar presente em todas as regiões do País, sejam elas localizadas em capitais ou estejam afastadas dos grandes centros. Fica então clara a necessidade da colaboração de recursos humanos com formação adequada localizados em diferentes IES. Para tanto, este Programa estará organizado em Polos Regionais, hospedados por alguma IES, onde ocorrerão as orientações das dissertações e serão ministradas as disciplinas do currículo. Fica igualmente claro que o esforço necessário para este mestrado requer também a participação e/ou colaboração de centros já existentes onde ocorrem mestrados profissionais em ensino de Física.

Outro ponto a destacar é temos no corpo docente do polo do MNPEF professores dos departamentos de matemática, ciência da computação e do departamento de física da Universidade Estadual de Roraima (UERR), por entendermos que os professores possuem uma experiência na área de ensino e na área de computação, que será importante no desenvolvimento das áreas de atuação do polo.

Por fim entendemos que a criação de um polo do MNPEF no estado de Roraima trará a oportunidade de uma formação local, em nível de mestrado, que contribuirá diretamente no ensino médio do estado.

A seguir apresentamos informações sobre corpo docente, infraestrutura, período das disciplinas, linhas de pesquisa e regimento.

## **Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física**

### **Polo DFIS/UFRR - Boa Vista – Roraima**

#### **II. Identificação**

Nome da Instituição de Ensino Superior: Universidade Federal de Roraima (UFRR)

Campus: Paricarana

Endereço: Av. Capitão Ene Garcez, 2413, Aeroporto, Boa Vista, RR. CEP.: 69310-000

Telefones: (95) 3621-3139/3175/3137

Nome de contato: Roberto Câmara de Araújo

Endereço eletrônico para contato: [roberto.camara@ufrr.br](mailto:roberto.camara@ufrr.br)

**Previsão do número de vagas: 15**

**Número de docentes permanentes: 12**

**Dia(s) da semana com aulas presenciais da 1ª turma:** segunda-feira e sábado.

**Horário das aulas presenciais do primeiro semestre:** 14 às 18 e 8 às 12 horas.

**Data inicial e final do 1º período intensivo:** 30/01 a 07/02/2015

#### **III. Corpo docente**

##### **III.a Coordenação do Polo:**

Coordenador: Roberto Câmara de Araújo

Endereço eletrônico: Roberto Câmara de Araújo

Telefone: (95) 3621-3139/3175/3137 , (95) 8111-4519

Titulação :

Graduação: Bacharelado em Física - Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN – 1992.

Pós-graduação: Doutorado em Física - Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Outubro de 2000.

Área de Conhecimento: Física da matéria condensada/ Materiais Magnéticos. Mineralogia de solos

CPF: 539.065.604-06

Área de pesquisa: Desenvolvimento de materiais para ensino de Física.  
Link para CV-Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1402033627586412>

### **III.b Vice-Coordenação do Polo:** Luiz Henrique Pacobahyba

#### **III.c Docentes Permanentes:**

1- Cassio Sanguini Sergio

Endereço eletrônico: [casio.sanguini@ufr.br](mailto:casio.sanguini@ufr.br)

Titulação :

- Graduação: Bacharel em Física pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), 1989

- Pós-graduação: Mestrado em Física - Universidade de São Paulo, USP, 1999.

Doutorado em Física - Universidade de São Paulo, USP, 2003

Área do conhecimento: Física da Matéria Condensada - Semicondutores.

CPF: 102.099.478-96

Área de pesquisa: Desenvolvimento de materiais para ensino de Física.

Link para CV-Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5189044268925973>

2- Ijanilio Gabriel de Araujo

Endereço eletrônico: [ijanilio.araujo@ufr.br](mailto:ijanilio.araujo@ufr.br)

Titulação :

- Graduação: Bacharelado em Matemática – UFPB -1988

- Pós-graduação: Doutorado em Física– UFSCar - 2004

Área de Conhecimento: Física da Matéria Condensada/Mecânica Estatística

CPF:272.519.504-72

Área de pesquisa: Informática Aplicada ao Ensino de Física.

