



## **Colegiado do Curso de Física**

# PROJETO ACADÊMICO CURRICULAR DO CURSO DE BACHARELADO EM FÍSICA

Coordenação  
Prof. George Kouzo Shinomiya  
Profa. Alejandra Kandus

Ilhéus, 09 de janeiro de 2007

Campus Soane Nazaré de Andrade  
km 16, Rodovia Ilhéus-Itabuna CEP: 45662-000  
Ilhéus-Bahia

REITOR  
Prof. Antônio Joaquim Bastos da Silva

VICE REITOR(a)  
Profa. Lourice Hage Salume Lessa

PRÓ-REITORA DE GRADUAÇÃO  
Profa. Adélia Maria Carvalho de Melo Pinheiro

DIRETOR DO DCET  
Prof. Evandro Senna Freire

COORDENADOR DO CURSO DE FÍSICA  
Prof. George Kouzo Shinomiya

PROJETO ACADÊMICO CURRICULAR  
DO CURSO DE  
BACHARELADO EM FÍSICA

Professores da Área de Física

Adriano Hoth Cerqueira  
Adriano Marcus Stuchi  
Agnes Maria da Fonseca Fausto  
Alejandra Kandus  
Alejandro Javier Dimarco  
Anderson William Mol  
Andre Luis Batista Ribeiro  
Andrea de Azevedo Moregula  
Antonio Edson Carvalho  
Antonio Jamil Mania  
Decio Tosta de Santana  
Fermin Garcia Velasco  
Fernando Remiggio Tamariz Luna  
George Kouzo Shinomiya  
Henri Michel Pierri Plana  
Herlon Silva Brandão  
Maria Jaqueline Vasconcelos  
Melquisedec Lourenço da Silva  
Nestor Santos Correia  
Wagner Duarte Jose  
Zolacir Trindade de Oliveira Junior

Secretária do Colegiado  
Gabriele Kruschewsky Vieira

Estagiária  
Milena Oliveira Ribeiro

# ÍNDICE

<b>1 APRESENTAÇÃO.....</b>	<b>6</b>
<b>2 JUSTIFICATIVA.....</b>	<b>7</b>
<b>3 HISTÓRICO DA INSTITUIÇÃO.....</b>	<b>9</b>
<b>3.1 Condição Jurídica.....</b>	<b>10</b>
<b>3.2 Capacidade Econômica e Financeira da Entidade Mantenedora.....</b>	<b>12</b>
<b>4 HISTÓRICO DO CURSO.....</b>	<b>13</b>
<b>4.1 Identificação.....</b>	<b>15</b>
<b>4.2 Forma de Ingresso.....</b>	<b>15</b>
<b>4.3 Levantamento dos Egressos do Curso.....</b>	<b>15</b>
<b>4.4 Corpo Docente.....</b>	<b>16</b>
4.4.1 Identificação do Corpo Docente.....	16
<b>4.5 Linhas de Pesquisa no Curso de Física da UESC.....</b>	<b>19</b>
4.5.1 Ensino de Física.....	20
4.5.2 Óptica Quântica.....	21
4.5.3 Astrofísica.....	22
4.5.4 Física Médica e Ambiental.....	23
4.5.5 Física Nuclear, Atômica e Molecular.....	27
<b>4.6 Atividades de Extensão.....</b>	<b>29</b>
4.6.1 Cursos, Congressos e Seminários.....	30
4.6.2 O Projeto Caminhão com Ciência.....	30
<b>4.7 Recursos Humanos: Setor Administrativo.....</b>	<b>33</b>
<b>4.8 Infra-Estrutura.....</b>	<b>33</b>
4.8.1 Descrição das Instalações Físicas Destinadas à Realização Das Atividades do Curso.....	33
4.8.2 Instalações Diversas para Ações Educativas Complementares.....	34
<b>5 O NOVO CURRÍCULO.....</b>	<b>41</b>
<b>5.1 Introdução.....</b>	<b>41</b>
<b>5.2 Objetivos.....</b>	<b>42</b>
<b>5.3 Perfil do Formando.....</b>	<b>42</b>
5.3.1 Competências.....	43
5.3.2 Habilidades.....	43
5.3.3 Vivências.....	44
5.3.4 Valores Estéticos, Políticos e Éticos:.....	44
<b>5.4 A Estrutura do Curso.....</b>	<b>45</b>
5.4.1 Núcleo Comum.....	45
5.4.2 Núcleos Temáticos.....	45

5.4.3 O Mapa Curricular.....	47
5.4.4 Disciplinas por Núcleos.....	48
5.4.5 Disciplinas por Semestre.....	49
5.4.6 Disciplinas Complementares Optativas.....	50
5.4.7 Tabelas–Resumo.....	51
5.4.8 Disciplinas do Núcleo Comum.....	51
5.4.9 O Fluxograma.....	52
<b>5.5 A Prática de Ensino.....</b>	<b>53</b>
<b>5.6 Trabalho de Conclusão de Curso.....</b>	<b>53</b>
<b>5.7 A Avaliação.....</b>	<b>53</b>
5.7.1 Avaliação da Aprendizagem dos Alunos.....	54
5.7.2 A Avaliação do Curso.....	54
5.7.3 A Avaliação Institucional.....	56
<b>5.8 Ementário das Disciplinas Obrigatórias.....</b>	<b>57</b>
<b>5.9 Ementário das Disciplinas Optativas.....</b>	<b>68</b>
<b>6 A ADAPTAÇÃO CURRICULAR.....</b>	<b>78</b>
<b>7 APÊNDICES.....</b>	<b>80</b>
<b>7.1 Apêndice I – Regulamentação do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) ..</b>	<b>80</b>
<b>8 ANEXOS.....</b>	<b>86</b>
<b>8.1 Anexo I – PARECER CNE/CES 1–304/2001.....</b>	<b>86</b>
8.1.1 Diretrizes Nacionais Curriculares para os Cursos de Física.....	86
<b>8.2 Anexo II – RESOLUÇÃO CNE/CES 9, DE 11 DE MARÇO DE 2002.(*).....</b>	<b>92</b>
8.2.1 Estabelece as Diretrizes Curriculares para os cursos de Bacharelado e Licenciatura em Física.....	92

# PROJETO DIDÁTICO–PEDAGÓGICO DO CURSO DE BACHARELADO EM FÍSICA

## 1 Apresentação

A presente proposta pedagógica teve seu início no ano de dois mil e um, como resposta aos problemas encontrados por docentes e discentes no decorrer dos dois anos da criação do Curso de Física da UESC. Trata-se de uma proposta que abrange a formação do bacharel em Física em seus aspectos técnicos e formais, como requerido pelas diretrizes estabelecidas pelo MEC, mas que procura também descortinar novas possibilidades e perspectivas que ultrapassem o cotidiano restrito da sala de aula.

Em linhas gerais, o projeto didático–pedagógico busca proporcionar ao aluno uma sólida base matemática, um amplo conhecimento de Física teórica e experimental a dotá-lo das ferramentas e das experiências necessárias, para o desenvolvimento de pesquisa na área de sua escolha. As principais mudanças em relação ao PP vigente são: 1) o reforço do Cálculo nos primeiros semestres, visando propiciar aos alunos a base matemática necessária para aproveitar plenamente o curso de Física; 2) a criação de cursos de laboratórios, desmembrados dos cursos teóricos de Física Básica para que os estudantes possam realizar os experimentos de física, indispensáveis para o entendimento dos fenômenos físicos; e 3) uma ampliação do quadro de disciplinas optativas para que o aluno possa ter uma visão mais ampla da física contemporânea.

Trata-se de uma proposta que foi amplamente discutida e que resultou no amadurecimento das idéias de cada membro do Colegiado de Física, que evoluiu para formar um corpo coeso e robusto. Com ela espera-se formar um profissional apto a exercer a profissão de físico–pesquisador no futuro, sendo capaz de ingressar em qualquer programa de pós–graduação de qualidade do país ou do exterior.

## 2 Justificativa

O curso de Bacharelado em Física da UESC é um curso relativamente jovem. A despeito disso, as sucessivas avaliações do curso, tanto no âmbito estadual (com visitas regulares de comissões instauradas com o objetivo específico de avaliar o curso) quanto no âmbito federal (com a realização de avaliações sistemáticas do curso através do Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes, o ENADE), têm mostrado uma contínua evolução, tanto do conteúdo absorvido pelos egressos quanto da infra-estrutura e qualificação do corpo docente. Em particular, nos exames do MEC (provão, ENADE) de 2003, 2002, 2001 e 1999, o curso foi avaliado em, respectivamente, C, C, C e D. Note-se que o ano de 1999 coincidiu com a criação do curso de Bacharelado em Física, e, portanto, os alunos avaliados eram remanescentes do antigo curso de Ciências. No último ano, 2003, devemos notar que nenhum aluno que realizou o ENADE ficou na faixa de 25% de pior aproveitamento.

É uma opinião unânime das comissões avaliadoras do nosso atual curso de Física que a utilização dos laboratórios deve ser fortemente estimulada. Este foi o principal ponto destacado na última avaliação pela qual o curso passou em 2003. No relatório da comissão avaliadora, é feita uma menção explícita à necessidade que temos de implementar de forma urgente uma nova sistemática de prática pedagógica no que concerne à utilização dos laboratórios pelos alunos do curso de Física, tanto da Licenciatura quanto do Bacharelado. A presente proposta vem ao encontro destes diagnósticos: estamos propondo a criação de um núcleo comum de disciplinas para os cursos de Física da UESC onde é bastante evidente a importância da realização de experimentos em laboratório. É importante ressaltar que o Ministério da Educação, através de Parecer CNE/CES 1.304/2001, é enfático quanto a este quesito em suas Diretrizes Curriculares para os cursos de Física. A proposta atual do nosso curso não contempla de forma clara estas Diretrizes, de modo que buscamos sanar esta deficiência com a presente proposta didático-pedagógica.

O corpo docente atuante exclusivamente no curso de Bacharelado em Física da UESC tem crescido consideravelmente nos últimos cinco anos. Atualmente contamos com um quadro qualificado com aproximadamente 80% de doutores, atuando em regime de 40h com dedicação exclusiva, os quais ministram disciplinas

na graduação do atual curso de Física. De maneira a maximizar o aproveitamento deste quadro docente, temos criado disciplinas optativas tanto nos campos específicos da atuação científica do quadro permanente, quanto em áreas de fronteira da Física, cujo conhecimento é recomendável para os egressos do curso. Mesmo assim, uma análise da atual grade curricular mostra um descompasso entre a absorção de novos pesquisadores e a criação de disciplinas optativas. Além disso, a atual grade não permite ao aluno um amplo aproveitamento do período que passa na Universidade, uma vez que são poucas as oportunidades para cursarem disciplinas optativas. A presente proposta busca sanar estas deficiências criando núcleos de disciplinas que visem complementar a formação do aluno, ao mesmo tempo em que exploram de forma mais completa a formação acadêmica dos docentes envolvidos diretamente com pesquisa científica, além de possibilitar que os alunos cursem diversas disciplinas optativas, desde o início da graduação.

A infra-estrutura disponível também é um ponto que mereceu avaliação negativa por parte da comissão avaliadora responsável pela emissão do parecer em 2003. Contudo, três novos laboratórios de Física foram disponibilizados desde então (sendo que um deles, o de Ensino de Física e Física Moderna, encontra-se em fase final de implementação). Além disso, os docentes têm se esforçado para aprovar projetos de pesquisa que visem equipar seus laboratórios de pesquisa, e que provoquem impacto sobre as atividades de ensino dos alunos do curso de Física. Em particular, resalta-se a implementação do Laboratório de Física Ambiental, que conta com equipamentos para monitoramento ambiental, os quais podem ser utilizados no aprendizado experimental de técnicas de dosimetria e radiação ionizante. Também devemos ressaltar a implementação do Laboratório de Astrofísica Teórica e Observacional, onde os alunos podem tomar conhecimento de técnicas de redução de dados astronômicos, bem como iniciar os estudos em computação de alta performance (utilizando-se o *cluster* de 16 CPU's disponível neste laboratório). Outros grupos de pesquisa da Área de Física da UESC estão se estruturando e buscando formas de implementar seus próprios laboratórios de pesquisa.

Há ainda as possibilidades de parceria dentro do modelo atual de pesquisa no país, que pressupõe a concentração de recursos em grandes laboratórios, liderados por grupos de pesquisa inter-institucionais. Grupos de pesquisa da Universidade participam dessas parcerias, por exemplo, no Laboratório Nacional de Luz

Síncrotron (LNLS) e no Laboratório Nacional de Astrofísica, apenas para citar duas das diversas áreas da Física que possuem grupos de pesquisa consolidados nesta Universidade, e que permitem a utilização destas parcerias por toda a comunidade. Assim, é importante ressaltar que mesmo recente, o curso de Física da UESC torna disponível aos seus alunos, através de seus docentes e de programas como a Iniciação Científica, o contato com laboratórios e as técnicas de realização de experimentos mais avançadas existentes. Embora este fato *per si* não deva desestimular a implantação dos nossos próprios laboratórios de pesquisa, os quais deverão ter um papel fundamental na complementação da formação acadêmica dos alunos, devemos encará-lo como um agente moderno e eficaz que contribui de forma inestimável para o precoce contato dos alunos com as técnicas de pesquisa em Física.

### **3 Histórico da Instituição**

Instituição Mantenedora/Mantida: a Universidade Estadual de Santa Cruz – UESC situa-se na região que foi palco do descobrimento do Brasil há mais de 500 anos, sendo seu nome, Santa Cruz, uma alusão e uma homenagem a esse marco histórico. Também se localiza no coração da Mata Atlântica, preservada em parte pela lavoura cacaueteira, hoje ameaçada seriamente pela crise do cacau e pela tendência à pecuarização, constituindo-se num grande desafio a ser superado.

O campus universitário situa-se entre os dois principais pólos urbanos do Sul da Bahia, km 16 da Rodovia Ilhéus/Itabuna, BA 415, município de Ilhéus. A área geo-educacional da UESC compreende as regiões de planejamento do Estado da Bahia, o *Litoral Sul*, abrangendo um vasto espaço do seu território, agregando as sub-regiões conhecidas como *Baixo Sul* (11 municípios), *Sul* (42 municípios) e *Extremo Sul* (21 municípios) da Bahia, tendo como principais pólos urbanos, Ilhéus e Itabuna ao Centro; ao Norte, Gandú e Valença; e, ao Sul, Eunápolis, Itamarajú e Teixeira de Freitas. Ao todo são 74 municípios, numa área de 55.838 km<sup>2</sup>, correspondendo 9% da área do Estado e cerca de 16% de sua população. A região Litoral Sul, praticamente coincide com a Meso-região Sul da Bahia, segundo a Fundação IBGE, compreendendo as Micro-regiões Ilhéus-Itabuna, Valença e Porto Seguro.

### 3.1 Condição Jurídica

A **FUNDAÇÃO SANTA CRUZ – FUSC**, entidade de direito privado, constituída pela escritura pública lavrada em 18.08.72, livro 154–A, às fls. 1 a 18, do Cartório do 1º. Ofício de Notas da Comarca de Ilhéus – BA, sendo concluída a formalização com a inscrição dos Estatutos no livro n.º. 4–A, fl. n.º 47 de ordem 205, de Registro Civil das Pessoas Jurídicas da mesma comarca, foi até 1991 a mantenedora da **Federação das Escolas Superiores de Ilhéus e Itabuna – FESPI**, instituição de ensino antecessora da **Universidade Estadual de Santa Cruz – UESC**.

A **FUSC** tinha como objetivo criar e manter uma Universidade a ser denominada de **Universidade de Santa Cruz**, instituição de ensino superior, de estudo e pesquisa, de extensão e de divulgação técnica e científica em todos os ramos do conhecimento.

Como a conjuntura nacional não permitiu a criação imediata de uma Universidade, a **FUSC** instituiu uma Federação de Escolas, resultante da união das escolas isoladas existentes nas cidades de Ilhéus e Itabuna, que recebeu a denominação de **FEDERAÇÃO DAS ESCOLAS SUPERIORES DE ILHÉUS E ITABUNA – FESPI**, reconhecida pelo CFE em 05.04.74, pelo Parecer 1.637/74.

Para manter a **FESPI** e criar as condições para surgimento da Universidade, a **FUSC** mantinha um orçamento alimentado por várias fontes:

- a) dotações da **Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira – CEPLAC**, cerca de 35%;
- b) anuidade e taxas, cerca 37%;
- c) recursos do Estado, inclusive do **Instituto de Cacau da Bahia – ICB**, cerca de 15%;
- d) o restante, de fontes diversas.

Em 1986, o **Ministério da Agricultura** reduziu à metade a verba da **CEPLAC** destinada ao ensino do 3º grau, cortando–a completamente em 1987. Neste mesmo ano, recrudescceu a luta dos estudantes e professores pelo ensino público e gratuito, alcançando o seu clímax em março de 1988, quando se deflagrou uma greve geral, envolvendo todos os segmentos da Federação de Escolas, que se prolongou até setembro do mesmo ano.

A essa altura, a **FUSC**, tendo esgotado suas duas fontes básicas – recursos da **CEPLAC** e anuidades – tornara-se absolutamente incapaz de manter a **FESPI** e, em vista disso, na oportunidade, por decisão do seu Conselho Diretor, encaminhou ao Governador do Estado da Bahia, através de ofício, uma proposta de transferir todos os seus bens (móveis e imóveis) à futura Universidade em troca da estadualização da **FESPI**.

O Governador do Estado, no dia 28 de setembro de 1988, anunciou a decisão de estadualizar a **FESPI** e, como primeiro passo, criou a **Fundação Santa Cruz – FUNCRUZ**.