Link para CV-Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5720717332159949>

3- Eliel Eleuterio Farias

Endereço eletrônico: [eliel.eleuterio@ufr.br](mailto:eliel.eleuterio@ufr.br)

Titulação:

- Graduação: Licenciatura em Física - Universidade Federal Fluminense UFF - 2003

- Pós-graduação:

Mestrado em Física Universidade Federal Fluminense – UFF -2006

Doutorado em Física - Universidade Federal Fluminense – UFF - 2011

Área de Conhecimento: Física de Plasmas/Dinâmica não Linear em Plasma.

CPF: 032.826.367-25

Área de pesquisa: Desenvolvimento de materiais para ensino de Física.

Link para CV-Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9004306405087462>

4- Nome: Luiz Henrique Pacobahyba

Endereço eletrônico: [luiz.pacobahyba@ufr.br](mailto:luiz.pacobahyba@ufr.br)

Titulação:

- Graduação: Bacharelado em Física – UFPE - 1993

- Pós-graduação:

Mestrado em Física – UFPE – 1996

Doutorado em Física – UFSCar – 2009.

Área de pesquisa: Física de Semicondutores/ Mec. Estatística

CPF: 783.409.934-53

Área de pesquisa: Informática Aplicada ao Ensino de Física.

Link para CV-Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8694960488322263>

5- Nome: Josefa Teixeira de Mendonça Pacobahyba

Endereço eletrônico: [josefa.mendonca@ufr.br](mailto:josefa.mendonca@ufr.br)

Titulação:

- Graduação: Licenciatura em Física - UFAL – 1991.

- Pós-graduação: Doutorado em Física – UFSCar – 2006.

Área de pesquisa: Mec. Estatística

CPF: 411.900.254-34

Área de pesquisa: Informática Aplicada ao Ensino de Física.

Link para CV-Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0521315770932665>

6- Enrique Porfirio Uceda Otero

Endereço eletrônico: [euceda@gmail.com](mailto:euceda@gmail.com)

Titulação:

- Graduação: Bacharel em Ciências Físicas y Matemáticas, UNT (Universidad Nacional de Trujillo) – PERU - 1999

- Pós-graduação:

Doutorado em Física - UNICAMP- 2009

Área de Conhecimento: Espectroscopia de Sistemas Biológicos

CPF: 227.800.788-20

Área de pesquisa: Desenvolvimento de materiais para ensino de Física.

Link para CV-Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5540291799788578>

7- Roberto Ferreira dos Santos

Endereço eletrônico: roberto.ferreira@ufr.br

Titulação:

- Graduação: Bacharelado em Física - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, UFMS – 1999.

- Pós-graduação:

Mestre em Física - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, UFMS – 2001.

Doutorado em Física - Universidade Federal Fluminense – UFF - 2005

Área de Conhecimento: Física da Matéria Condensada / Física Atômica e Molecular

CPF: 543.965.301-53

Área de pesquisa: Desenvolvimento de materiais para ensino de Física.

Link para CV-Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0577164337011546>

8- Luciano Ferreira Silva

Endereço eletrônico: fsluciano.ufr@gmail.com

Titulação:

- Graduação: Matemática - Universidade Federal de Uberlândia – UFU, 2003

- Pós-graduação: Mestre em Ciência (Computação Gráfica), - Universidade Federal de Uberlândia – UFU, 2006,

Doutorado em Ciência (Computação Gráfica), - Universidade Federal de Uberlândia – UFU – 2009.

Área de Conhecimento: Resolução de problemas no Ensino de Ciência e Matemática

CPF: 055.290.246-29

Área de pesquisa: Informática Aplicada ao Ensino de Física.

Link para CV-Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1661826896260586>

9- Lindeval Fernandes de Lima

Endereço eletrônico: lindeval.ufr@gmail.com

Titulação:

- Graduação: Licenciatura em Matemática, Universidade Federal do Ceará – UFC - 2000

- Pós-graduação: Doutorado em Tecnologias Energéticas e Nucleares, Universidade Federal de Pernambuco, UFPE – 2012.

Área de Conhecimento: Engenharia Nuclear

CPF: 367.846,303-78

Área de pesquisa: Informática Aplicada ao Ensino de Física.

CV-Lattes: Informática Aplicada ao Ensino de Física.

10- Héctor José García Mendoza

Endereço eletrônico: hector.mendoza@live.com

Titulação :

- Graduação: Bacharel em Matemática, - Universidad Central de las Villas (UCLV) - Cuba, 1985

- Pós-graduação: Mestre em Informática Educativa – “Universidad de Matanzas Camilo Cienfuegos (UMCC)” - Cuba - 1995.

Doutorado em Psicopedagogia do programa “Desarrollo Curricular, Organizativo y Profesional del Docente: Perspectivas Didácticas” na “Universidad de Jaén (UJAEN)” - Espanha – 2009.

CPF: 511.068.332-87

Área de pesquisa: Informática Aplicada ao Ensino de Física.

Link para CV-Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1661826896260586>

11- Oscar Tintorer Delgado (Universidade Estadual de Roraima)

Endereço eletrônico: tintorer@bol.com.br

Titulação :

- Graduação: Bacharelado em Física - Universidade Habana - 1975.

- Pós-graduação: Doutor em Ciências Técnicas - Universidade Central das Villas – 1990.

Área de Conhecimento: Resolução de problemas experimentais em ensino de Física.

CPF: 512.679.692-53

Área de pesquisa: Desenvolvimento de materiais para ensino de Física.

Link para CV-Lattes:<http://lattes.cnpq.br/0068300351156277>

#### **IV. Linhas de pesquisa aplicada e/ou desenvolvimento de materiais instrucionais**

- Desenvolvimento de materiais para ensino de Física: Preparar o docente para desenvolver materiais experimentais (kits para laboratórios) e teóricos (Apostilas, exercício, jogos) para as aulas no ensino médio.

Docentes: Roberto Câmara de Araújo, Cassio Sanguini Sergio, Eliel Eleutrio Farias, Roberto Ferreira dos Santos, Oscar Tintorer Delgado e Maria Sônia Silva de Oliveira Veloso(Colaboradora).

- Informática Aplicada ao Ensino de Física: Uso do computador como ferramenta auxiliar no ensino de física, por meio de simulações, pesquisa em internet e desenvolvimento de programas que preparem o professor na sua prática docente.

Docentes: Ijanilio Gabriel de Araujo, Luciano Ferreira Silva, Héctor José García Mendoza, Lideval Fernandes de Lima, Luiz Henrique Pacobahyba e Josefa Teixeira de Mendonça Pacobahyba e Renato Laureano Sá (colaborador).

**V. Disciplinas:** São divididas em obrigatórias e optativas, sendo oferecidas em dois momentos, durante o semestre letivo e no período de férias escolares. Essa forma de oferta de disciplina é encaminhada pela coordenação nacional, tendo em vista que os alunos são todos professores do ensino médio e nem todos conseguem afastamento das atividades.

##### **V a. Obrigatórias:**

- Termodinâmica e Mecânica Estatística – 60 h.a.
- Eletromagnetismo – 60 h.a.
- Mecânica Quântica – 60 h.a.
- Fundamentos Teóricos em Ensino e Aprendizagem – 30 h.a.
- Física Contemporânea – 30 h.a.
- História e Epistemologia da Física – 30 h.a.
- Monografia – 60 h.a.