Assim, no dia 28 de dezembro de 1988, foi sancionada a Lei 4.816, criando a **FUNCRUZ**, também **Fundação Santa Cruz**, de direito público, vinculada à Secretaria de Educação e Cultura, com a finalidade explícita de *"promover a criação e manutenção de uma Universidade no Sul do Estado, nos termos da legislação pertinente..."*, havendo, no art. 6º., definido que *"o orçamento do Estado consignará, anualmente, sob a forma de dotação global, recursos para atender às despesas da Fundação, com vistas ao cumprimento dos seus objetivos"*. Todavia, ao ser publicada a Lei 4.816/88, o orçamento do Estado já estava aprovado. Por isso, ainda em 1989, o Estado transferiu recursos para a **FESPI** por meio de sucessivos convênios.

A partir de 1º janeiro de 1990, a **FUNCRUZ** tornou-se uma unidade orçamentária do Estado, mediante aprovação do seu Orçamento-Programa, ao lado das outras Universidades Estaduais. Deste modo, a **FESPI** passou a ser mantida pela **FUNCRUZ**.

A situação antes relatada foi modificada pela Lei n.º 6.344, de 5 de dezembro de 1991, que criou a **UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ – UESC**, uma Fundação Universitária nos termos do art. 1º, *in verbis*:

Fica instituída a Universidade Estadual de Santa Cruz, sob a forma de Fundação Pública, vinculada à Secretaria de Educação e Cultura, dotada de personalidade jurídica própria e de autonomia didático-científica, administrativa e de gestão financeira e patrimonial, com sede no km 16 da Estrada Ilhéus-Itabuna e jurisdição em toda região Sul do Estado.

Pela mesma Lei, em seus artigos 2º. e 3º., foram definidas as finalidades da **Universidade Estadual de Santa Cruz**, a sua composição e, também, a extinção da **FUNCRUZ**:

A Universidade Estadual de Santa Cruz tem por finalidade desenvolver, de forma harmônica e planejada, a educação superior, promovendo a formação e o aperfeiçoamento acadêmico, científico e tecnológico dos recursos humanos, a pesquisa e extensão, voltadas para a questão do meio ambiente e do desenvolvimento sócio–econômico e cultural, em consonância com as necessidades e peculiaridades regionais.

A Universidade Estadual de Santa Cruz fica constituída, pelos cursos de ensino superior atualmente em funcionamento, mantidos pelo Estado, através da Fundação Santa Cruz – FUNCRUZ, extinta na forma desta Lei.

Em decorrência da Lei 6.344/91 e da extinção da **FUNCRUZ**, a **UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ** passou a integrar o Orçamento do Estado da Bahia, no exercício financeiro de 1992, compondo o quadro das entidades da administração indireta da Bahia, integrando–se ao Sistema Estadual de Ensino, na condição de Fundação Pública (art. 1º da Lei 6.344/91).

A nova fundação universitária está alicerçada financeiramente no Tesouro do Estado da Bahia. Compreendendo tal situação, o Conselho Estadual de Educação, através do parecer 055/93 de 04 de agosto de 1993, aprovou a transferência da antiga mantenedora – FUSC – para a UESC, cuja decisão foi corroborada pelo Conselho Federal de Educação no parecer n.º 171, de 15 de março de 1994 .

A **Universidade Estadual de Santa Cruz – UESC**, criada pela Lei 6.344, de 5 de dezembro de 1991, como Fundação Pública, sofreu alterações tanto na sua personalidade jurídica quanto na sua estrutura organizacional e de cargos, através da Lei 6.898, de 18 de agosto de 1995 de criação da Universidade.

Judicialmente, a Universidade passou de Fundação à Autarquia. E a Administração Superior exercida pela Reitoria e pelos seguintes Conselhos: Universitário – CONSU; Superior de Ensino, Pesquisa e Extensão – CONSEPE; e de Administração – CONSAD.

### **3.2 Capacidade Econômica e Financeira da Entidade Mantenedora**

A **Universidade Estadual de Santa Cruz – UESC**, criada pela Lei nº 6.344 de 05 de dezembro de 1991, vinculada à Secretaria da Educação, fica reorganizada

sob a forma de autarquia, entidade dotada de personalidade jurídica, com autonomia didático–científica, administrativa e de gestão patrimonial, segundo a Lei nº 6.988 de 18 de agosto de 1995.

Na condição de Autarquia de natureza estadual, a **UESC** tem a sua manutenção assegurada integralmente pelo Estado, conforme determina a constituição Estadual nos artigos a seguir:

"Art. 262 – o ensino superior, responsabilidade do Estado, será ministrado pelas Instituições Estaduais do Ensino Superior, mantidas integralmente pelo Estado,(...)".

"Art. 265 – § 3º – As instituições estaduais de pesquisas, Universidades, institutos e fundações terão a sua manutenção garantida pelo Estado, bem como a sua autonomia científica e financeira (...)".

O Artigo 7º da Lei n.º 6.344 afirma que as receitas que asseguram a manutenção da UESC advêm de dotações consignadas no orçamento fiscal do Estado e de outras fontes, conforme a segue:

" Art. 7º – Constituem receitas da Universidade:

- I – dotações consignadas no orçamento fiscal do Estado;
- II – rendas patrimoniais e as provenientes da prestação de serviços;
- III – produtos de operação de crédito;
- IV – subvenções, auxílios e legados;
- V– recursos oriundos de convênios;
- VI– outros recursos que lhe forem atribuídos".

Assim sendo, a manutenção da UESC, como responsabilidade do Estado, possibilita a gratuidade dos cursos de graduação. Desse modo, o planejamento econômico e financeiro do curso está integrado no conjunto geral do planejamento da UESC.

As despesas de custeio e investimento estão inseridas no orçamento global, bem como as receitas necessárias à manutenção dos cursos.

#### **4 Histórico do Curso**

O Curso de Física teve sua origem no Curso de Ciências – 1º grau, autorizado a funcionar através da Resolução nº 133/71, oriunda do Parecer nº 127/71– Conselho Estadual de Educação.

Quando do pedido de reconhecimento, o Diretor–Geral solicitou a extensão do curso de Licenciatura Curta em Ciências para Licenciatura Plena em Ciências, com as quatro habilitações: Física, Química, Matemática e Biologia.

O Conselho Federal de Educação – CFE foi favorável, reconhecendo o curso através do Parecer nº 3.242/76 e recomendou, na época, que a extensão do curso fosse formalizada num processo à parte. Realizado através do Processo nº 5.353/76, com solicitação de autorização do Curso de Ciências, com habilitações em Biologia, Matemática, Física e Química, com 40 vagas para cada habilitação, sendo oferecidas 20 vagas no turno matutino e 20 vagas no período noturno. A autorização foi recomendada através do Parecer nº 1.189/80, de 06 de novembro de 1980 e o Curso reconhecido pelo parecer CFE nº 650/85 em 10/10/1985.

Diante da insatisfação manifestada por alunos e professores do curso de Licenciatura em Ciências com Habilitações em Biologia, Química, Matemática e Física, o extinto departamento de Ciências, sob a coordenação da professora Maria Isabel Severo e, contando com a participação de professores de diversas áreas de conhecimento, elaborou o projeto "Transformação do Curso de Licenciatura Plena em Ciências em Licenciatura Plena em Química, Física, Matemática e Ciências Biológicas".

Em 13 de março de 1995, foi solicitada ao Conselho Estadual de Educação – CEE a extinção dos cursos de Licenciatura Plena e Licenciatura Curta de 1º Grau em Ciências e a criação dos cursos de Licenciatura Plena em: Química, Física, Matemática e Ciências Biológicas.

O CEE manifestou-se favorável à extinção solicitada, através do Parecer nº 113/98 de 28 de setembro de 1998, ao tempo em que autorizou o funcionamento dos cursos de Licenciatura Plena em Química, Física, Matemática e Ciências Biológicas, em 18 de fevereiro de 1999, através do Decreto nº 7.530, publicado no Diário Oficial do Estado de 19/02/1999, tendo como data de início de funcionamento 01 de março de 1999.

Esta época coincidiu com a contratação, por parte desta Universidade, dos primeiros doutores em Física, os quais atuam tanto na Licenciatura quanto no Bacharelado. Desde 1999, a recém criada Área de Física da UESC passou de 4 para os atuais 21 professores (dos quais 15 são doutores, 4 são mestres e 2 são especialistas). Isto possibilitou a criação de grupos de pesquisa atuando em diversas áreas da Física e, em especial, no Ensino de Física.

#### 4.1 Identificação

Curso de graduação: Física

Grau: Bacharelado

Duração: 8 semestres (diurno)

Créditos por semestre: mínimo de 6 e máximo de 25

Integralização curricular: mínimo de 4 anos e máximo de 7 anos

Créditos exigidos: 181

Educação Física: 02

Total: 183

Total de horas: 2865

#### 4.2 Forma de Ingresso

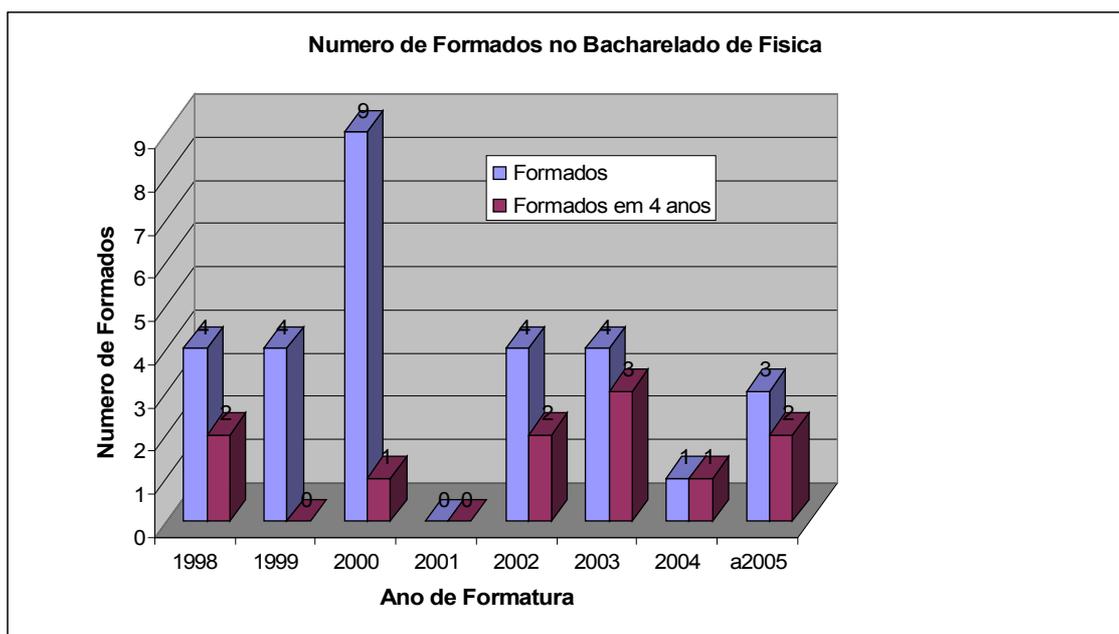
A forma de ingresso na Universidade é dada principalmente através de vestibular, sendo disponibilizadas 20 vagas para o curso de Licenciatura no período noturno e 20 vagas para o curso de Bacharelado no período vespertino. A tabela 1 abaixo mostra a procura pelos cursos de Física a partir de 1999.

**Tabela 1: Número de inscritos e concorrência no vestibular.**

	Inscritos		Concorrência	
	Física Licenciatura	Física Bacharelado	Física Licenciatura	Física Bacharelado
1999	20	25	1,00	1,25
2000	95	58	4,75	2,90
2001	68	65	3,40	3,25
2002	91	62	4,60	3,10
2003	86	77	4,20	3,90
2004	112	68	5,60	3,40
2005	90	59	4,50	2,95

#### 4.3 Levantamento dos Egressos do Curso

A figura 1 representa o número de alunos formados no curso e dá uma indicação do tempo de conclusão.



**Figura 1: Representação do número de egressos do curso e do tempo de conclusão.**

Ressaltamos que desde 1998, 9 alunos (31% dos concluintes do curso de Bacharelado em Física) ingressaram em programas de pós-graduação em instituições como o IAG (Instituto Astronômico e Geofísico) da USP, o INPE (Instituto Nacional de Pesquisa Espacial), a UnB (Universidade de Brasília), o IME (Instituto Militar de Engenharia) .

#### 4.4 Corpo Docente

O corpo docente da área de Física da UESC sofreu uma enorme evolução, principalmente a partir de 1999 e hoje em dia conta com professores de alta qualificação acadêmica provenientes de diversas Instituições de Ensino Superior do Brasil e do exterior, sendo composta de 15 doutores, 04 mestres e 2 especialistas.

##### 4.4.1 Identificação do Corpo Docente

###### **Adriano Hoth Cerqueira**

Pos doc ICN – UNAM – México – 2004 –2005  
 Doutor em Ciências (teórico) – IAG – USP – 2001  
 Mestre em Física (teórico) – IAG – USP – 1996  
 Bacharel em Física – UFMG  
 Adjunto B  
 Efetivo/DE

**Adriano Marcus Stuchi**

Mestre em Ensino de Ciências – IF/FE – USP, S. Paulo – 2002  
 Licenciatura em Física – UNESP, Guaratinguetá – 1996  
 Assistente B  
 Efetivo/DE

**Agnes Maria da Fonseca Fausto**

Mestre em Física (experimental) – USP, S. Paulo – 1991  
 Licenciatura em Física – Unicamp, Campinas – 1981.  
 Bacharel em Física – UFRJ, Rio de Janeiro – 1979.  
 Assistente B  
 Efetivo/DE

**Alejandra Kandus**

Pos doc IAG – USP – 2001 – 2004  
 Doutor em Ciências (teórico) – IF – U. de Buenos Aires – 2001  
 Bacharel em Física – U. de Buenos Aires – 1991  
 Adjunto B  
 Efetivo/DE

**Alejandro Javier Dimarco**

Pós-doutor em Física Nuclear (teórico) – CBPF, Rio de Janeiro – 2002  
 Doutor em Ciências (teórico) – USP, S. Paulo – 1998  
 Grad. / Mestr. (teórico) – Univ de La Plata, La Plata, Argentina – 1992  
 Adjunto B  
 Efetivo/DE

**Anderson Willian Mol**

Doutor em Engenharia Elétrica – Unicamp, Campinas – 1987  
 Mestre em Física (teórico) – Unicamp, Campinas – 1983  
 Bacharel em Física – UERJ, Rio de Janeiro – 1978  
 Adjunto B  
 Efetivo/DE

**Andréa Azevedo Morégula**

Doutora em Ciências (teórico) – UFRJ, Rio de Janeiro – 2001  
 Mestre em Física (teórico) – UFRJ, Rio de Janeiro – 1995  
 Bacharel em Física – UFRJ, Rio de Janeiro – 1992  
 Adjunto B  
 Efetivo/DE

**André Luis Batista Ribeiro**

Pós-doutor em Matemática Aplicada – Unicamp, Campinas – 2002  
 Doutor em Astrofísica – INPE, S. José dos Campos – 1997  
 Mestre em Astrofísica – INPE, S. José dos Campos – 1994  
 Bacharel em Astrofísica – INPE, S. José dos Campos – 1992  
 Adjunto B  
 Efetivo/DE

**Antonio Edson de Carvalho Filho**

Mestre em Física – IRD/CNEN – Rio de Janeiro – 2004  
 Engenharia Agrônômica – UFBA, Salvador – 1992.  
 Assistente B  
 Efetivo/40 h

**Antonio Jamil Mania**

Pós-doutor em Fund. da Física (teórico) – Unicamp, Campinas – 1997

Doutor em Ciências (experimental) – Unicamp – Campinas – 1992  
 Mestre em Física (teórico) – Unicamp – Campinas – 1989  
 Bacharel em Física – USP – São Carlos – 1985  
 Titular A  
 Efetivo/DE

### **Décio Tosta de Santana**

Especialista em Física – UFBA, Salvador – 1982.  
 Bacharelado em Física – UFBA, Salvador – 1984.  
 Titular A  
 Efetivo/DE

### **Fermín de la Caridad García Velasco**

Pós-doutor em Física Nuclear – IF – USP – 1995 – 1999  
 Doutor em Física (teórico) – CEADEN, Cuba – 1995  
 Bacharel / Mestrado em Física – MSU, Rússia – 1983  
 Titular A  
 Efetivo/DE

### **Fernando Remiggio Tamariz Luna**

Pós-doutor – UFF – Rio de Janeiro – 2000 – 2001.  
 Pós-doutor – UNICAMP – Campinas – 1998 – 2000.  
 Doutorado em Física (experimental) – UNICAMP – Campinas – 1998.  
 Mestrado em Física (experimental) – UNICAMP – Campinas – 1994.  
 Bacharel em Física UNI, Peru – 1989.  
 Adjunto A  
 Efetivo/DE

### **George Kouzo Shinomiya**

Mestre em Ensino de Ciências – IF/FE USP – São Paulo – 2003  
 Licenciatura em Física – USP – São Paulo – 1998  
 Assistente A  
 Efetivo/DE

### **Henri Michel Pierre Plana**

Pós-doutor ON / MCT – Rio de Janeiro – 2001 – 2003.  
 Pós-doutor OAN / UNAM – México – 1999– 2001.  
 Pós-doutor IAG – USP – São Paulo – 1996 – 1999.  
 Doutorado em Astrofísica – U. Provence – França – 1996.  
 Mestrado em Física – U. Provence – Marselha – França – 1992  
 Bacharel em Física – UP (Perpignan) / UPS (Toulouse) – França – 1991  
 Adjunto B  
 Efetivo/DE

### **Herlon Silva Brandão**

Especialista – UESC, Ilhéus – 1992.  
 Licenciado em Física – UFBA – Salvador – 1972.  
 Titular A  
 Efetivo/DE

### **Maria Jaqueline Vasconcelos**

Pós-doutorado ICN – UNAM – México – 2004 – 2005.  
 Doutora em Ciências (teórico) – USP – São Paulo – 2001.  
 Mestre em Física (teórico) – UFMG – Belo Horizonte – 1996.  
 Bacharel em Física – UFMG – Belo Horizonte – 1993  
 Adjunto B  
 Efetivo/DE

**Melquisedec Lourenço da Silva**

Doutor em Física – UFRN – Natal – 2003.  
 Mestrado em Física – UFRN – Natal – 1999.  
 Bacharel em Física – UFRN – Natal – 1997.  
 Adjunto A  
 Efetivo/DE

**Nestor Santos Correia**

Pós-doutor em Física ( experimental ) – Uppsala, Suécia – 1990–1992  
 Doutor em Física ( teórico ) – Uppsala, Suécia – 1984  
 Mestre em Ciências ( teórico ) – UnB , Brasília – 1977  
 Bacharel em Matemática – UnB, Brasília – 1972  
 Adjunto B  
 Efetivo/DE

**Wagner Duarte José**

Pós-doutor em Óptica Quântica (teórico) – UFSCAR – SP – 2000  
 Doutor em Ciências – IF– USP – São Paulo – 1998  
 Licenciatura em Física – UFMS – 1992  
 Titular A  
 Efetivo/DE

**Zolacir Trindade de Oliveira Júnior**

Doutor em Ciências – UNICAMP – 1999  
 Mestre em Física – UnB – 1995  
 Bacharel em Física – UnB – 1989  
 Adjunto A  
 Efetivo/DE

**4.5 Linhas de Pesquisa no Curso de Física da UESC**

Com o aumento do corpo docente, a Área de Física criou algumas linhas de pesquisa dentro da UESC, conforme segue:

- **Ensino de Física;**
- **Física Médica e ambiental;**
- **Ótica Quântica;**
- **Astronomia e Astrofísica;**
- **Física Nuclear, Atômica e Molecular.**

Essas atividades de pesquisas apresentam uma tendência de crescimento à medida que esses grupos vão se firmando, angariando recursos junto aos órgãos de fomento e ganhando apoio institucional.