##### **V b. Optativas**

- Experimental/Computacional Atividades Experimentais para o Ensino Médio e Fundamental. (4 créditos, 60h)
- Atividades Computacionais para o Ensino Médio e Fundamental. (4 créditos, 60h)
- Ensino
- Processos e Sequências de Ensino e Aprendizagem em Física no Ensino Médio (4 créditos, 60h)
- Física no Ensino Fundamental em uma perspectiva multidisciplinar (4 créditos, 60h)

#### **VI. Infra-estrutura**

- Laboratórios de Ensino de Graduação: Laboratório de física I: Mecânica, Laboratório de Física II: Termodinâmica e Ondas Mecânicas, Laboratório de física III: Eletricidade e Magnetismo, Laboratório de física IV: Ótica e Física Moderna, Laboratório de Física Moderna e Laboratório de práticas de ensino

- Laboratórios de Pesquisa: Laboratório de Difratomia de Raios X, Laboratório de Análise Termomagnética, Laboratório de Plasmas, Laboratório de Propriedades Ópticas da Matéria e Laboratório de Computação de Alto Desempenho

- Infra-estrutura computacional: Três laboratórios de Informática, sendo dois com capacidade para 30 alunos e um com capacidade para 20 alunos. Além do laboratório de alto desempenho mencionado acima.

- Biblioteca: A Biblioteca central da UFRR possui um acervo bibliográfico de cerca de 45.000 exemplares de livros, além de sala de material multimídia. A coleção de Periódicos é de 1300 exemplares, distribuídos em 18 títulos nas áreas de Física, Engenharia e Agronomia. Especificamente na área de Física, a biblioteca conta

com 631 obras, abrangendo todas as disciplinas do curso de Licenciatura em Física, bem como do mestrado acadêmico, possuindo ainda acesso aos e-books da IEEE.

- Outras: Planetário inflável com capacidade para 40 pessoas, tem participado ativamente nas feiras de ciências das escolas. Coordenamos no estado de Roraima a Olimpíada Brasileira de Física e a Olimpíada Brasileira de Física das Escolas Públicas.

**VII. Forma de Ingresso e público alvo:** O ingresso se dará em duas etapas, 1) Prova escrita, elaborada pela Comissão Nacional do MNPEF, de caráter eliminatório, 2) Prova de Defesa de Memorial, realizada pela Comissão de Seleção do Polo, de caráter classificatório. As demais regras serão divulgadas em edital específico.

Poderão participar da seleção professores que estejam em efetivo exercício de docência em Física na educação básica ou superior, e sejam portadores de diplomas de graduação em Física (Licenciatura ou Bacharelado) ou áreas afins, em cursos reconhecidos pelo Ministério de Educação, ou estudantes do último semestre desses cursos

#### **VIII. Ementas das Disciplinas:**

- Disciplina: Termodinâmica e Mecânica Estatística (Disciplina obrigatória, 4 créditos)

Ementa:

Fundamentos de termodinâmica. As leis da termodinâmica. Máquinas térmicas. Entropia Espaço de fases. Ensembles micro canônico, canônico e grand-canônico. Equilíbrio termodinâmico. Gases ideais. A terceira lei da termodinâmica e a mecânica quântica. Calor específico. O sólido de Einstein.

#### **Bibliografia**

Sears, Francis W.; Salinger, Gerhard L. -Termodinâmica, Teoria Cinética e Termodinâmica Estatística -Terceira edição -Guanabara Dois -1979 -

Rio de Janeiro -RJ

Nussenzveig, H. M. Curso de Física Básica –Fluidos, oscilações e ondas, calor. São Paulo: Edgard Blucher, 2002.

Feynman, R. Noções de Física de Feynman. V.1 Mecânica, Radiação e calor. Porto Alegre: Bookman, 2008

Callen, Hebert B..Thermodynamics and an Introduction to Thermostatitics. [S.I.]: JohnWiley& Sons, 1985.

SALINAS, S.R. Introdução à Física Estatística. São Paulo EDUSP. 1997.