Uma exposição da atuação dos grupos de pesquisas relacionados à Área de Física é dada a seguir.

## **4.5.1 Ensino de Física**

### **4.5.1.1 Educação à Distância**

Objetivos:

- Elaborar instrumentos de trabalho para serem utilizados na formação inicial e/ou continuada à distância, como material impresso, softwares, vídeo, etc.
- Avaliar os resultados da Educação a Distância em projetos específicos.

Setores de aplicação:

- Educação superior.
- Formação permanente e outras atividades de ensino, inclusive educação à distância e educação especial.

O Ministério da Educação (MEC) tem desenvolvido vários projetos em Educação à Distância (EaD), com o objetivo de atender a meta de ter todos os professores do ensino fundamental e médio habilitados até 2010. Nesse sentido, a Área de Física da UESC está iniciando sua participação no Consórcio Setentrional de Universidades Públicas para a implantação da Licenciatura Plena em Física na modalidade EaD. Dentro desse projeto do MEC, os alunos graduados na Licenciatura Plena em Física, poderão atuar como tutores, de forma a satisfazer as exigências de qualidade dessa importante tarefa educacional.

### **4.5.1.2 Formação de Conceitos Científicos**

Objetivos:

- Caracterizar as atitudes que os visitantes de um Museu de Ciências tem frente aos experimentos expostos e como interagem com os mesmos. Estudar a formação dos conceitos científicos através de grupos focais.

Setores de aplicação:

- Formação permanente e outras atividades de ensino, inclusive educação à distância e educação especial.

#### 4.5.1.3 Novos Experimentos para o Ensino de Física

Objetivos:

- Elaboração e teste junto aos estudantes de novos experimentos em física.

Setores de aplicação:

- Educação média de formação geral.
- Educação superior.

**Pesquisadores da UESC no Grupo:**

- Prof. MSc . Adriano Marcus Stuchi
- Prof. Dr. Nestor Santos Correia
- Prof. MSc. George Kouzo Shinomiya
- Prof. Dr. Wagner Duarte José
- Profa. MSc. Viviane Briccia (Dpto. de Ciências da Educação)

#### 4.5.2 Óptica Quântica

A Óptica Quântica surgiu como área de interesse na Física a partir do advento do laser, corroborando a teoria quântica do campo eletromagnético. A descrição da estatística de fótons na base dos estados coerentes e a teoria de coerência quântica para estados não clássicos, desenvolvidas por Glauber em 1963, inspiraram o estudo teórico e experimental para geração de estados com propriedades genuinamente quânticas, como os estados comprimidos, os estados de número e os estados tipo “gato” de Schrödinger, dentre outros.

Nas últimas duas décadas, houve um considerável desenvolvimento tecnológico tanto nos experimentos relacionados ao armadilhamento e resfriamento de átomos neutros e íons, bem como nos experimentos envolvendo cavidades supercondutoras de alto fator de qualidade, levando-nos a uma compreensão sutil da interação da radiação com a matéria e possibilitando o desenvolvimento de tópicos atuais de pesquisas e aplicações tecnológicas.

No entanto, a impossibilidade de isolarmos completamente o sistema a ser estudado do ambiente que o cerca faz com que os fenômenos de dissipação e decoerência sejam considerados elementos essenciais para uma descrição realista da preparação e evolução de estados quânticos.

Nosso objetivo tem sido desenvolver métodos teóricos para a descrição de sistemas em interação, para a interferência quântica no espaço de fase, para a descrição da fase quântica conectada com a evolução temporal da coerência quântica e para os próprios problemas dos fundamentos da Mecânica Quântica. Diretamente relacionado a este último tópico, desenvolvemos pesquisas ligadas à transição entre as descrições clássica e quântica, levando em conta o papel essencial do ambiente na destruição de superposições coerentes de estados e do entrelaçamento entre subsistemas quânticos. Tais investigações também visam ao possível desenvolvimento de dispositivos de lógica quântica e comunicação quântica.

#### **Pesquisadores da UESC no Grupo**

- Prof. Dr. Wagner Duarte José
- Prof. Dr. Nestor Santos Correa
- Prof. Dr. Adelcio Carlos de Oliveira (Engenharia)

#### **4.5.3 Astrofísica**

O Grupo de Astrofísica da Universidade Estadual de Santa Cruz foi criado em 2001 e atualmente conta com 6 doutores, realizando pesquisas em astrofísica teórica e observacional. O Grupo (cadastrado no CNPq desde 2001) tem envidado esforços no sentido de viabilizar a realização de seus projetos de pesquisa, sendo que tanto a participação de seus membros em projetos nacionais (PRONEX e Instituto do Milênio), quanto à aprovação de projetos em agências de fomento (principalmente FAPESB) tem contribuído para tal. Atualmente, o Grupo submeteu uma proposta para a institucionalização do Laboratório de Astrofísica Teórica e Observacional (LATO), o qual abrigará os projetos desenvolvidos pelos seus pesquisadores. Estamos neste momento, com recursos aprovados pela FAPESB, em fase de aquisição dos equipamentos para a montagem de um cluster de 16 PC's. Este cluster possibilitará o cálculo em paralelo das simulações de N-corpos e (magneto) hidrodinâmicas, realizadas pelos membros do Grupo. Além disso, o LATO conta com quatro PC's robustos para a realização de simulações numéricas, e duas impressoras (alem do cluster). O Grupo também realiza pesquisa em astrofísica observacional, sendo que em 2003, conseguimos aprovar pedido de tempo no GEMINI-Norte (Hawai; observação em modo fila). Os membros do Grupo orientam alunos de Iniciação Científica com bolsas do CNPq, FAPESB e PROPP-UESC

(PROIIC). Nosso principal objetivo no programa de IC é a formação sólida dos bolsistas, visando possibilitar seu ingresso em programas de pós-graduação em astrofísica de boa qualidade. Neste sentido, submetemos e aprovamos no CONSEPE a criação de duas disciplinas optativas no curso de Física, a saber, Astrofísica Estelar e Astronomia Galáctica e Extragaláctica. A criação destas disciplinas visa à preparação dos alunos para a pós-graduação, além de fornecer aos mesmos uma visão abrangente das ferramentas da física teórica e experimental. Além disso, os membros do Grupo mantêm forte colaboração científica externa, tanto no Brasil (INPE, UNICAMP, USP, LNA–CNPq), quanto no exterior (CALTECH, UNAM, Univ. de Marselha, Univ. de Padova, Univ. do Porto), além de publicar em revistas internacionais, tais como: The Astrophysical Journal, Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, Astronomy & Astrophysics, Astronomical Journal, Space Sciences Reviews e Astrophysics and Space Sciences.

Desde 2005, dois pesquisadores do grupo, o Prof. Dr. André Luis Batista Ribeiro e o Prof. Dr. Henri Michel Pierre Plana têm bolsas de produtividade do CNPq.

#### **Pesquisadores da UESC no Grupo**

- Prof. Dr. Adriano Hoth Cerqueira
- Profa. Dra. Maria Jaqueline Vasconcelos
- Prof. Dr. André Luis Batista Ribeiro
- Prof. Dr. Henri Michel Pierre Plana
- Profa. Dra. Alejandra Kandus
- Prof. Dr. Alejandro Javier Dimarco

#### **4.5.4 Física Médica e Ambiental**

O Núcleo de Física Médica e Ambiental se propõe a oferecer suporte científico, técnico e docente para geração, implantação e coordenação de projetos de desenvolvimento e pesquisa em Física Médica e Ambiental. Esses projetos, além de contribuir para a inovação das áreas científicas relacionadas, promovem a formação de inúmeros especialistas num campo carente de profissionais altamente qualificados.

A atuação do grupo se localiza na área de Física Aplicada às Ciências Biomédicas e Ambientais desenvolvendo pesquisas na fronteira entre a Física e a

Computação com as Ciências Biomédicas, e as Ciências Ambientais. Os projetos que se desenvolvem têm um marcado caráter interdisciplinar, são de grande atualidade internacional e nacional e têm relação direta com aplicação das novas tecnologias para a melhoria na qualidade de vida da população.

As linhas de atuação do Núcleo de Física Médica e Ambiental se dividem em três: 1) dentro da física médica, desenvolve-se a linha de *"Desenvolvimento e aplicação de metodologias modernas para o Controle de Qualidade dos serviços médicos de radiodiagnóstico médico"*; 2) dentro da física aplicada às ciências ambientais, temos a linha *"Avaliação de Impactos e Riscos de Poluição Inorgânica Ambiental"*; e 3) dentro da física nuclear básica, é a linha *"Estrutura e desintegração radioativa de núcleos exóticos"*. As três linhas se encontram dentro da física nuclear e suas aplicações estão voltadas a medicina e para as técnicas analíticas nucleares da poluição ambiental.

#### **4.5.4.1 Linha 1: Controle de Qualidade em Física Médica**

Na linha de Controle de Qualidade em Física Médica, o grupo atua suprimindo a grande carência regional nessa importante área. A linha objetiva o desenvolvimento de novas metodologias e técnicas adequadas à realidade regional para a implantação de um Programa de Garantia de Qualidade nos serviços de Física Médica na base da portaria 453 do Ministério da Saúde.

Os objetivos gerais desta linha se resumem em estabelecer, através de um mapeamento completo, o estado atual da qualidade dos serviços em Diagnóstico médico por imagem, incluindo as diferentes técnicas que utilizam raios-x convencional e digital, mamografia, fluoroscopia, tomografia computadorizada, etc; oferecendo, a partir de padrões elevados de exigência para todas as empresas envolvidas, um primeiro diagnóstico técnico da qualidade de seus serviços e a proposta de solução imediata de seus problemas.

A partir deste diagnóstico pretende-se implantar um Programa de Garantia de Qualidade nos Serviços de Física-Médica na região, de tal forma que se mantenham altos padrões de prestação desses serviços, visando ao estrito cumprimento das normas de proteção radiológica, a otimização da qualidade da imagem diagnóstica, a redução dos custos dos exames, a redução de exposição à

radiação e a formação da massa crítica de profissionais da área que venha a cobrir a sua carência regional.

Nesta linha o grupo aprovou dois projetos com recursos da FAPESB por um montante de R\$ 250.000,00, com os quais foram adquiridos todos os equipamentos de teste necessários para os procedimentos de levantamentos radiométricos das instalações, e controle de qualidade dos equipamentos de radiodiagnóstico e está sendo construído neste momento o local do Centro Regional de Controle de Qualidade de Diagnóstico Médico por Imagem do Sul da Bahia no campus da UESC.

O grupo participa com 04 projetos de mestrado em execução no curso de Mestrado em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente da UESC.

#### **4.5.4.2 Linha 2: Avaliação de Impactos e Riscos de Poluição Inorgânica Ambiental.**

Na Avaliação de Impactos e Riscos da Poluição, objetiva-se estudar os impactos ambientais da poluição inorgânica e avaliar seus riscos para o ambiente e para a saúde. A linha envolve estudos de determinação experimental de concentração de poluentes nos compartimentos ambientais e avaliação quantitativa e qualitativa de seus riscos na saúde humana.

Nesta linha se trabalha também com a modelagem físico-matemático-computacional de sistemas ambientais. Neste aspecto o objetivo é centrado no estudo dos mecanismos de transferência de poluentes entre compartimentos ambientais e avaliação da exposição humana à poluição.

Dentro dos aspectos específicos estudados nesta linha, o grupo tem trabalhado durante alguns anos no tema de Biocinética de Isótopos radioativos, estudando a relevância da exposição crônica via cadeia alimentar à ingestão de urânio e outros isótopos radioativos, presentes na alimentação e na água consumida pela população. Estes estudos prevêem as medições experimentais e modelação teórica da biocinética em vegetais, animais e no homem.

Nesta linha estão sendo desenvolvidas, no curso de Mestrado em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente da UESC, duas teses de mestrado aplicadas a estudos de saúde ambiental e de impacto ambiental de poluentes inorgânicos no município de Brumado-BA.

#### **4.5.4.3 Linha 3: Estrutura e Desintegração Radioativa de Núcleos Exóticos.**

Na Física Nuclear teórica, na área de Estrutura Nuclear e Desintegração de Núcleos deformados se estudam algumas questões básicas da física nuclear que suporta a linha aplicada de orientação geral do grupo.

Estudam-se problemas abertos da estrutura nuclear superdeformada presente em processos de fissão e desintegração nuclear, com particular ênfase em núcleos exóticos fora da linha de beta estabilidade. Na pesquisas são focalizadas as leis que regem as desintegrações e as bases das estruturas destes núcleos presentes em diferentes estágios da evolução estelar. O grupo tem desenvolvido o modelo teórico "Effective Liquid Drop Model" e aplicado as desintegrações alfa, próton emission, tipo cluster e fissão fria, obtendo resultados muito interessantes na região de núcleos superpesados e núcleos com excesso de prótons. O grupo apresenta grande experiência nesta área com várias publicações durante os últimos 05 anos.

#### **Parcerias**

Um dos pilares da atuação de pesquisas do grupo está baseado nas parcerias com grupos atuantes nas mesmas áreas de pesquisas e pertencentes a instituições como a USP/SP, IRD/RJ, o CBPF/ RJ, DEN/UFPE e o ISCTN-Havana Cuba. Nesse grupo, o Prof. Dr. Fermin Garcia mantém uma bolsa de produtividade do CNPq desde 2001.

#### **Pesquisadores da UESC no Grupo**

- Prof. Dr. Fermin Garcia
- Profa. Dra. Andréa de Azevedo Morégula
- Prof. MSc. Agnes Maria Fausto
- Prof. Dr. Anderson Willian Mol
- Prof. Esp. Herlon Silva Brandão
- Prof. Esp. Décio Tosta de Santana
- Prof. MSc. Antônio Edson de Carvalho Filho
- Profa MSc. Márcia Attie

## 4.5.5 Física Nuclear, Atômica e Molecular

### 4.5.5.1 Física e Espectroscopia Atômica

Efetivamente, as pesquisas em Física e Espectroscopia Atômica se iniciaram com a visita do pesquisador Prof. Dr. A. G. Trigueiros à UESC em agosto de 2001. Daí nasceu o protótipo das atividades a serem desenvolvidas nos anos seguintes. A parte experimental de obtenção de tabelas contendo as transições atômicas através das descargas elétricas em gases e também pulverizando alvos sólidos com laser de alta potência estão se desenvolvendo no IF – UFF pelo pesquisador Prof. Dr. Gildo de Holanda Cavalcanti.

Os códigos numéricos utilizados se encontram instalados na UESC e servem para o escalonamento dos parâmetros spin-órbita e integrais radiais, além de uma possível translação do nível fundamental, calculando várias integrais radiais de configuração múltipla,  $R^k$ , integrais de Coulomb,  $F^k$ , e de troca,  $G^k$ , integrais radiais spin-órbita e integrais de dipólo elétrico. Automaticamente computa todas as quantidades requeridas para calcular níveis de energia e espectro de um átomo. Além disso, tem o propósito básico de calcular fatores angulares de vários elementos de matriz na teoria de espectro e estrutura atômica. O programa emprega a técnica da álgebra de Racah e necessita na entrada conter os coeficientes de parentesco fracionário (cfp) para cada subcamada envolvida nas configurações eletrônicas. Estes fatores angulares são: a energia do centro de gravidade  $E_{av}$  de cada configuração; os coeficientes  $f_k$  e  $g_k$  das integrais de Coulomb e de troca; os coeficientes  $r_d^k$  e  $r_e^k$  das integrais radiais  $R_k$  de interação entre configurações os quais estão envolvidos no cálculo dos elementos de matriz da Hamiltoniana; os coeficientes angulares dos elementos de matriz reduzida de dipólo elétrico; fornece também coeficientes angulares de certos operadores de interação de Coulomb efetivos  $\alpha$ ,  $\beta$  e  $\gamma$ . Todos os ajustes dos parâmetros são feitos em relação aos valores dos níveis experimentais. Com isso, torna-se possível calcular as forças dos osciladores ponderadas  $gf$  (intensidade de osciladores), e os tempos de vida. Estes parâmetros possuem valores bem próximos daqueles que deverão ser experimentalmente encontrados por astrofísicos e técnicos nas pesquisas de fusão termonuclear controlada em protótipos de reatores alternativos. Esses trabalhos são divididos por etapas de nível de ionização do elemento estudado, o que permite a

atuação em três níveis sucessivos. Diversos trabalhos de cunho científico original, consecutivos e participativos estão emergindo.