Clausius, Rudolf. On the Motive Power of Heat, and on the Laws which can be deduced from it for the Theory of Physick, LXXIX (Dover Reprint), 1850. ISBN 0-486-59065

Perrot, Pierre. A to Z of Thermodynamics. [S.I.]: Oxford University Press, 1998. ISBN 0-19-856552-6

Van Ness, H.C.. Understanding Thermodynamics. [S.I.]: Dover Publications, Inc., 1969. ISBN 0-486- 63277-6

- Disciplina: Eletromagnetismo (Disciplina obrigatória, 4 créditos)

Ementa

Leis do eletromagnetismo. Campo elétrico e campo magnético.

Força de Lorenz. Equações de Maxwell. A luz como solução das equações de Maxwell. Eletromagnetismo e relatividade

#### **Bibliografia**

Feynman, R. P. Lições de Física de Feynman. Porto Alegre: Bookman, 2008.

Nussenzveig, H. M. Curso de Física Básica –Eletromagnetismo. São Paulo: Edgard Blucher, 1997.

Nussenzveig, H. M. Curso de Física Básica –Ótica, relatividade, física quântica. São Paulo: Edgard Blucher, 1998.

Purcell, E. M. Curso de Berkeley: Eletricidade e Magnetismo, São Paulo: Edgard Blucher, 1973.

Jackson, J. D. Classical Electrodynamics (3rd ed.) Wiley, 1998

- Disciplina: Mecânica Quântica (Disciplina Obrigatória, 4 créditos)

Ementa: Fundamentos conceituais e formais da Mecânica Quântica.Princípio da superposição. Estados e observáveis.Medição. Sistemas com variáveis bivalentes. Emaranhamento, descoerência e informação quântica.Aplicações

#### **Bibliografia**

CARUSO, F., OGURO, V. Física Moderna, Rio de Janeiro, Campus/Elsevier 2006.

EISBERG, R.,RESNICK, R., Física Quântica, Rio de Janeiro, Campus 1979.

GRIFFITHS, D.J., Introduction to Quantum Mechanics, Pearson Higher Education Publishers, 1994.

NESSENZWEIG, H.M. Curso de Física Básica v. 4: Ótica, Relatividade e Física Quântica, São Paulo, Edgard Blücher, 1998.

SAKURAI, J.J. Modern Quantum Mechanics, Addison Wesley, 1994.  
BELL, J.S. Speakeable and Unspeakable in Quantum Mechanics, Cambridge University Press, 1993.  
GRECA, I., HERSCOVITZ, V.E. Introdução à Mecânica Quântica: Notas de curso. Instituto de Física, UFRGS, Porto Alegre 2002 (Textos de Apoio ao Professor de Física n.13).  
HEWITT, P.G. Conceptual Physics. Addison-Wesley. 1992  
HUSSEIN M., SALINAS S. 100 Anos de Física Quântica, Orgs. São Paulo. Ed

- Disciplina: Física Contemporânea (Disciplina Obrigatória, 4 créditos)

Ementa: Esta disciplina visa abordar algum tópico de física contemporânea, à escolha do polo. Exemplos desses tópicos são Física de Partículas, Espaço-Tempo, Física da Matéria Condensada, Física de Sistemas Complexos, Biofísica, etc. As ementas com a bibliografia devem ser aprovadas pela Comissão nacional.

- Disciplina: Marcos no desenvolvimento da Física (Disciplina Obrigatória, 2 créditos)

Ementa: Aspectos da História e Epistemologia da Física: A Física como construção humana. Indutivismo, falsacionismo, paradigmas, tradições de pesquisa, populações conceituais, formação do espírito científico, modelos e teorias, realismo e instrumentalismo, dimensões da atividade científica (teoria, experimentação, simulação e instrumentação). Os tópicos devem ser abordados à luz dos principais marcos da história da Física.