Os resultados estão sendo submetidos à publicação em revistas de circulação internacional. As revistas candidatas são Brazilian Journal of Physics ( Brasil ), Journal of Quantitative Spectroscopy ( Inglaterra ) e Journal of the Physical Society of Japan (Japão).

#### 4.5.5.2 Física Atômica e Molecular

O grupo de Física Atômica e Molecular da UESC – FAM envolve professores lotados no DCET e no DCB e estudantes de física, química, computação e biologia. O FAM foi implantado em dezembro de 2002 e tem como objetivo desenvolver trabalhos teóricos e experimentais em problemas de física atômica e molecular. Os projetos de pesquisa em andamento são:

- Interface metal–polímero: Estudo de camadas de tiofeno adsorvido em ouro;
- Espectroscopia de fluorescência molecular: Espalhamento de feixe molecular supersônico de iodo;
- Condutividade quântica em nanoestruturas moleculares: Cálculo de hiperpolarizabilidade dinâmica em cadeias oligoméricas de tiofeno;
- Espectroscopia de massa por tempo de voo: Fotofragmentação seletiva de tiofeno e bitiofeno;

Os cálculos de estrutura eletrônica são relacionados aos problemas específicos de cada projeto e para isto usamos o pacote de programas DALTON <http://www.kjemi.uio.no/software/dalton/dalton.html>.

O FAM mantém colaboração com grupos de pesquisa na Universidade Federal da Bahia (UFBA) – Profa. Cristina Quintela – Instituto de Química – LABLASER; no Laboratório Nacional de Luz Sincrotron (LNLS) – Prof. Arnaldo Naves de Brito; na Universidade de Brasília, UnB – Prof. Nilo Makiuchi e Profa. Maria Suely Pedrosa – Núcleo de Física Atômica e Molecular; na Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) – Prof. Gerardo Gerson Bezerra de Souza e Profa. Maria Luíza Rocco – Instituto de Química – Laboratório de Impacto de Fótons e Elétrons, além de colaborações internacionais com a Universidade de Uppsala, e com o Kungliga Tekniska Hogskolan em Estocolmo, Suécia.

Pesquisadores do grupo realizam medidas no LNLS, em Campinas e está em processo de implantação um laboratório de espectroscopia atômica e molecular na UESC.

#### **Pesquisadores da UESC no Grupo**

- Prof. Dr. Nestor Correia
- Profa. MSc. Márcia Attie (Biologia)
- Profa. MSc. Cleyde Roncaratti (Química)
- Prof. Dr. Antônio Jamil Mania
- Prof. Dr. Melquisedec Lourenço da Silva
- Prof. Dr. Fernando Remiggio Tamariz Luna
- Prof. Dr. Zolacir Trindade de Oliveira Júnior

#### **4.6 Atividades de Extensão**

No ambiente universitário, a atividade de extensão é aquela que estabelece a interface da academia com a sociedade. Consciente desta responsabilidade social, a Universidade deve colocar para si o desafio de se (re)alinhar estrategicamente frente à dinâmica que caracteriza o cenário educacional brasileiro, transformando as etapas deste processo em boas oportunidades para a socialização do conhecimento. Esta postura institucional está notadamente refletida nos Projetos de Extensão do Curso de Física da UESC, onde se delineiam as seguintes concepções:

- Comprometimento com a socialização do saber, sendo a extensão instrumento de parceria e canal de diálogo da academia com a sociedade.
- Construção do saber de forma ativa e participativa, tendo como objetivo uma melhor formação profissional dos alunos e a socialização de conhecimentos nas várias camadas da sociedade.
- Consolidação da extensão como elo de integração entre as demais funções da Universidade: o ensino e a pesquisa.
- Ter a extensão como promotora da visibilidade da Universidade.
- Finalmente, incorporar as atividades de extensão ao próprio projeto pedagógico do curso.

#### 4.6.1 Cursos, Congressos e Seminários

**Semana do Calouro:** na primeira semana de aulas do semestre letivo, promovemos uma integração dos novos alunos do curso de Física ao ambiente universitário. Esta atividade é realizada através da apresentação do corpo docente aos novos membros do corpo discente. São também oferecidas palestras sobre a Física em geral e sobre o curso de Física da UESC em particular.

**Seminários da Física<sup>1</sup>:** ao longo do ano letivo, seminários quinzenais sobre temas relevantes para o desenvolvimento da Física são apresentados por professores de nosso quadro e por convidados externos à UESC. Estes seminários, abertos a toda comunidade, têm como objetivo manter professores, alunos e demais participantes em permanente atualização sobre os tópicos correntes da pesquisa em Física.

**Semana da Física:** uma semana em que professores da Universidade e convidados externos apresentam palestras gerais e mini-cursos sobre tópicos importantes da Física.

**Cursos de Férias:** mini-cursos apresentados no período de férias por professores da casa visando a complementação e o enriquecimento da formação dos alunos de nosso curso e demais interessados.

#### 4.6.2 O Projeto Caminhão com Ciência

O Projeto Caminhão com Ciência é um projeto que teve origem a partir de outro projeto de divulgação científica, o Projeto Parque do Conhecimento da UESC ([www.uesc.br/parcon](http://www.uesc.br/parcon)). O Parque do Conhecimento é um projeto permanente de extensão da UESC, cuja equipe é formada por professores de Física, Química e Paleontologia. O Parque do Conhecimento foi criado com o objetivo de realizar experimentos, jogos, demonstrações e brincadeiras envolvendo aspectos diversos do conhecimento científico. O Parque foi utilizado para exposições abertas ao público em geral, visitas agendadas pelas escolas, treinamento de professores e como espaço para experiências pedagógicas e iniciação científica para estudantes

---

<sup>1</sup>O projeto de extensão intitulado Seminários da Física foi aprovado na 59ª Reunião do CONSEPE, realizada em 24/04/2006. Os seminários serão realizados às quartas-feiras no horário compreendido entre 17h30 e 18h40, com a finalidade de atender aos dois cursos (Bacharelado – vespertino e Licenciatura – noturno).

das licenciaturas da UESC. As visitas ao Parque eram monitoradas por quatro alunos de graduação da UESC, que recebiam bolsas de extensão e se revezavam entre os períodos matutino e vespertino.

A primeira exposição do Parque foi realizada na Biblioteca Municipal de Ilhéus em setembro de 2003. Nessa exposição contávamos com aproximadamente vinte experimentos de Física e outros dois de Química, elaborados com material de baixo custo ou materiais sucateados oriundos dos laboratórios da UESC. Essa exposição recebeu aproximadamente 1000 visitantes até o final de dezembro de 2003.

Após a exposição de Ilhéus, o Parque foi contemplado num edital temático do CNPq para Museus e Centros de Ciência. Com isso o projeto foi incrementado com novos experimentos, originando uma exposição intitulada EXPOENERGIA. Nessa exposição foram incluídas as áreas de Paleontologia e Matemática, totalizando aproximadamente cinquenta experimentos e jogos, além das réplicas de Paleontologia. A primeira EXPOENERGIA foi realizada no Centro de Cultura Adonias Filho em Itabuna de outubro a dezembro de 2004. Foram recebidos aproximadamente 2000 visitantes nessa exposição.

Até meados de 2005 foram realizadas mais duas exposições: no campus da UESC e no mesmo Centro de Cultura em Itabuna. As exposições do Parque totalizaram mais de 4000 visitantes.

Todos os materiais utilizados nas exposições do Parque fazem parte do Caminhão com Ciência, que veio a dar pernas (ou rodas) ao trabalho já iniciado. Com o Caminhão pudemos atingir um público mais amplo, além de contar com a participação de professores das áreas de Biologia e Ciências Agrárias.

Ao todo são 25 professores que participam do projeto, incluindo 8 monitores das áreas de Física, Química, Biologia e Matemática com bolsas da FAPESB e outros 4 alunos–monitores com bolsas da Pró–Reitoria de Extensão da UESC. Contamos também com o trabalho de voluntários e professores da rede pública de ensino da Bahia.

A proposta do Caminhão com Ciência é realizar incursões aos municípios da Região Sul da Bahia (região de abrangência da UESC), composta por 58 municípios. As estratégias de execução do projeto seguem os seguintes critérios: 1 – Planejamento e montagem das ações temáticas a serem abordadas; 2 – Treinamento de pessoal para atuar no projeto dentro das temáticas definidas; 3 –

Divulgação nos municípios das atividades a serem executadas; 4 – Agendamento das visitas com os municípios através das Secretarias Municipais de Educação.

O público é, a princípio formado por alunos e professores de escolas públicas, bem como das comunidades rurais e urbanas de cada localidade.

Na abordagem das temáticas serão desenvolvidos os seguintes métodos e técnicas: exposições de coleções didáticas e científicas, experiências científicas, apresentação de peças teatrais, paródias musicais, atividades práticas de campo, jogos e outros.

Em relação aos experimentos, painéis e jogos, citamos abaixo o material que está disponível para o Caminhão com Ciência classificados por área, com especial atenção para a Física.

### **Física**

- Mecânica: simulação de propagação de ondas mecânicas em molas, ressonância, cama de pregos, sistema de roldanas, Looping, Pêndulo de Newton, Trem de Inércia, Hidrelétrica, Vórtice, Paradoxo Mecânico, Ludião, Conservação momento angular.
- Eletromagnetismo: transformador de tensão, indução eletromagnética, Máquina de Winshurst, Bobina de Tesla, Globo de Plasma, Bobinas de Helmholtz, Motor Elementar, Balança de Corrente, Chispa Saltante.
- Termodinâmica: Máquina a vapor, Canecos de convecção, Termoscópio de Médiçi, Termoscópio de Galileu, Usina Termoelétrica, Anel de Gravezande, Modelo Cinético dos Gases e dilatação do ar.
- Ótica: Luz e Cores, Polarizador, Ilusão de Ótica.
- Física Moderna: Espectros de Gases e relação carga–massa do elétron.
- Física Nuclear: Contador Geiger e aplicações da Física.
- Astronomia: Telescópio bi–refletor.

**Química**: Experimentos de eletroquímica, Luminescência e Caracterização de materiais.

**Matemática**: Jogos Matemáticos, Estudo do Ábaco japonês e Trigonometria.

**Biologia**: Citologia, Genética, Ecologia, Zoologia e Biologia Marinha.

**Paleontologia**: Observação de Fósseis.

Em relação aos resultados pretendidos e seu impacto na sociedade, podemos destacar:

1. Ampliação da consciência do público alvo acerca do função da Ciência na vida cotidiana, auxiliando na alfabetização científica das comunidades;
2. Atualização de profissionais da educação, líderes comunitários, agricultores, integrantes de movimentos sociais, da saúde e outros, acerca do conhecimento científico e inovações tecnológicas;
3. Estreitamento das relações entre o conhecimento produzido e difundido no meio acadêmico e demais setores da sociedade;
4. Redução da incidência de doenças nas comunidades trabalhadas;
5. Ampliação da consciência do homem sobre o Bioma Mata Atlântica e demais recursos naturais da Região Sul da Bahia; e
6. Consolidação na UESC de atividades de extensão voltadas à divulgação e socialização do conhecimento científico.

Os resultados almejados neste projeto são fundamentais para uma mudança de atitude dos indivíduos frente ao conhecimento científico, pois possibilita a sua inclusão no mundo contemporâneo ajudando-os no exercício da cidadania de forma plena.

#### **4.7 Recursos Humanos: Setor Administrativo**

O setor administrativo do Curso de Física está atualmente constituído por:

- Um coordenador de curso, com dedicação exclusiva de 40 horas semanais;
- Uma secretária, com dedicação de 40 horas semanais;
- Uma estagiária.

#### **4.8 Infra-Estrutura**

##### **4.8.1 Descrição das Instalações Físicas Destinadas à Realização Das Atividades do Curso**

O patrimônio físico atribuído ao Curso de Bacharelado em Física está concentrado, na sua totalidade, no Campus Universitário Soane Nazaré de Andrade, locali-

zado no Km 16 da Rodovia Ilhéus/Itabuna – Ilhéus, BA. Neste Campus funcionam todas as atividades acadêmicas e administrativas. As instalações destinadas ao funcionamento do Curso distribuem-se conforme descrito a seguir:

**Tabela 2: Instalações físicas do curso.**

Pavilhão Jorge Amado		m <sup>2</sup>
Térreo	08 salas modulares para professores	120,00
	Laboratório de Astrofísica	53,00
	Centro Acadêmico da Física	4,50
1º Pavimento	07 salas de aula	373,00
	03 gabinetes para professores	30,00
	02 salas do Colegiado de Física	12,00
	01 sala para reuniões	33,00
	01 laboratório de computação	20,00
Pavilhão Manoel Nabuco		
1º Pavimento	01 sala para laboratório de Mecânica, Termodinâmica e Fluidos.	53,00
	01 sala para laboratório de Eletricidade, Magnetismo e Eletrônica.	53,00
	01 sala para laboratório de Ótica, Física Moderna e Ensino de Física.	53,00
Torre Administrativa		
3º Andar	Núcleo de Física Médica e Ambiental	50,00

## 4.8.2 Instalações Diversas para Ações Educativas Complementares

### 4.8.2.1 Laboratório de Informática de Física e Química

O curso de Física tem à disposição dos alunos um laboratório de informática com 10 (dez) computadores do tipo PC, para o desenvolvimento das atividades que necessitam deste equipamento, como pesquisa e elaboração de trabalhos acadêmicos. O curso também tem a sua disposição, os laboratórios da Área de Química para as atividades experimentais da disciplina Química Geral.

#### **4.8.2.2 Laboratórios para o Ensino de Física**

O Curso de Física da UESC possui três laboratórios para o ensino de Física, dois recentemente inaugurados e um terceiro em reforma.

O objetivo é utilizar os laboratórios em todas as atividades de ensino, tanto para a realização de experimentos como para as demonstrações experimentais e simulações. Para tanto os laboratórios dispõem de equipamentos e materiais que permitem a realização de experiências, desde a Mecânica até a Física Moderna. Esses laboratórios estão localizados no Pavilhão Manoel Nabuco.

Em seguida apresentamos as principais características de cada laboratório.

##### **4.8.2.2.1 Laboratório de Mecânica, Fluidos, Oscilações e Ondas e Termodinâmica**

Área: 53,00 m<sup>2</sup>

Bancadas: 03, (03 divisões) possuindo 06 tomadas aterradas cada.

Balcões com pia e água corrente: 01

Bancos: 30

Armários: 01

Computadores: 01

##### **Principais Experimentos Disponíveis no Laboratório**

###### **MECÂNICA**

1. Medidas e Erros – paquímetro, micrômetro, régua, manômetro, etc.
2. Conceitos Básicos de Movimento
3. Mesa de Forças
4. Soma de Grandezas Vetoriais
5. Equilíbrio de um Ponto Material
6. Movimento Retilíneo e Uniforme
7. Movimento Retilíneo Uniformemente Variado
8. Velocidade Média
9. Queda Livre
10. Segunda Lei de Newton

11. Lançamento de Projéteis
12. Aparelho Rotativo
13. Segunda Lei de Newton: Força de Atrito: (plano inclinado)
14. Força Centrípeta
15. Lei de Hooke
16. Trabalho e Energia Cinética
17. Conservação da Energia
18. Conservação do Momento Linear
19. Centro de Gravidade de Placas de Vários Formatos
20. Polia Móvel / Fixa: Associação de Polias
21. Equilíbrio e Forças
22. Momento de Inércia de um Corpo Rígido: Cálculo Analítico
23. Momento de Inércia de um Corpo Rígido: cálculo a partir da segunda lei de Newton para rotação
24. Momento de Inércia de um Corpo Rígido: cálculo a partir da conservação da energia
25. Momento de Inércia de Corpos de Vários Formatos
26. Dinâmica da Rotação
27. Giroscópio

### **TERMOLOGIA E TERMODINÂMICA**

1. Termopar
2. Coeficiente de Dilatação Linear
3. Equivalente Joule – Caloria
4. Capacidade térmica / Calor específico
5. Lei do Resfriamento de Newton
6. Lei dos Gases, Processos Adiabáticos

### **VIBRAÇÕES E ONDAS**

1. Histerese Elástica
2. Pêndulo Simples
3. Movimento Periódico
4. Dinâmica do Movimento Periódico: MHS
5. Movimento Harmônico Simples

6. Associação de Molas
7. Propagação de Ondas em Molas: longitudinal e transversal
8. Demonstrações com o Diapasão: Propagação e Interferência de Ondas: transmissão e batimentos
9. Ondas Estacionárias em um Fio.
10. Ondas Estacionárias: medida da velocidade do som
11. Cuba de Ondas
12. Pêndulo Físico
13. Pêndulo de torção
14. Pêndulo Acoplado

### **HIDROSTÁTICA E HIDRODINÂMICA**

1. Princípio de Arquimedes: densimetria
2. Demonstrações: princípios de Pascal e Arquimedes. Transmissão da Pressão, Prensa Hidráulica
3. Princípios de Aerodinâmica: Avião

#### **4.8.2.2 Laboratório de Eletricidade, Magnetismo e Eletrônica**

Área: 53,00 m<sup>2</sup>

Balcões com pia e água corrente: 01

Bancos: 30

Armários: 01

Computadores: 01

#### **Principais Experimentos Disponíveis no Laboratório**

##### **ELETROSTÁTICA**

1. Processos de Eletrização
2. Distribuição de Cargas em um Condutor
3. Configuração de Linhas de Força entre Eletrodos com Vários Formatos
4. Potencial Elétrico

##### **ELETRODINÂMICA**

1. Medidas Elétricas: amperímetro e voltímetro

2. Capacitores em Série e Paralelo
3. Curva Característica de Resistores
4. Associação de Resistores Circuito RC
5. Descarga de Capacitores
6. Medidas Elétricas: osciloscópio

### **MAGNETISMO**

1. Imãs Permanentes
2. Experimento de Thompson
3. Balança de Corrente
4. Balanço Magnético
5. Garrafa de Leyden
6. Ressonância Elétrica
7. Demonstrações Lei de Faraday – Lenz : lançador horizontal magnético, freio magnético, solda elétrica, indução magnética, demonstrador da Lei de Lenz, correntes de Foucault, etc
8. Osciladores Elétricos Acoplados: figuras de Lissajous
9. Transformador

### **CORRENTE ALTERNADA**

1. Medidas em Circuito de Corrente Alternada: RLC
2. Filtros Passa Baixo e Passa Alta
3. Fonte de Corrente Contínua
4. Motor Elétrico de Corrente Contínua
5. Motores Elétricos de Corrente Alternada
6. Experimento de Milikan

#### **4.8.2.2.3 Laboratório de Física Moderna e Ensino de Física**

Área: 53,00 m<sup>2</sup>

Bancadas: 03, (03 divisões) possuindo 06 tomadas aterradas cada.

Balcões com pia e água corrente: 01

Bancos: 30

Armários: 01

Computadores: 01

## **ÓPTICA GEOMÉTRICA**

1. Leis da Reflexão e Refração
2. Lentes Delgadas
3. Espelhos Curvos
4. Instrumentos Ópticos: Microscópio e Telescópio
5. Decomposição da Luz Branca
6. Reunificação do Espectro – Cores Complementares
7. Composição das Cores Complementares para Formar a Luz Branca.
8. Soma/Subtração de Cores

## **ÓPTICA FÍSICA**

1. Interferência da Luz
2. Difração da Luz com Laser: fenda simples, fenda dupla e fenda circular
3. Determinação da Distância entre as Trilhas de um CD
4. Pressão de Radiação

## **FÍSICA MODERNA**

1. Medida da Velocidade da Luz
2. Tubo de Raios Catódicos: medida da relação  $e/m$
3. Linhas Espectrais: medidas de espectros
4. Experimento de Frank–Hertz (quantização)
5. Célula Solar
6. Efeito Fotoelétrico
7. Corpo Negro
8. Experimento de Stern–Gerlach (spin do elétron)
9. Fibra Óptica
10. Decaimento Radioativo

### **4.8.2.3 Biblioteca**

A Biblioteca Central da Universidade Estadual de Santa Cruz, localiza-se no Campus Soane Nazaré de Andrade e instalada no Centro de Cultura e Arte Governador Paulo Souto.

Seu principal objetivo é fornecer serviços de informação científica, tecnológica em níveis compatíveis com as necessidades dos usuários servindo de apoio ao ensino, pesquisa e extensão.

A Biblioteca Central dispõe de uma série de serviços para atender às necessidades informacionais dos usuários. São eles:

- Leitura aberta ao público, inscrito ou não como usuário. A consulta pode ser feita em qualquer seção da Biblioteca;
- Empréstimo domiciliar;
- COMUT – Programa de Comutação Bibliográfica;
- British Library – Programa de Comutação Bibliográfica para atender periódicos estrangeiros;
- Treinamento do usuário;
- Disseminação Seletiva da Informação;
- Jornal da Biblioteca (Informateca);
- Catalogação Cooperativa – Bibliodata/Calco Fundação Getúlio Vargas;
- Acesso ao Portal CAPES.

#### **4.8.2.3.1 Relação de Títulos Básicos e Complementares da Área de Física**

A partir do ano letivo 2000, as áreas de Ciências Exatas, encaminharam à Biblioteca Central, listagens de livros, cuja natureza tinha o objetivo de suprir os cursos então recém implantados de um acervo bibliográfico mínimo. A incorporação de bibliografias básicas atuais e a atualização do acervo reforçaram este objetivo.

Com o apoio da PROGRAD (Pró-reitoria de Graduação) e da PROAD (Pró-Reitoria de Administração), essas atualizações vêm ocorrendo gradativamente. Para isso os docentes do Curso de Física contribuem para a elaboração de uma listagem de livros, que encaminhada à direção da Biblioteca Central vem mantendo atualizado o acervo dentro destes contextos.

## 5 O Novo Currículo

### 5.1 Introdução

O PAC do curso de Bacharelado em Física está pautado fundamentalmente em: 1) na nova realidade que vive atualmente o ambiente da Física na UESC, em que o engajamento dos estudantes em projetos de Iniciação Científica, Monitoria e Extensão já é uma prática comum; 2) na necessidade de oferecer um curso mais flexível e atual aos estudantes que visem tanto a continuação dos estudos na pós-graduação quanto à atuação no mercado de trabalho.

Uma atenção especial está sendo dada a diversas características ausentes nos atuais cursos de Licenciatura e Bacharelado de Física da UESC, visando a uma maior utilização dos Laboratórios de Física. Nesse sentido, estão sendo implantadas diversas disciplinas experimentais com carga horária adequada ao bom desempenho das atividades de laboratório, a serem ministradas em conjunto com as disciplinas teóricas. Acrescenta-se também no primeiro semestre as matérias de cálculo para que o aluno possa iniciar as matérias básicas da Física com as ferramentas matemáticas necessárias.

Com a finalidade flexibilizar a formação do Bacharel em Física, o presente PAC contém um elenco de disciplinas optativas que discorrem sobre tópicos essenciais para a formação de um físico pesquisador, tais como Mecânica Quântica II, Óptica Quântica, Teoria dos Campos Quânticos, Física do Estado Sólido, Mecânica dos Meios Contínuos, além de disciplinas com cunho formativo visando a capacitação dos alunos à realização de uma boa Iniciação Científica, tais como Introdução à Física de Plasmas, Espectroscopia Atômica, Introdução à Física Médica, Astronomia e Astrofísica, campos onde são desenvolvidas pesquisas na UESC.

Neste contexto, uma importante modificação do atual curso do Bacharelado em Física da UESC será a inclusão das disciplinas Trabalho de Conclusão de Curso I e II, as quais possibilitarão ao estudante refletir sobre o caminho percorrido, sistematizando<sup>2</sup> e realizando atividades de pesquisa ou extensão, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharelado em Física, através da articulação e inter-relação dos conteúdos das disciplinas estudadas com as experiências cotidianas, adquiridas ao longo do curso. O TCC poderá contemplar: monografia de

---

<sup>2</sup> Através do Trabalho de Conclusão de Curso TCC.

pesquisa ou extensão na área de Física e/ou áreas afins, trabalho de Iniciação Científica, artigo científico publicado de autoria do aluno ou pré-projeto de mestrado.

## 5.2 Objetivos

O curso de Bacharelado em Física da UESC tem por objetivo prover a formação inicial básica e consolidada de pesquisadores em Física que tanto possam atuar em pesquisa nas diversas áreas da Física como em programas multidisciplinares onde a competência em Física seja necessária. Essa formação passa evidentemente pela formação crítica e ética do cidadão.

## 5.3 Perfil do Formando

O perfil do profissional formado pelo curso de Bacharelado em Física da UESC é geral, donde espera-se que o Físico seja capaz de tratar problemas novos e tradicionais, baseados em conhecimentos sólidos e atualizados em Física. O Físico deve estar sempre preocupado em buscar novas formas do saber e do fazer científico ou tecnológico, sempre com atitude investigativa. Em particular, o *físico-pesquisador* deve se ocupar essencialmente da pesquisa, básica ou aplicada, em Universidades, centros de pesquisa e na indústria. Assim, a presente proposta contempla a formação básica geral do Bacharel em Física com capacidades específicas definidas pela escolha das disciplinas optativas determinadas pelo próprio estudante. Ao manter no curso de Bacharelado as disciplinas do Núcleo Comum com a Licenciatura contendo as Práticas de Ensino no interior das disciplinas, conforme legislação específica da Licenciatura, este PAC também contempla um perfil de educador para o Bacharel, o que certamente contribuirá para sua formação e sua carreira profissional.

O perfil do formando pode ser definido pelas seguintes competências e habilidades segundo parecer CNE/CES 1.304 / 2001.

### 5.3.1 Competências

A formação do físico deve contemplar as atribuições definidas acima de uma forma ampla o suficiente para que desenvolva competências e habilidades segundo as expectativas atuais e, ao mesmo tempo, de uma forma flexível para que possa adaptar-se a diferentes perspectivas futuras, tendo em vista as novas demandas de funções sociais e novos campos de atuação que vêm emergindo continuamente. Assim, para o curso de Bacharelado em Física, são essenciais as seguintes competências.

- Dominar os princípios e leis fundamentais e as teorias que compõem as áreas clássicas e as áreas modernas da Física.
- Descrever e explicar, inclusive através de textos de caráter didático, fenômenos naturais, processos e equipamentos em termos de idéias, conceitos, princípios, leis e teorias fundamentais e gerais.
- Diagnosticar, formular e encaminhar a solução de problemas físicos, experimentais ou teóricos, práticos ou abstratos, fazendo uso dos instrumentos laboratoriais, matemáticos e/ou computacionais apropriados.
- Diagnosticar, formular e encaminhar a solução de problemas pertinentes ao ensino de Física, fazendo uso das estratégias apropriadas.
- Manter sua cultura científica geral e sua cultura técnico-profissional específica atualizada.
- Manter uma ética de atuação profissional que inclua a responsabilidade social e a compreensão crítica da ciência como fenômeno cultural e histórico.

### 5.3.2 Habilidades

O desenvolvimento das competências apontadas acima está associado à aquisição das seguintes habilidades:

- Utilizar a Matemática como linguagem para a expressão das leis que governam os fenômenos naturais.
- Elaborar argumentos lógicos baseados em princípios e leis fundamentais para expressar idéias e conceitos físicos, descrever fenômenos naturais, equipamentos e procedimentos de laboratório, apresentar resultados

científicos na forma de relatórios, artigos, seminários e aulas de caráter didático.

- Elaborar planejamentos para atividades didáticas e os materiais didáticos experimentais, os textos e os roteiros correspondentes.
- Utilizar a linguagem científica na expressão de conceitos físicos, na descrição de procedimentos de trabalhos científicos e na divulgação de seus resultados.
- Resolver problemas experimentais, do seu reconhecimento até a análise de resultados e formulação de conclusões.
- Utilizar recursos de informática, inclusive uma linguagem de programação.
- Reconhecer a Física como um produto histórico e cultural e reconhecer suas relações com outras áreas de saber e de fazer, bem como com as instâncias sociais, ontem e hoje.

### **5.3.3 Vivências**

O Físico em formação deve ter algumas vivências, que tornem o processo de sua educação mais integrado como a:

- Realização de atividades experimentais;
- Utilização de equipamentos de informática;
- Realização de pesquisa bibliográfica, identificando e localizando fontes relevantes;
- Leitura, reflexão e discussão de textos de divulgação científica;
- Elaboração de textos didáticos, artigos, comunicações técnicas e roteiros de estudo, com o objetivo de sistematizar os conhecimentos em um assunto.

### **5.3.4 Valores Estéticos, Políticos e Éticos:**

- Pautar-se em princípios da ética democrática: dignidade humana, justiça, respeito mútuo, participação, responsabilidade, diálogo e solidariedade, atuando como profissionais e como cidadãos;
- Reconhecer e respeitar a diversidade manifesta por seus pares, em seus aspectos sociais, culturais e físicos;

- Zelar pela dignidade profissional e pela qualidade do trabalho escolar sob sua responsabilidade.

## **5.4 A Estrutura do Curso**

Para atingir uma formação que contemple os perfis, competências e habilidades acima descritos e, ao mesmo tempo, flexibilize a inserção do formando em um mercado de trabalho diversificado, o currículo foi dividido em núcleos.

### **5.4.1 Núcleo Comum**

Conjunto de disciplinas comuns aos Cursos de Licenciatura e Bacharelado em Física, englobando cerca de 50% da carga horária<sup>3</sup>, compreendendo a formação geral de um físico capaz de inserir-se nas diferentes áreas da física e sua relação com outras ciências, com a tecnologia e a sociedade. Nesse sentido este núcleo comum é composto pelos seguintes núcleos temáticos: Matemática, Física Geral, Física Clássica, Física Moderna e Contemporânea, Disciplinas Complementares e Disciplinas optativas. Os detalhes destes núcleos aparecem na seção 6.

### **5.4.2 Núcleos Temáticos**

#### **Núcleo de Disciplinas da Área de Matemática (NM)**

As disciplinas desse núcleo serão oferecidas ao longo dos três primeiros semestres do curso, e devem propiciar ao aluno as ferramentas de cálculo e de análise necessárias e imprescindíveis para encarar as disciplinas seguintes. A carga horária desse núcleo é de 630 horas.

#### **Núcleo de Disciplinas de Física Geral (NFG)**

Nas disciplinas desse núcleo, o aluno deverá adquirir os conceitos básicos fundamentais da física geral, aplicando e exercitando os tópicos aprendidos no núcleo de Matemática, realizando experiências de laboratório sobre os temas tratados nas disciplinas teóricas do núcleo. A carga horária é de 600 horas.

---

<sup>3</sup> Conforme Parecer CNE/CES 1.304/2001.

**Núcleo de Disciplinas de Física Clássica (NFC)**

Nas disciplinas desse núcleo, o aluno estudará a física clássica, que compreende a mecânica, o eletromagnetismo e a termodinâmica, utilizando formalismos matemáticos de nível mais elevado. O aluno desenvolverá a capacidade para exprimir matematicamente conceitos físicos mais complexos. A carga horária é de 405 horas.

**Núcleo de Disciplinas de Física Moderna (NFM)**

Neste núcleo o aluno entrará em contato com a Física desenvolvida no século XX. Os temas serão introduzidos de maneira mais conceitual na disciplina Física Moderna, e nas disciplinas de Mecânica Estatística, Quântica e Estrutura da Matéria, esses conceitos, além de outros mais profundos, serão apresentados com um formalismo matemático mais completo. A carga horária é de 375 horas.

**Núcleo de Disciplinas Complementares (NDC)**

Esse núcleo é composto por um conjunto de disciplinas com conteúdos variados, necessários para reforçar a formação do discente. Em particular as disciplinas de computação provêm conhecimentos de técnicas de cálculo numérico, fundamentais para a abordagem de problemas físicos que não têm solução matemática analítica. A carga horária é de 615 horas.

**Núcleo de Disciplinas Optativas (NO)**

Esse núcleo é formado por um conjunto de disciplinas de conteúdos variados, que possibilitará ao discente selecionar aquelas que melhor atendam às suas escolhas pessoais, permitindo assim, uma formação mais específica em determinadas áreas do conhecimento. A partir do 5º semestre, quando o aluno já terá feito as disciplinas do Núcleo de Física Geral, ele terá opção de escolher no elenco dessas disciplinas, aquelas mais adequadas às suas aptidões, devendo cumprir uma carga horária de 240 horas.

## 5.4.3 O Mapa Curricular

Tabela 3: Mapa Curricular do Curso de Bacharelado em Física

MATÉRIA	Dpto	DISCIPLINA	CARGA HORÁRIA					PRÉ-REQUISITO
			T	P	PE	E	TOT	
Cálculo	DCET	Cálculo Diferencial e Integral I	75	00	15	00	90	
	DCET	Cálculo Diferencial e Integral II	75	00	15	00	90	Cálculo Diferencial e Integral I
	DCET	Cálculo Diferencial e Integral III	75	00	15	00	90	Cálculo Diferencial e Integral II
Álgebra Linear	DCET	Geometria Analítica	45	00	15	00	60	
	DCET	Álgebra Linear I	45	00	15	00	60	Geometria Analítica
Equações Diferenciais	DCET	Equações Diferenciais Aplicadas I	75	00	00	00	75	Cálculo Diferencial e Integral II
	DCET	Equações Diferenciais Aplicadas II	75	00	00	00	75	Equações Difer. Aplicadas I
Física Matemática	DCET	Tópicos de Física Matemática	75	00	00	00	75	Equações Difer. Aplicadas II
Computação	DCET	Laboratório de Computação I	15	60	00	00	75	
	DCET	Laboratório de Computação II	15	60	00	00	75	Laboratório de Computação I
	DCET	Física Computacional	30	60	00	00	90	Laboratório de Computação II e Tópicos de Física Matemática
Ensino de Física	DCET	Física e Sociedade	60	00	00	00	60	Cálculo Dif. e Int. I
Evolução da Física	DCET	Evolução das Idéias da Física	45	00	15	00	60	
Estatística	DCET	Probabilidade e Estatística	60	00	00	00	60	
Química Geral	DCET	Química Geral	45	30	00	00	75	
Física Geral	DCET	Introdução à Física	30	30	00	00	60	
	DCET	Física I	60	00	15	00	75	Calculo. Dif. e Int. I
	DCET	Laboratório de Física I	15	30	15	00	60	Introdução à Física
	DCET	Física II	60	00	15	00	75	Física I
	DCET	Laboratório de Física II	15	30	15	00	60	Laboratório de Física I
	DCET	Física III	60	00	15	00	75	Calculo. Dif. e Int. III
	DCET	Laboratório de Física III	15	30	15	00	60	
	DCET	Física IV	60	00	15	00	75	Física III
Mecânica	DCET	Mecânica Clássica	90	00	00	00	90	Física II
	DCET	Mecânica Analítica	90	00	00	00	90	Mecânica Clássica
Eletromagnetismo	DCET	Eletromagnetismo I	75	00	00	00	75	Física III
	DCET	Eletromagnetismo II	75	00	00	00	75	Eletromagnetismo I
Física Moderna	DCET	Física Moderna	60	00	15	00	75	Física IV e Álgebra Linear I
	DCET	Laboratório de Física Moderna	15	30	15	00	60	
Estrutura da Matéria	DCET	Estrutura da Matéria	60	00	15	00	75	Física Moderna
Mecânica Quântica	DCET	Mecânica Quântica I	90	00	00	00	90	Física Moderna
Mecânica Estatística	DCET	Mecânica Estatística	75	00	00	00	75	Termodinâmica e Probab. e Estatística
	DCET	Termodinâmica	60	00	15	00	75	Calc. Dif. e Int. III
Optativas		1ª Optativa	60	00	00	00	60	
		2ª Optativa	60	00	00	00	60	
		3ª Optativa	60	00	00	00	60	
		4ª Optativa	60	00	00	00	60	
Trabalho de Conclusão do Curso	DCET	Trabalho de Conclusão do Curso I	30	30	00	00	60	Física Moderna
		Trabalho de Conclusão do Curso II	00	60	00	00	60	Trabalho de Conclusão do Curso I
<b>TOTAL</b>			<b>2100</b>	<b>480</b>	<b>270</b>	<b>00</b>	<b>2850</b>	

T: Teórica, P: Prática, PE: Prática de Ensino, E: Estágio.