Bibliografia:

Chalmers, A. F. O que é a ciência, afinal? São Paulo: Brasiliense, 1983.  
Freire Jr., O.; Pessoa Jr., O.; Bromberg, J. Teoria quântica: estudos históricos e implicações culturais. Campina Grande & São Paulo: EDUEPB e Livraria da Física.  
Kragh, H. – Quantum Generations – a history of physics in the twentieth century, Princeton University Press, 1999.  
Lenoir, T. Instituinto a ciência – A produção cultural das disciplinas científicas, São Leopoldo: Editora Unisinos, 2003.  
Moreira, M. A. ;Massoni, N. Epistemologias do século XX. São Paulo: Editora Pedagógica Universitária Ltda., 2011.  
Paty, M. Física do século XX, São Paulo: Ideias e Letras, 2009.  
Pais, A. Sutil é o Senhor – A ciência e a vida de Albert Einstein. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1995.  
Westfall, R. S. Vida de Isaac Newton, Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1995  
Vieira, A. A. P. ; Vieira, C. L. . Reflexões sobre Historiografia e História da Física no Brasil. São Paulo: Livraria da Física Editora, 2010.

- Disciplina: Fundamentos Teóricos em Ensino e Aprendizagem (Disciplina obrigatória, 2 créditos)

Ementa: Esta disciplina tem como objetivo familiarizar professores de Física em serviço com enfoques teóricos à aprendizagem e ao ensino e ajudá-los na construção de um sistema de referência teórica para a sua ação docente. Noções básicas de teorias de aprendizagem e ensino como sistema de referência para análise de questões relativas ao ensino da Física nos níveis médio e fundamental. Primeiras teorias behavioristas (Watson, Guthrie e Thorndike). O behaviorismo de Skinner. O neo-behaviorismo de Gagné. O cognitivismo de Piaget, Bruner, Vigotsky, Ausbel e Kelly. O humanismo de Rogers e Novak. A teoria dos modelos mentais de Johnson-Laird. A teoria dos campos conceituais de Vergnaud. As pedagogias de Freire.

Bibliografia

Moreira, M. A. (2011). Teorias de aprendizagem. 2 ed. São Paulo. Editora Pedagógica e Universitária.  
Freire, P. (2007). Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa. 36A ed. São Paulo: Paz e Terra.  
Vygotsky, L.S. (1987). Pensamento e linguagem . 1A ed. Brasileira. São Paulo: Martins Fontes.  
Vergnaud, G. (1993). A teoria dos campos conceituais. In Nasser, L. (Ed.) 1o Seminário Internacional de Educação Matemática do Rio de Janeiro. pp. 1-26.

- Disciplina: Atividades Computacionais para o Ensino Médio e Fundamental (Disciplina optativa, 4 créditos)

Ementa: Modelagem e simulação computacionais de eventos físicos. Aquisição e análise de dados em experimentos didáticos. Disponibilização e uso de materiais didáticos na rede. Estratégias de uso de recursos computacionais no Ensino de Física.

#### Bibliografia:

- ANGOTTI, J. A. P., DE BASTOS F. P., SOUSA, C. A. As Mídias e suas Possibilidades: desafios para o novo educador. Tópicos de Ciência e Tecnologia Contemporâneas. Disponível em: <http://www.ced.ufsc.br/men5185>. Acesso em 20 de Maio de 2012
- CAVALCANTE, M. A.; BONIZZIA, A.; GOMES, L.P.C. O ensino e aprendizagem de física no Século XXI: sistemas de aquisição de dados nas escolas brasileiras, uma possibilidade real. Revista Brasileira de Ensino de Física (Impresso), v. 31, p. 4501-1-4501-6, 2009.
- DAVIS, B. H. & RESTA, V. K. Online collaboration: supporting novice teachers as researchers. Journal of Technology and Teacher Education. Vol.10, Spring 2002. Disponível em: <http://www.questia.com/googleScholar.qst?docId=5002470073>. Acesso em 20 de Maio de 2012.
- DONELES, P. F. T.; ARAUJO, I. S.; VEIT, E. A.. Integração entre atividades computacionais e experimentais como recurso instrucional no ensino de eletromagnetismo em física geral. Ciência e Educação (UNESP. Impresso), v. 18, p. 99-122, 2012.
- GIORDAN, M. A internet vai à escola: domínio e apropriação de ferramentas culturais. Educação e Pesquisa, São Paulo, 31, 1, p.57-78, 2005.
- HAAG, R.; ARAUJO, I. S.; VEIT, E. A. Por que e como introduzir aquisição automática de dados no laboratório didático de Física?. Física na Escola, São Paulo, v. 6, n.1, p. 89-94, 2005.
- MEDEIROS, A. & DE MEDEIROS, C. F. Possibilidades e limitações das simulações computacionais no Ensino de Física. Revista Brasileira de Ensino de Física. Vol. 24, n. 2, Junho, 2002.
- MERCADO, L. P. L. Estratégias didáticas utilizando internet. In: MERCADO, L.P. L. (Org.). Experiências com tecnologias de informação e comunicação na educação. Maceió: EDUFAL, 2006.
- FIOLHAIS, C. & TRINDADE, J. Física no Computador: o computador como uma Ferramenta no ensino e na aprendizagem das ciências físicas. Revista Brasileira de Ensino de Física. Vol.25, n.3, Setembro, 2003.
- MORIMOTO C. E. Linux, Entendendo o Sistema, Editora GDH Press e Sul editores, 2006.
- PÓVOA, M. Anatomia da internet: investigações estratégicas sobre o universo digital. Rio de Janeiro: Casa da Palavra, 2000.
- Referências diversas constantes no Caderno Brasileiro de Ensino de Física, Vol. Especial, n.1 e n.2, outubro de 2002

- Disciplina: Experimentos para o Ensino Médio e Fundamental (Disciplina optativa, 4 créditos)  
Estruturas conceituais, metodológicas e de interação entre a teoria e 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.

#### Bibliografia

- PEDUZZI, L.O. & PEDUZZI, S. (1998) Edições Especiais do Caderno Brasileiro de Ensino de Física: Atividades Experimentais no Ensino de Física.
- MOREIRA, M.A. & LEVANDOWISKI (1985) Diferentes Abordagem ao Ensino de Laboratório. Porto Alegre: Editora da UFRGS.
- HELENE, O. A. M. & VANIN, V.R. (1981) Tratamento Estatístico de Dados em Física Experimental. São Paulo: Edgard Bluche.
- KLEIN, H. A. (1988) The Science of Measurement. New York: Dover Publication NOVAK, J.D & GOWIN, D. B. (1995)  
Aprender a Aprender. Lisboa: Plátano Edições Técnicas.
- INHELDER, B. & PIAGET, J. (1976) Da Lógica da Criança à Lógica do Adolescente. São Paulo: Livraria Pioneira Editora.
- CAVALCANTE, M.A.; TAVOLARO, C; HAAG, R. Experiências em Física Moderna. Revista Brasileira de Ensino de Física. Suplemento da RBEF/SBF-Brasil, v. 6, n.1, p. 75-82, 2005.
- CAVALCANTE, M.A.; TAVOLARO, C. R. C. Uma oficina de Física Moderna que vise a sua inserção no ensino médio. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, UFSC -Física -Sta Catarina, v. 21, p. 372-389, 2004.
- GASPAR, A.; MONTEIRO, I. C. de C. MONTEIRO, M. A. Alvarenga. Um estudo sobre as atividades experimentais de demonstração em sala de aula: proposta de uma fundamentação teórica. Enseñanza de las Ciencias, Granada, v. extra, 2005.
- LIMA, Jr. Paulo; SILVEIRA, F. L. da. Sobre as incertezas do tipo A e B e sua propagação sem derivadas: uma contribuição para a incorporação da metrologia contemporânea aos laboratórios de física básica superior. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 33, n. 2, p.2303, 2011