## 5.4.4 Disciplinas por Núcleos

Tabela 4: Distribuição das Disciplinas por Núcleos

NÚCLEO	DISCIPLINA	CARGA HORÁRIA					PRÉ-REQUISITO
		T	P	PE	E	TOT	
NM	Cálculo Diferencial e Integral I	75	00	15	00	90	
	Cálculo Diferencial e Integral II	75	00	15	00	90	Cálculo Dif. e Int. I
	Cálculo Diferencial e Integral III	75	00	15	00	90	Cálculo Dif. e Int. II
	Geometria Analítica	45	00	15	00	60	
	Álgebra Linear	45	00	15	00	60	Geometria Analítica
	Equações Diferenciais Aplicadas I	75	00	00	00	75	Cálculo Dif. e Int. III
	Equações Diferenciais Aplicadas II	75	00	00	00	75	Equações Diferenciais Aplicadas I
	Tópicos da Física Matemática	75	00	00	00	75	Equações Diferenciais Aplicadas II
<b>TOTAL</b>	<b>540</b>	<b>00</b>	<b>75</b>	<b>00</b>	<b>615</b>		
NFG	Introdução à Física	30	30	00	00	60	
	Física I	60	00	15	00	75	Cálculo Dif. e Int. I
	Laboratório de Física I	15	30	15	00	60	Introdução à Física
	Física II	60	00	15	00	75	Física I
	Laboratório de Física II	15	30	15	00	60	Laboratório de Física I
	Física III	60	00	15	00	75	Cálculo Dif. e Int. III
	Laboratório de Física III	15	30	15	00	60	
	Física IV	60	00	15	00	75	Física III
Laboratório de Física IV	15	30	15	00	60		
<b>TOTAL</b>	<b>330</b>	<b>150</b>	<b>120</b>	<b>00</b>	<b>600</b>		
NFC	Mecânica Clássica	90	00	00	00	90	Física II
	Mecânica Analítica	90	00	00	00	90	Mecânica Clássica
	Eletromagnetismo I	75	00	00	00	75	Física III
	Eletromagnetismo II	75	00	00	00	75	Eletromagnetismo I
	Termodinâmica	60	00	15	00	75	Cálculo Dif. e Int. III
<b>TOTAL</b>	<b>390</b>	<b>00</b>	<b>15</b>	<b>00</b>	<b>405</b>		
NFM	Física Moderna	60	00	15	00	75	Física IV e Álgebra Linear I
	Laboratório de Física Moderna	15	30	15	00	60	
	Estrutura da Matéria	60	00	15	00	75	Física Moderna
	Mecânica Estatística	75	00	00	00	75	Termodinâmica Probabilidade e Estatística
	Mecânica Quântica I	90	00	00	00	90	Física Moderna
<b>TOTAL</b>	<b>300</b>	<b>30</b>	<b>45</b>	<b>00</b>	<b>375</b>		
NDC	Química Geral	45	30	00	00	75	
	Probabilidade e Estatística	60	00	00	00	60	Cálculo Dif. e Int. I
	Laboratório de Computação I	15	60	00	00	75	
	Laboratório de Computação II	15	60	00	00	75	Laborat. De Computação I
	Evolução das Idéias da Física	45	00	15	00	60	
	Física e Sociedade	60	00	00	00	60	
	Física Computacional	30	60	00	00	90	Laborat. De Comp. II Tópicos de Física Matemática
	Trabalho de Conclusão do Curso I	30	30	00	00	60	Física Moderna
	Trabalho de Conclusão do Curso II	00	60	00	00	00	Trabalho de Conclusão de Curso I
<b>TOTAL</b>	<b>300</b>	<b>300</b>	<b>15</b>	<b>00</b>	<b>615</b>		
NO	1ª Optativa	60	00	00	00	60	
	2ª Optativa	60	00	00	00	60	
	3ª Optativa	60	00	00	00	60	
	4ª Optativa	60	00	00	00	60	
<b>TOTAL</b>	<b>240</b>	<b>00</b>	<b>00</b>	<b>00</b>	<b>240</b>		

NM: Núcleo da Matemática, NFG: Núcleo de Física Geral, NFC: Núcleo de Física Clássica, NFM: Núcleo de Física Moderna, NDC: Núcleo de Disciplinas Complementares, NO: Núcleo de Optativas. T: Teórica, P: Prática, PE: Prática de Ensino, E: Estágio.

### 5.4.5 Disciplinas por Semestre

Tabela 5: Distribuição das Disciplinas por Semestre

Semestre	Disciplina	Carga Horária					S	Total de Créditos
		T	P	PE	E	TOT		
I	Cálculo Diferencial e Integral I	75	00	15	00	90	6	6
	Geometria Analítica	45	00	15	00	60	4	4
	Introdução à Física	30	30	00	00	60	4	3
	Química Geral	45	30	00	00	75	5	4
	Laboratório de Computação I	15	60	00	00	75	5	3
	<b>Total</b>	<b>210</b>	<b>120</b>	<b>30</b>	<b>00</b>	<b>360</b>	<b>24</b>	<b>20</b>
II	Cálculo Diferencial e Integral II	75	00	15	00	90	6	6
	Álgebra Linear I	45	00	15	00	60	4	4
	Física I	60	00	15	00	75	5	5
	Laboratório de Física I	15	30	15	00	60	4	3
	Laboratório de Computação II	15	60	00	00	75	5	3
	<b>Total</b>	<b>210</b>	<b>90</b>	<b>60</b>	<b>00</b>	<b>360</b>	<b>24</b>	<b>21</b>
III	Cálculo Diferencial e Integral III	75	00	15	00	90	6	6
	Evolução das Idéias da Física	45	00	15	00	60	4	4
	Física II	60	00	15	00	75	5	5
	Laboratório de Física II	15	30	15	00	60	4	3
	Probabilidade e Estatística	60	00	00	00	60	4	4
	<b>Total</b>	<b>255</b>	<b>30</b>	<b>60</b>	<b>00</b>	<b>345</b>	<b>23</b>	<b>22</b>
IV	Equações Diferenciais Aplicadas I	75	00	00	00	75	5	5
	Mecânica Clássica	90	00	00	00	90	6	6
	Física III	60	00	15	00	75	5	5
	Laboratório de Física III	15	30	15	00	60	4	3
	1ª Optativa	60	00	00	00	60	4	4
	<b>Total</b>	<b>300</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>00</b>	<b>360</b>	<b>24</b>	<b>23</b>
V	Equações Diferenciais Aplicadas II	75	00	00	00	75	5	5
	Termodinâmica	60	00	15	00	75	5	5
	Eletromagnetismo I	75	00	00	00	75	5	5
	Física IV	60	00	15	00	75	5	5
	Laboratório de Física IV	15	30	15	00	60	4	3
	<b>Total</b>	<b>285</b>	<b>30</b>	<b>45</b>	<b>00</b>	<b>360</b>	<b>24</b>	<b>23</b>
VI	Tópicos de Física Matemática	75	00	00	00	75	5	5
	Eletromagnetismo II	75	00	00	00	75	5	5
	Mecânica Analítica	90	00	00	00	90	6	6
	Física Moderna	60	00	15	00	75	5	5
	Laboratório de Física Moderna	15	30	15	00	60	4	3
	<b>Total</b>	<b>315</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>00</b>	<b>375</b>	<b>25</b>	<b>24</b>
VII	Estrutura da Matéria	60	00	15	00	75	5	5
	Mecânica Estatística	75	00	00	00	75	5	5
	Mecânica Quântica I	90	00	00	00	90	6	6
	2ª Optativa	60	00	00	00	60	4	4
	Trabalho de Conclusão do Curso I	30	30	00	00	60	4	3
	<b>Total</b>	<b>315</b>	<b>30</b>	<b>15</b>	<b>00</b>	<b>360</b>	<b>24</b>	<b>23</b>
VIII	Física e Sociedade	60	00	00	00	60	4	4
	Física Computacional	30	60	00	00	90	6	4
	3ª Optativa	60	00	00	00	60	4	4
	4ª Optativa	60	00	00	00	60	4	4
	Trabalho de Conclusão do Curso II	00	60	00	00	60	4	2
	<b>Total</b>	<b>210</b>	<b>120</b>	<b>00</b>	<b>00</b>	<b>330</b>	<b>22</b>	<b>18</b>
<b>TOTAL</b>		<b>2100</b>	<b>480</b>	<b>270</b>	<b>00</b>	<b>2850</b>	<b>190</b>	<b>174</b>

T: Teórica, P: Prática, PE: Prática de Ensino, E: Estágio.

### 5.4.6 Disciplinas Complementares Optativas

Tabela 6: Disciplinas Complementares Optativas

Disciplina	Dpto	Carga Horária						Total Créditos
		T	P	PE	E	TOT	S	
Inglês Instrumental I	DLA	60	00	00	00	60	4	4
Inglês Instrumental II	DLA	60	00	00	00	60	4	4
Português Instrumental I	DLA	45	00	15	00	60	4	4
Tratamento de Água	DCET	30	30	00	00	60	4	3
Poluição e Conservação dos Recursos Naturais	DCB	30	30	00	00	60	4	3
Poluição Marinha	DCB	30	30	00	00	60	4	3
Tópicos de Mecânica Clássica	DCET	60	00	00	00	60	4	4
Introdução à Física dos Plasmas	DCET	60	00	00	00	60	4	4
Espectroscopia Atômica	DCET	60	00	00	00	60	4	4
Óptica Física	DCET	60	00	00	00	60	4	4
Mecânica Quântica II	DCET	60	00	00	00	60	4	4
Introdução à Astronomia e Astrofísica	DCET	60	00	00	00	60	4	4
Astrofísica Estelar	DCET	60	00	00	00	60	4	4
Astrofísica Galáctica e Extra-galáctica	DCET	60	00	00	00	60	4	4
Introdução à Teoria dos Campos	DCET	60	00	00	00	60	4	4
Teoria de Quântica de Campos	DCET	60	00	00	00	60	4	4
Introdução à Física Médica	DCET	60	00	00	00	60	4	4
Produção de Material Didático	DCET	30	30	00	00	60	4	3
Instrumentação para o Ensino de Física	DCET	30	30	00	00	60	4	3
Concepção Freireana de Educação	DCIE	60	00	00	00	60	4	4
Investigação no Ensino de Ciências	DCET	60	00	00	00	60	4	4
Processos Investigativos e Emancipativos no Ensino	DCET	60	00	00	00	60	4	4
Filosofia da Ciência	DFCH	45	00	15	00	60	4	4
Metodologia Científica	DFCH	60	00	00	00	60	4	4
Teoria do Conhecimento e Aprendizagem	DCIE	60	00	00	00	60	4	4
Didática	DCIE	45	00	15	00	60	4	4
Currículo	DCIE	60	00	00	00	60	4	4
Física dos Oceanos I	DCET	60	00	00	00	60	4	4
Física dos Oceanos II	DCET	60	00	00	00	60	4	4
Oceanografia Física, Costeira e Estuarina	DCET	60	00	00	00	60	4	4
Dinâmica de Sistemas Marinhos	DCET	60	00	00	00	60	4	4
Mecânica dos Meios Contínuos	DCET	60	00	00	00	60	4	4
Computação Quântica	DCET	60	00	00	00	60	4	4
Geologia Geral I	DCAA	45	30	00	00	75	5	4
Educação Física I	DCS	00	30	00	00	30	2	1
Educação Física II	DCS	00	30	00	00	30	2	1
Metodologia da Pesquisa	FCH	45	00	15	00	60	3	4

T: Teórica, P: Prática, PE: Prática de Ensino, E: Estágio

### 5.4.7 Tabelas–Resumo

Tabela 7: Resumo da Carga Horária por Semestre

SEMESTRE	CARGA HORÁRIA					Total de Créditos	
	T	P	PE	E	TOT		S
I	210	120	30	00	360	24	20
II	210	90	60	00	360	24	21
III	255	30	60	00	345	23	22
IV	300	30	30	00	360	24	23
V	285	30	45	00	360	24	23
VI	315	30	30	00	375	25	24
VII	315	30	15	00	360	24	23
VIII	210	120	00	00	330	22	18
<b>TOTAL</b>	<b>2100</b>	<b>480</b>	<b>270</b>	<b>00</b>	<b>2850</b>	<b>190</b>	<b>174</b>

T: Teórica, P: Prática, PE: Prática de Ensino, E: Estágio, S: Semanal.

Tabela 8: Resumo da Carga Horária por Núcleos

NUCLEO	CARGA HORARIA				
	T	P	PE	E	TOTAL
NM	540	00	75	00	615
NFG	330	150	120	00	600
NFC	390	00	15	00	405
NFM	300	30	45	00	375
NDC	300	300	15	00	615
NO	240	00	00	00	240
<b>TOTAL</b>	<b>2100</b>	<b>480</b>	<b>270</b>	<b>00</b>	<b>2850</b>

T: Teórica, P: Prática, PE: Prática de Ensino, E: Estágio

### 5.4.8 Disciplinas do Núcleo Comum

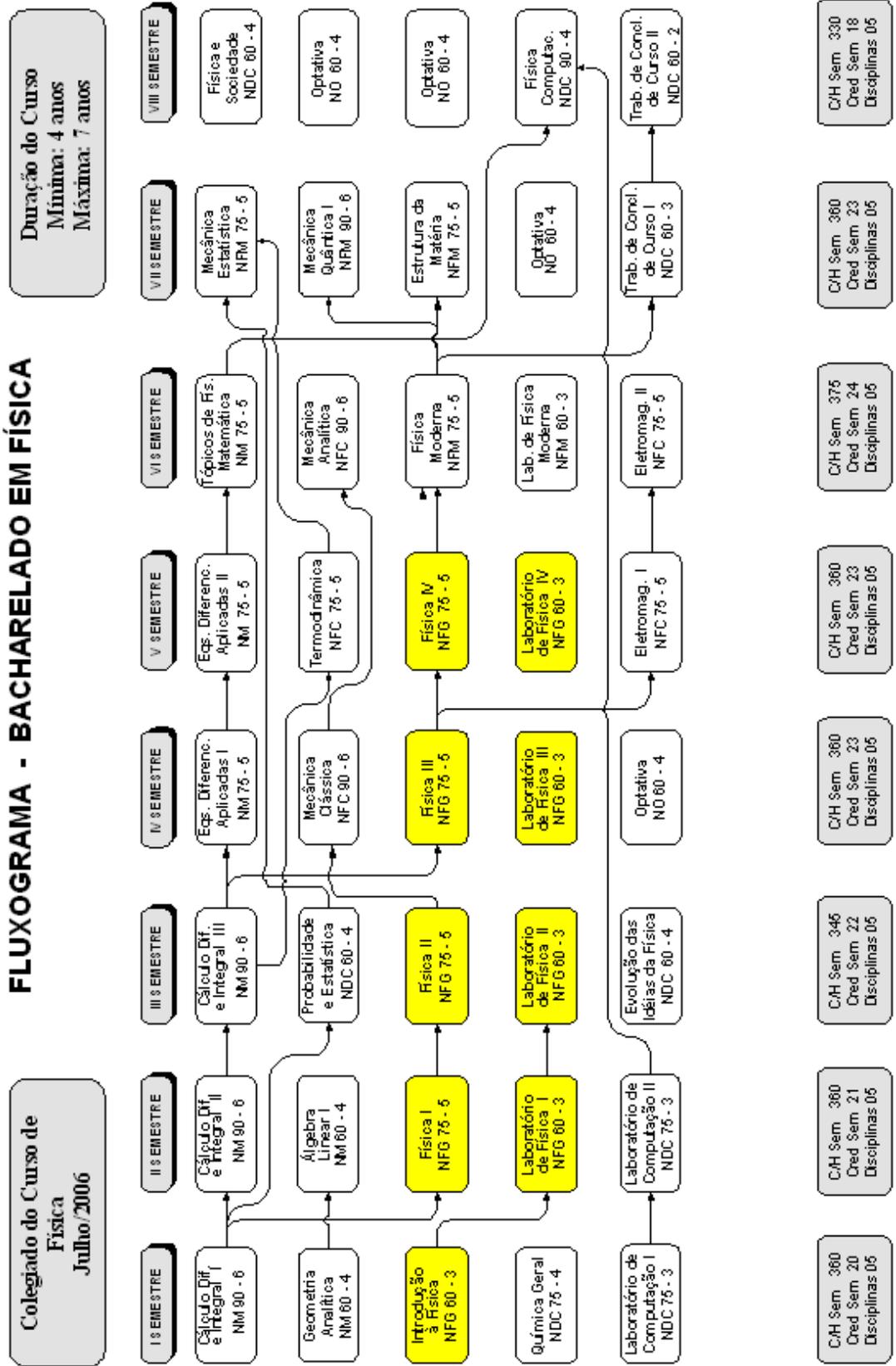
Tabela 9: Disciplinas Comuns com a Licenciatura

Dpto	Disciplinas	Horas–aulas	Créditos
DCET	Cálculo Diferencial e Integral I	90	6
DCET	Cálculo Diferencial e Integral II	90	6
DCET	Cálculo Diferencial e Integral III	90	6
DCET	Geometria Analítica	60	4
DCET	Álgebra Linear I	60	4
DCET	Química Geral	75	4
DCET	Laboratório de Computação I	75	3
DCET	Introdução à Física	60	3
DCET	Física I	75	5
DCET	Física II	75	5
DCET	Física III	75	5
DCET	Física IV	75	5
DCET	Laboratório de Física I	60	3
DCET	Laboratório de Física II	60	3
DCET	Laboratório de Física III	60	3
DCET	Laboratório de Física IV	60	3
DCET	Evolução das Idéias da Física	60	4
DCET	Física Moderna	75	5
DCET	Laboratório de Física Moderna	60	3
DCET	Termodinâmica	75	5
DCET	Estrutura da Matéria	75	5

### 5.4.9 O Fluxograma



## FLUXOGRAMA - BACHARELADO EM FÍSICA



## 5.5 A Prática de Ensino

Com a finalidade de atender ao Parecer CNE/CES 1.304/2001, de constituir um Núcleo Comum com a Licenciatura, o Colegiado de Curso optou por incluir também no Bacharelado as práticas de ensino no interior das disciplinas. Desse modo as disciplinas alocadas para a Licenciatura, contendo as práticas de ensino, serão comuns ao curso de Bacharelado, o que retrata um avanço no sentido de considerar para a formação do bacharel uma nova dimensão do conhecimento, conforme o Parecer CNE/CP – 9/2001, que ressalta que *“uma concepção de prática mais como componente curricular implica vê-la como uma **dimensão do conhecimento** (...) presente nos cursos de formação no momento em que se trabalha na **reflexão sobre a atividade profissional**”*.