- Disciplina: Processos e Sequências de Ensino e Aprendizagem em Física no Ensino Médio (Disciplina

optativa, 4 créditos)

Ementa:Esta disciplina deverá ter um caráter aplicado, ou seja, seu foco será diretamente a sala de aulas, termos do processo ensino-aprendizagem.Por exemplo, a preparação de um tutorial a partir da identificação de dificuldades dos alunos na aprendizagem de um determinado tópico de Física Clássica ou Moderna e Contemporânea. A construção de uma sequência de ensino-aprendizagem (TLS –Teaching Learning Sequence). A elaboração de uma unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS).

Bibliografia:

artigos recentes publicados em revistas de ensino de física,particularmente, Revista Brasileira de Ensino de Física (RBEF), no Caderno Brasileiro de Ensino de Física e no American Journal of Physics.

- Disciplina: Física no Ensino Fundamental em uma perspectiva multidisciplinar(Disciplina optativa, 4 créditos)

Ementa:Luz como o que pode ser visto. Som como que pode ser ouvido. Fenômenos elétricos e magnéticos relacionados com a Terra e o ambiente. Átomo como componente dos objetos. Calor em seres vivos e no ambiente; fenômenos térmicos. Transformações de energia. O que é a vida. Ciclos: carbono e hídrico. Compreensão humana do Universo: aspectos básicos de astronomia e cosmologia. Novas tecnologias: telecomunicações, biotecnologia, nanotecnologia, microprocessadores.

Bibliografia:

Born, M. Mr Einstein's theory of relativity. New York: Dover, 1965.  
Chavannes, I. Aulas de Marie Curie. São Paulo: Edusp, 2007.  
Feynmann, R. Easy & not-so-easy pieces. London: Folio Society, 2009.  
Gamow, G. O incrível mundo da física moderna. São Paulo: Ibrasa,1980.  
Hawking, S.W. Uma breve história do tempo. Rio de Janeiro: Rocco,1988.  
Houghton, J. The physics of atmospheres. Cambridge: Cambridge University Press, 2002.  
Margulis, L. O planeta simbiótico. São Paulo: Rocco, 2001.  
Meneses, L.C. A matéria, uma aventura no espírito. São Paulo: Livraria da Física,2005.  
Nicolis, G. and Prigoginel. Exploring complexity. New York: W.H. Freeman, 1989.  
Okuno, E., Caldas, I.L. e Chow, C. Física para ciências biológicas e biomédicas. São Paulo: Harbra, 1986.  
Pires, A.S.T. Evolução das ideias da física. São Paulo: Livraria da Física, 2011.  
Piza, .f.r.t. Schrödinger & Heisenberg, a física além do senso comum.  
São Paulo: Odysseus, 2003  
Sánchez Ron, J.M. El siglo de Laciência.Madrid: Santillanade ediciones, 200

## IX. Referências

1) AMORIM, L. **Reunião da SBPC na Baixada: Demanda por professores de Física só seria atendida em 84 anos com o número de formados hoje.** Jornal da Ciência, JC e-mail 3509, de 12/05/2008. Disponível em:< <http://www.jornaldaciencia.org.br/Detailhe.jsp?id=55987>>. Acesso em: 13 ago. 2012;

2)e-MEC/INEP. **Relatório de Avaliação.** 2012. Disponível em: [http://emec.mec.gov.br/modulos/visao\\_comum/php/avaliacao/](http://emec.mec.gov.br/modulos/visao_comum/php/avaliacao/). Acesso em: 13 ago. 2012;

3) INEP- OCDE/PISA. **Programa Internacional de Avaliação de Alunos (PISA)**, 2006;

4) INSTITUTO JONES DOS SANTOS. **O desempenho do espírito santo no programa Internacional de**

a  
v  
a  
l  
i  
a  
ç  
ã  
o

d  
e

e  
s  
t  
u  
d