Desse modo, a prática como componente curricular, em seu sentido amplo deve ser entendida como um conjunto de atividades ligadas à formação profissional, inclusive de natureza acadêmica, que se voltam para a compreensão das práticas educativas e de aspectos variados da cultura das Instituições educacionais e suas relações com a sociedade e com as áreas de conhecimento específico.

## 5.6 Trabalho de Conclusão de Curso

Segundo relatório<sup>4</sup> do Conselho Nacional de Educação. *“É igualmente consensual que, independentemente de ênfase, a formação em Física deve incluir monografia de fim de curso, a título de iniciação científica”*. Sendo assim, o curso de Bacharelado em Física, através das disciplinas Trabalho de Conclusão de Curso I e II, terá como finalidade propiciar aos alunos uma orientação direcionada ao trabalho científico, orientando na elaboração do problema, na análise da literatura e na confecção do trabalho final denominado Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)<sup>5</sup>. O TCC é indispensável para a colação de grau<sup>6</sup>.

## 5.7 A Avaliação

Podemos diferenciar três tipos de avaliação: a avaliação institucional, a avaliação do curso em si e a avaliação de desempenho acadêmico dos discentes.

<sup>4</sup> Parecer N° CNE/CES 1.304/2001.

<sup>5</sup> A regulamentação do TCC está presente no apêndice II.

<sup>6</sup> Conforme Art 14 da Resolução CONSEPE 42/2004.

### 5.7.1 Avaliação da Aprendizagem dos Alunos

No que tange à avaliação discente, entendemos que *“...a avaliação é parte integrante do processo de formação, uma vez que possibilita diagnosticar lacunas a serem superadas, aferir resultados alcançados considerando as competências a serem constituídas e identificar mudanças de percurso eventualmente necessárias”*. (Parecer CNE/CP 009/2001)

Desse modo, faz-se necessário utilizar diferentes instrumentos de avaliação para que o professor possa diagnosticar a real aprendizagem dos alunos, identificando dificuldades, lacunas e outros problemas inerentes ao processo de formação. Com esse objetivo podemos nos apropriar de uma série de instrumentos capazes de propiciar uma avaliação melhor estruturada, como por exemplo:

- Confecção de relatórios das atividades experimentais desenvolvidas ao longo do curso.
- Apresentação de seminários, palestras e outras atividades que utilizam participação oral.
- Elaboração de resumos e painéis a serem apresentados em encontros e congressos científicos.
- Instrumentos de auto-avaliação aplicados ao longo das diferentes disciplinas cursadas, participação em projetos de extensão, pesquisa ou monitoria.
- Outras formas de avaliação.

Cabe salientar que não podemos priorizar somente a avaliação de conhecimentos específicos desenvolvidos pelos alunos, mas possibilitar a avaliação de competências e habilidades, bem como atitudes desenvolvidas pelos alunos ao longo do curso, pois são de grande relevância para a formação geral do aluno.

### 5.7.2 A Avaliação do Curso

Avaliação do curso deve ser uma preocupação constante, pois é a partir dela, que podemos conhecer com maior profundidade os pontos negativos e positivos do mesmo, bem como a coerência entre os pressupostos apresentados no projeto pedagógico e a práxis desenvolvida. A avaliação deve incluir processos internos e externos, já que a combinação dessas duas possibilidades permite identificar

particularidades, limitações e diferentes dimensões daquilo que é avaliado, com base em diferentes pontos de vista.

A partir de 2005, o processo de avaliação externa começou a ser realizado por comissões designadas pelo Inep<sup>7</sup>, que avaliam os cursos de graduação por meio de instrumentos e procedimentos que incluem visitas *in loco* e também pela *avaliação do desempenho dos estudantes, ENADE*<sup>8</sup>.

O curso será avaliado periodicamente pelo Colegiado do Curso, através de instrumentos e ações, conforme relação abaixo:

- Realização de reuniões e debates de sensibilização com diferentes grupos de pessoal docente (Coordenadores e Professores), pessoal técnico-administrativo e discentes;
- Construção de instrumentos para coleta de dados: entrevistas, entrevistas semi-estruturadas, questionários, análise documental, levantamento de dados, consultoria e outros;
- Levantamento das condições materiais para o desenvolvimento do trabalho acadêmico: espaço físico, laboratórios, materiais experimentais, sala de informática, computadores, biblioteca e outros;
- Definição de formato de relatórios de auto-avaliação;
- Definição de reuniões sistemáticas de trabalho;

Os resultados dessas avaliações serão analisados e discutidos durante o planejamento pedagógico e deverão subsidiar o planejamento e/ou replanejamento do curso e ações do Colegiado.

Como parte integrante da avaliação do curso, também será feita uma avaliação periódica do corpo docente através da criação e aplicação de questionários específicos destinados a esse fim.

Vale ainda ressaltar que este PAC que ora estamos implantando será reavaliado periodicamente, o que possibilitará correções periódicas essenciais para a atualização do curso. Prevê-se ainda que este PAC passará por uma profunda reavaliação ao término da primeira turma formada dentro dessa nova estrutura.

---

<sup>7</sup> Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira.

<sup>8</sup> Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes.

### 5.7.3 A Avaliação Institucional

A Avaliação Institucional é um dos componentes do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (Sinaes) e está relacionada:

- à melhoria da qualidade da educação superior;
- à orientação da expansão de sua oferta;
- ao aumento permanente da sua eficácia institucional e efetividade acadêmica e social;
- ao aprofundamento dos compromissos e responsabilidades sociais das instituições de educação superior, por meio da valorização de sua missão pública, da promoção dos valores democráticos, do respeito à diferença e à diversidade, da afirmação da autonomia e da identidade institucional.

A Avaliação Institucional divide-se em duas modalidades:

Auto-avaliação – Coordenada pela Comissão Própria de Avaliação (CPA), que no caso da UESC está ligada à Assessoria de Planejamento (ASPLAN) e orientada pelas diretrizes e pelo roteiro da auto-avaliação institucional da CONAES<sup>9</sup>.

Avaliação externa – Realizada por comissões designadas pelo Inep<sup>10</sup>, a avaliação externa tem como referência os padrões de qualidade para a educação superior expressos nos instrumentos de avaliação e os relatórios das auto-avaliações. O processo de avaliação externa caracteriza-se por seu caráter independente e por sua visão multidimensional que busque integrar sua natureza formativa e de regulação numa perspectiva de globalidade.

Em seu conjunto, os processos avaliativos devem constituir um sistema que permita a integração das diversas dimensões da realidade avaliada, assegurando as coerências conceitual, epistemológica e prática, bem como o alcance dos objetivos dos diversos instrumentos e modalidades<sup>11</sup>.

---

<sup>9</sup> Comissão Nacional de Avaliação da Educação Superior.

<sup>10</sup> Instituto de Pesquisas educacionais Anísio Teixeira.

<sup>11</sup> [http://www.inep.gov.br/superior/avaliacao\\_institucional/](http://www.inep.gov.br/superior/avaliacao_institucional/)

## 5.8 Ementário das Disciplinas Obrigatórias

### Cálculo Diferencial e Integral I

Limite e continuidade de funções. Derivada e Aplicações. Regras de Derivação. Regra da Cadeia. Funções implícitas. Derivação Implícita. Teorema do Valor Médio. Regra de L'Hopital. Construção de Gráficos. Problemas de Máximos e Mínimos. Integral indefinida. Integral definida e propriedades. Teorema do Valor Médio para Integrais e aplicações. Estudo das relações entre os conteúdos abordados na disciplina e o estudo de funções no Ensino Médio.

#### Bibliografia básica:

- ALMAY, Péter. Elementos de Cálculo Diferencial e Integral, Vol I. Atual Ltda, São Paulo.  
 ÁVILA, Geraldo. Introdução às Funções e à Derivada. Atual – São Paulo.  
 AYRES JR., Frank. Cálculo Diferencial e Integral. Mcgraw–Hill do Brasil.  
 GUIDORIZZI, Hamilton Luis. *Um Curso de Cálculo*. LTC – Livros Técnicos e Científicos, Rio de Janeiro.  
 LEITHOLD, Louis. O Cálculo com Geometria Analítica. Volume I HARBRA Ltda, São Paulo, 1994.  
 MORETTIN, Pedro A., BUSSAB, Wilton O e HAZZAN, Samuel. Cálculo Funções de uma Variável. Atual, São Paulo.  
 MUNEM, Mustafa e FOULIS, David J. Cálculo. Vol I. Rio de Janeiro, Guanabara, 1982  
 SIMMONS, G.F. Cálculo com Geometria Analítica. McGraw–Hill. Vol 01, São Paulo. 1987.  
 SWOKOWSKI, Earl William. Cálculo com Geometria Analítica. McGraw–Hill; Vol I São Paulo.  
 THOMAS JÚNIOR, George B. e FINNEY, Ross L. Cálculo e Geometria Analítica. Rio de Janeiro. Livros Técnicos e Científicos Ltda. Vol.01,02 e 03.  
 \_\_\_\_\_ Cálculo. Rio de Janeiro. Livros Técnicos e Científicos Ltda. Vol.01,02 e 03.

### Cálculo Diferencial e Integral II

Integral Imprópria. Seqüências Numéricas. Definição e limites de uma seqüência. Infinitude. Seqüências Monótonas. Limites superior e inferior. Critérios de Convergência de Cauchy. Séries Numéricas. Série de Taylor. Séries de Fourier. Série geométrica. Testes para Convergência e Divergência. Séries de potências. Estudo das relações entre os conteúdos abordados na disciplina e o estudo de seqüências no Ensino Médio.

#### Bibliografia básica:

- ÁVILA, G. S. S. Cálculo 3: Funções de várias variáveis. 3ª Ed. Vol. 02 LTC – Livros Técnicos e Científicos S A, Rio de Janeiro, 1983  
 FLEMMING, Diva Marília e GONÇALVES, Miriam Buss. Cálculo B – Funções de Várias Variáveis Integrais Duplas e Triplas. Makron Books, São Paulo, 1999.  
 GUIDORIZZI, Hamilton Luis. *Um Curso de Cálculo*. LTC – Livros Técnicos e Científicos, Rio de Janeiro.  
 KAPLAN, W e LEWIS, D.J. Cálculo e Álgebra Linear. Rio de Janeiro. Livros Técnicos e Científicos–LTC S.A., Vol.4. Rio de Janeiro, 1973.  
 LEITHOLD, Louis. O Cálculo com Geometria Analítica. Vol 2 Harbra Ltda, São Paulo.  
 LIMA, Elon Lages. Curso de Análise. IMPA, CNPQ. Vol 2. 557 pp. Rio de Janeiro, 1981  
 MUNEM, Mustafa e FOULIS, David J. Cálculo., Guanabara Volume 02. Rio de Janeiro.  
 SIMMONS, G.F. Cálculo com Geometria Analítica. McGraw–Hill. Vol 02, São Paulo. 1987.  
 SWOKOWSKI, Earl William. Cálculo com Geometria Analítica. McGraw–Hill; Vol II São Paulo.  
 THOMAS JÚNIOR, George B. e FINNEY, Ross L. Cálculo e Geometria Analítica. Rio de Janeiro. Livros Técnicos e Científicos Ltda. Vol.01,02 e 03.  
 \_\_\_\_\_ Cálculo. Rio de Janeiro. Livros Técnicos e Científicos Ltda. Vol.01,02 e 03.

### Cálculo Diferencial e Integral III

Funções de várias variáveis. Limite. Continuidade, derivadas parciais. Regra da Cadeia. Sistemas de Coordenadas. Derivada direcional. Integrais Múltiplas.

Jacobianas. Mudança de variáveis na integração. Emprego de coordenadas polares, cilíndricas e esféricas. Aplicações das integrais duplas e triplas. Funções vetoriais. Integrais de linha. Teorema de Green. Teorema da Função inversa. Teorema da função implícita. Superfícies em  $\mathbb{R}^3$ . Superfícies orientáveis. Integrais de Superfície. Teorema de Gauss. Teorema de Stokes.

### **Bibliografia Básica:**

- ÁVILA, Geraldo S.S. Cálculo 3: Funções de várias variáveis. 3ª Ed. Vol.02 LTC– Livros Técnicos e Científicos S.A, Rio de Janeiro, 1983
- FLEMMING, Diva Marília e GONÇALVES, Miriam Buss. Cálculo B –Funções de Várias Variáveis Integrais Duplas e Triplas. Makron Books. São Paulo, 1999.
- GUIDORIZZI, Hamilton Luis. *Um Curso de Cálculo*. LTC – Livros Técnicos e Científicos, Rio de Janeiro.
- KAPLAN, W e LEWIS, D.J. Cálculo e Álgebra Linear. Rio de Janeiro. Livros Técnicos e Científicos– LTC S.A., Vol.4. Rio de Janeiro, 1973.
- LEITHOLD, Louis. O Cálculo com Geometria Analítica. Vol 2 Harbra Ltda, São Paulo.
- LIMA, Elon Lages. Curso de Análise. IMPA, CNPQ. Vol 2. 557 pp. Rio de Janeiro, 1981
- MUNEM, Mustafa e FOULIS, David J. Cálculo., Guanabara Volume 02. Rio de Janeiro.
- SIMMONS, G.F. Cálculo com Geometria Analítica. McGraw–Hill. Vol 02, São Paulo. 1987.
- SWOKOWSKI, Earl William. Cálculo com Geometria Analítica. McGraw–Hill; Vol II São Paulo.
- THOMAS JÚNIOR, George B. e FINNEY, Ross L. Cálculo e Geometria Analítica. Rio de Janeiro. Livros Técnicos e Científicos Ltda. Vol.01,02 e 03.
- \_\_\_\_\_ Cálculo. Rio de Janeiro. Livros Técnicos e Científicos Ltda. Vol.01,02 e 03.

### **Geometria Analítica**

Álgebra Vetorial. Sistema de Coordenadas. Estudo da reta e do plano no espaço tridimensional. Distâncias. Coordenadas Polares. Estudo das cônicas. Estudo das curvas e superfícies no espaço tridimensional.

### **Bibliografia básica:**

- BOULOS, Paulo e Ivan de Camargo – *Geometria Analítica* – Makron Books;
- LEHMAN, Charles H. *Geometria Analítica* .Ed. Globo;
- LEITHOLD, Louis. *Cálculo com geometria analítica*. Ed. Harbra. V.1.
- STEINBRUCH, Alfredo e WINTERLE, Paulo. *Geometria Analítica*. Makron Books;

### **Álgebra Linear I**

Matrizes: definição; Operações Matriciais: adição, multiplicação, multiplicação por escalar, transposta; Propriedades das Operações Matriciais. Sistemas de equações lineares; Matrizes Escalonadas; O processo de Eliminação de Gauss–Jordan. Sistemas Homogêneos. Inversa de uma matriz: definição e cálculo. Determinantes: Definição por cofatores; Propriedades. Regra de Cramer. Espaço Vetorial  $\mathbb{R}^n$ : definição, propriedades. Produto Interno em  $\mathbb{R}^n$ . Desigualdades de Cauchy–Schwarz. Subespaços. Dependência e independência linear.

### **Bibliografia básica:**

- ANTÓN, H. Álgebra Linear. Campus, 3ª Ed.
- BARTLE, R.G. Elementos de Análise Real. Campus. Rio de Janeiro, 1983
- BOLDRINI, J.L e outros. Álgebra Linear. Harbra, 1980
- CALLIOLI, Carlos A. et alli. Álgebra Linear e Aplicações. Atual. São Paulo
- HOFFMAN, Kenneth, et alli. Álgebra Linear. Polígono. São Paulo
- LIPSCHUTZ, Seymour. Álgebra Linear, Coleção Schaum. Mc Graw–Hill Ltda, São Paulo.
- NATHAN, M.S. Vetores e Matrizes. Livros Técnicos e Científicos S.A. 1988
- WHITE, A.J. Análise Real: Uma Introdução. Edgard Blücher Ltda. São Paulo. 1973.

### **Probabilidade e Estatística**

Experimentos aleatórios. Espaço amostral e eventos. Introdução à probabilidade. Probabilidade condicional e independência. Variáveis aleatórias e modelos probabilísticos. Função geradora de momentos. Teorema do limite central.

#### **Bibliografia Básica**

AKAMINE, Carlos Takfo e KATSUHIRO, Yamamoto. *Estudo Dirigido de Estatística Descritivo*. Érica, São Paulo, 1998.  
 BARROS NETO, Benício de; SCARMÍNIO, Ieda Spacino; BRUNS, Roy Edward. *Planejamento e otimização de experimentos*. Editora da UNICAMP, Campinas-SP, 1995.  
 BUSSAB, Wilton O. e MORETTIN, Pedro A. *Estatística Básica*. Atual, São Paulo, 1987.  
 CHARNET, Reinaldo; FREIRE, Clarice Azevedo de Luna; CHARNET, Eugênio M. Reginato; BONVINO, Heloisa. *Análise de modelos de regressão linear com aplicações*. Editora da UNICAMP, Campinas-SP, 1999.  
 COSTA NETO, Pedro Luiz de O. *Estatística*. Edgar Blücher, São Paulo, 1977.  
 DANTAS, Carlos A. B. *Probabilidade: um curso introdutório*. EDUSP, São Paulo, 1997.  
 OLIVEIRA, Francisco Estevam M. de. *Estatística e Probabilidade*. Atlas, São Paulo, 1999.  
 PEREIRA, Wilson e TANAKA, Oswaldo K. *Conceitos Básicos – Estatística*. Mc-Graw Hill, São Paulo, 1984.

### **Equações Diferenciais Aplicadas I**

Equações diferenciais lineares homogêneas de 1ª ordem. Aplicações. Equações diferenciais lineares homogêneas de ordem superior. Técnicas avançadas de soluções. Aplicações pelo método de séries. Transformada de Laplace.

#### **Bibliografia Básica**

BOYCE-DIPRIMA – Equações Diferenciais Elementares e Problemas de Valores de Contorno. Editora Guanabara, 1990.  
 DE OLIVEIRA, E.C.; MAIORINO, J.E. Introdução aos métodos da matemática aplicada. Editora da UNICAMP, 2003.  
 FIGUEIREDO, D. G.; NEVES, A. F. Equações diferenciais aplicadas. Segunda edição, IMPA.  
 MACHADO, K..D. Equações diferenciais aplicadas à Física. Editora da UEPG.  
 RODNEY, Carlos Bassanizi, FERREIRA JR, Wilson Castro – Equações Diferenciais com aplicações.

### **Equações Diferenciais Aplicadas II**

Equações diferenciais parciais simples. Método de separação de variáveis. Aplicação para a equação da onda e equação de Laplace. Equações diferenciais acopladas. Método de soluções aproximadas.

#### **Bibliografia Básica**

BOYCE-DIPRIMA – Equações Diferenciais Elementares e Problemas de Valores de Contorno. Editora Guanabara, 1990.  
 DE OLIVEIRA, E.C.; MAIORINO, J.E. Introdução aos métodos da matemática aplicada. Editora da UNICAMP, 2003.  
 MACHADO, K..D. Equações diferenciais aplicadas à Física. Editora da UEPG.

### **Química Geral**

Energia e matéria. Leis das proporções e estequiometria. Atomística. Ligações e funções químicas. Reações químicas. Soluções. Gases. Sólidos. Líquidos. Aulas de laboratório.

#### **Bibliografia Básica**

BUENO, Willie Alves. (et alli), *Química Geral*. McGraw-Hill do Brasil, São Paulo, 1978.  
 FELTRE, Ricardo. *Química*, Ed. Moderna Ltda., São Paulo, volume 1, 1983.  
 MASTERTON, William L., SLOWINSKI. *Química Geral Superior*, Ed. Interamericana Ltda., Rio de Janeiro, 1979.

NABUCO, João Roberto da Paciência. *Química Geral e Inorgânica*. Livro Técnico S/A – Indústria e Comércio, Rio de Janeiro, 1979.

RUSSELL, Jhon Blair. *Química Geral*. MacGraw–Hill do Brasil, S. Paulo, 1981.

SARDELLA, Antônio. *Curso de Química*, Ed. Ática Ltda, São Paulo, Volume 1, 1984.

### **Laboratório de Computação I**

Metodologia de desenvolvimento de programas. Programação em linguagem de alto nível. Comandos básicos. Estrutura de dados, modularização.

#### **Bibliografia Básica**

FARRER, H. et alli, *Algoritmos Estruturados*, 3ª ed., LTC, 1999.

GUIMARÃES, A. de M.; LAGES N. A. de C., *Algoritmos e estrutura de dados*, LTC, 1994.

SALVETTI, D.D.; BARBOSA, L. M., *Algoritmos*, Markon, 1997.

TREMBLAY, J. P.; BUNT, R. B., *Ciência dos computadores.: uma abordagem algorítmica*, Markon, 1997.

### **Laboratório de Computação II**

Introdução às Diferenças Finitas. Interpolação. Integração Numérica. Solução de Equações Algébricas e Transcendentes. Sistemas Algébricos Lineares. Tratamento Numérico de Equações Diferenciais Ordinárias.

#### **Bibliografia Básica**

ATKINSON, K. E., *An Introduction to Numerical Analysis*. John Wiley & Sons, 2da edição, 1989.

BARROSO, L. C.; BAROSO, M. M. de A.; CAMPOS FILHO, F. F.; CARVALHO, O. M. L. B. de; MAIA, M., *Cálculo Numérico (com aplicações)*, 2ª edição. Editora Harbra, 1987.

CASTRO HUMES, A.F.P. de et alli, *Noções de Cálculo Numérico*, editora McGraw–Hill do Brasil Ltda., 1984.

CLÁUDIO, D. M e MARINS, J. M., *Cálculo Numérico Computacional – Teoria e Prática*. Atlas, 1994.

DORN, W. e McCracken, D.D., *Cálculo numérico com estudos de casos em FORTRAN IV*, editora Campus, Universidade de São Paulo, 2ª reimpressão, 1989.

PRESS, W. et alli, *Numerical Recipes in Fortran*, 2ª edição, Press Syndicate of the University of Cambridge, 1994.

RUGGIERO, M., GOMES A. e ROCHA LOPES, V. L. da, *Cálculo Numérico – Aspectos Teóricos e Práticos*, editora McGraw–Hill do Brasil Ltda., 1988.

STARK, P. A., *Introdução aos Métodos Numéricos*. Interciência, 1979;

### **Introdução à Física**

Introdução às medidas. Noções de propagação de erros. Representação gráfica de dados experimentais. Leitura e discussão de textos científicos. Atividades participativas em seminários.

#### **Bibliografia básica**

CATELLI, F., *Física Experimental II: EDUCS*, Caxias do Sul, 1985.

CHERMAN, A., *Sobre os Ombros de Gigantes*, Ed. Jorge Zahar, São Paulo, 2004.

CHESMAN, C., ANDRÉ, C., MACEDO, A., *Livro de Física Moderna: Experimental e Aplicada*, Livraria da Física, São Paulo, 2005.

FEYNMAN, RICHARD, *Física em Seis Lições*, Ediouro, São Paulo, 1999.

GRUPO DO IPS, *Introdução à Física*, EDART, São Paulo, 1977.

KRAUSS, LAURENCE, M., *Sem Medo da Física*, Editora Campus, Rio de Janeiro, 1995.

### **Evolução das Idéias da Física**

Física da Antigüidade. Contribuições à astronomia e à ciência em geral. A astronomia na Europa. Copérnico. Ticho. Kepler. Desenvolvimento da dinâmica. Galileu. Newton. A revolução científica. O surgimento da eletricidade e do magnetismo. Maxwell. A física e a revolução industrial. Física no século XIX. Surgimento da mecânica quântica. Método da teoria da relatividade.

Desenvolvimento da tecnologia. O processo das ciências no século XX. Física nuclear. A eletrônica e o uso dos computadores em física.

### **Bibliografia Básica**

- BASTOS FILHO, J. B. *O que é uma Teoria Científica*. Uma breve provocação sobre um tema complexo. 2. ed. Maceió: EDUFAL, 1998.
- EINSTEIN, A. & INFELD, L. *A Evolução da Física*. 4. ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara, 1988.
- GIBERT, A. *Origens Históricas da Física Moderna. Introdução abreviada*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1982.
- LOPES, J. L. *Ciência e Libertação*. 2. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1978.
- LUNGARZO, C. *O que é Ciência*. 3. ed. São Paulo: Brasiliense, 1991.
- RIVAL, M. *Os Grandes Experimentos Científicos*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 1997.
- ROSMORDUC, J. *Uma História da física e da Química. De Tales a Einstein*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 1985.
- SCHENBERG, M. *Pensando a Física*. 4. ed. São Paulo: Nova Stella, 1990.

### **Física I**

Cinemática vetorial (linear e angular). Leis de Newton e suas aplicações. Energia cinética e potencial. Momento Linear. Colisões. Momento angular e torque.

### **Bibliografia Básica**

- ALONSO, M.; FINN, E. J. – *Física*. Pearson Brasil, São Paulo, 1999.
- CHAVES, A., *Física: Curso básico para estudantes de ciências física e engenharia*, 1ª Ed. – Reichmann & Afonso, Vol.1, 2001.
- HALLIDAY, D.; RESNICK, R. – *Física*, 4ª ed., Livros Técnicos e Científicos, Rio de Janeiro, vols. 1, 2, 1996.
- NUSSENZVEIG, H. M. *Curso de Física Básica*, Editora Edgard Blucher, São Paulo, vol. 1.

### **Laboratório de Física I**

Realização de experimentos de mecânica newtoniana em congruência com a disciplina Física I. Introdução às medidas, ordens de grandeza, Algarismos significativos e operações, erros e tolerâncias, tipos de gráficos, ajustes de curvas. Uso de apostilas do Laboratório.

### **Bibliografia Básica**

- ALONSO, M.; FINN, E. J. – *Física*. Pearson Brasil, São Paulo, 1999.
- BERNARD, – *Laboratory Experiments in College Physics*
- CHAVES, A., *Física: Curso básico para estudantes de ciências física e engenharia*, 1ª Ed. – Reichmann & Afonso, Vol.1, 2001.
- HALLIDAY, D.; RESNICK, R. – *Física*, 4ª ed., Livros Técnicos e Científicos, Rio de Janeiro, vols. 1, 2, 1996.
- LOYD, – *Physical Laboratory Manual*
- NUSSENZVEIG, H. M. *Curso de Física Básica*, Editora Edgard Blucher, São Paulo, vol. 1.
- Roteiros de Práticas de Física I.
- SQUIRES, – *Practical Physics*

### **Física II**

Forças de inércia. Cinemática e dinâmica do corpo rígido. Lei de gravitação. Hidrostática e Hidrodinâmica.

### **Bibliografia Básica**

- ALONSO, M.; FINN, E. J. – *Física– Um curso universitário*, Pearson do Brasil, São Paulo, vol.1, 1999.
- CHAVES, A. S. – *Física – Mecânica*, Reichmann e Afonso, Rio de Janeiro, vol. 1,
- HALLIDAY, D.; RESNICK, R. – *Física*, 4ª ed., Livros Técnicos e Científicos, Rio de Janeiro, vols. 1, 2, 1996.
- NUSSENZVEIG, H. M. *Curso de Física Básica*, Editora Edgard Blucher, São Paulo, vol. 2.

## Laboratório de Física II

Realização de experimentos de mecânica em congruência com a disciplina Física II.

### Bibliografia Básica

- ALONSO, M.; FINN, E. J. – *Física – um curso universitário*, Pearson Brasil, São Paulo, vol. Único, 1999.
- BERNARD, – *Laboratory Experiments in College Physics*
- CHAVES, A., *Física: Curso básico para estudantes de ciências física e engenharia*, 1ª Ed. – Reichmann & Afonso, Vol.1, 2001.
- HALLIDAY, D.; RESNICK, R. – *Física*, 4ª ed., Livros Técnicos e Científicos, Rio de Janeiro, vols. 1, 2, 1996.
- LOYD, – *Physical Laboratory Manual*
- NUSSENZVEIG, H. M. *Curso de Física Básica*, Editora Edgard Blucher, São Paulo, vols. 1. Roteiros de Práticas de Física II.
- SQUIRES, – *Practical Physics*

## Física III

Carga Elétrica. Lei de Coulomb. Campo e potencial elétricos. Capacitores e dielétricos. Correntes. Força de Lorentz. Leis de Biot–Savart, Ampère, Faraday e Lenz. Campo elétrico e magnético na matéria. Vetor deslocamento.

### Bibliografia Básica

- ALONSO, Marcelo, FINN, Edward J. – *Física– um curso universitário*, 1ª Ed, Edgar Blücher, 1981.Vol. Único.
- ALONSO, Marcelo, FINN, Edward J. – *Física– um curso universitário*, 4ª Ed., Blücher, 1981. Vol. 2.
- BLEANEY, – *Electricity & Magnetism*, Vol. 1
- BLEANEY, – *Electricity & Magnetism*, Vol. 2
- CHAVES, A. S. – *Física – Eletricidade e Magnetismo*, Reichmann & Afonso, 1ª Ed., Vol. 2, 1999.
- MARTINS, N. – *Introdução à Teoria da Eletricidade e Magnetismo*. Ed. Edgard Blucher São Paulo, 1988.
- NUSSENZWEIG, H. M. – *Eletromagnetismo*, São Paulo. Edgard Blucher, Vol. 3.,
- TIPLER, P. – *Física 2. Eletricidade e Magnetismo. Ótica*, 4ª Ed.. Livros Téc. e Cient. Ltda, 1995.

## Laboratório de Física III

Realização de experimentos de eletricidade e magnetismo em congruência com a disciplina Física III: Carga elétrica. Força, campo e potencial elétrico. Capacitores e resistores. Instrumentos de medidas elétricas. Circuitos. Indutores e transformadores.

### Bibliografia Básica

- ALONSO, Marcelo, FINN, Edward J. – *Física– um curso universitário*, Vol. Único.
- BERNARD, – *Laboratory Experiments in College Physics*
- BLEANEY, – *Electricity & Magnetism*, Vol. 1
- BLEANEY, – *Electricity & Magnetism*, Vol. 2
- CAPUANO, Francisco Gabriel – *Laboratório de Eletricidade e Eletrônica*
- LOYD, – *Physical Laboratory Manual*
- MARTINS, N. – *Introdução à Teoria da Eletricidade e Magnetismo*. Ed. Edgard Blucher, São Paulo, 1988.
- NUSSENZWEIG, H. M. – *Eletromagnetismo*, São Paulo, Edgard Blucher, Vol. 3, 1981.
- PRESTON, – *Experiments in Physics – A Laboratory Manual*. John Wiley, 1985
- Roteiros de Práticas de Física III, Laboratório de Eletricidade e Magnetismo.
- SQUIRES, – *Practical Physics*
- TIPLER, P. – *Física 2. Eletricidade e Magnetismo. Ótica*, 4ª Ed.. Livros Téc. e Cient. Ltda, 1995.
- ZBAR – *Basic Electricity: A Text–Lab Manual*, 6ª Ed.. McGraw–Hill, 1997

### **Física IV**

Movimento vibratório e ondulatório. Oscilações em sistemas mecânicos e eletromagnéticos. Equações de Maxwell e ondas eletromagnéticas no vácuo. Óptica geométrica: leis de Snell–Descartes, reflexão e refração em superfícies planas e esféricas. Espelhos esféricos, lentes delgadas. Óptica física: noções de interferência, difração e polarização.

#### **Bibliografia Básica**

ALONSO, M. FINN, E. J. Física. Pearson Brasil, São Paulo, 1999.  
 CHAVES, A. S. Física, Reichmann e Affonso, Rio de Janeiro, vol. 3, 2001.  
 HALLIDAY, D.; RESNICK, R. Física, 4ª ed., Livros Técnicos e Científicos, Rio de Janeiro, vols. 2, 3, 4, 1996.  
 NUSSENZVEIG, H. M. Curso de Física Básica, Editora Edgard Blucher, São Paulo, vols. 2, 3, 4.

### **Laboratório de Física IV**

Experimentos de vibração e ondas. Experimentos de ótica geométrica e ótica física.

#### **Bibliografia Básica**

ALONSO, M. FINN, E. J. – Física –um curso universitário, Pearson Brasil, São Paulo, vol.único, 1999.  
 BERNARD, – Laboratory Experiments in College Physics.  
 CHAVES, A. S. – Física, Reichmann e Affonso, Rio de Janeiro, vol. 3, 2001.  
 HALLIDAY, D. RESNICK, R. – Física, 4ª ed., Livros Técnicos e Científicos, Rio de Janeiro, 1996  
 NUSSENZVEIG, H. M. Curso de Física Básica, Ed. Edgard Blucher, São Paulo, vols. 2, 3, 4.  
 PRESTON, – Experiments in Physics – A Laboratory Manual. John Wiley, 1985.  
 Roteiros de Práticas de Física IV.  
 SQUIRES, – Practical Physics

### **Física Moderna**

Introdução à relatividade restrita. Efeito fotoelétrico, efeito Compton e criação de pares. Radiação de corpo negro. Aspectos ondulatórios de partículas: ondas de Broglie, difração e princípio da superposição. Modelos atômicos: Rutherford e Bohr. Relações de incerteza de Heisenberg. Equação de Schrödinger unidimensional. Estados estacionários unidimensionais ligados: caixa, poço, oscilador harmônico. Estados unidimensionais não–ligados: potencial degrau, barreira de potencial e tunelamento (coeficientes de reflexão e transmissão). Estados estacionários tridimensionais: caixa cúbica (degenerescência em energia), quantização do momento orbital, átomo de hidrogênio, experimento de Stern–Gerlach e o spin. Sistemas de partículas idênticas: bósons e férmions. Princípio de Pauli.

#### **Bibliografia Básica**

EISBERG, R. ; RESNICK, R. – *Física Quântica*, 4ª edição., Campus, Rio de Janeiro.  
 NUSSENZVEIG, H. M. – *Curso de Física Básica*, Edgard Blücher, São Paulo, Vol. 4.  
 PFEFFER, A. – *Modern Physics, An Introductory Text*, Ed.:Imperial CollegePress, 2000.  
 TAYLOR, J. R., ZAFIRATOS, C. D. – *Modern physics for Scientists and Engineers*, Prentice Hall, 1991.

### **Laboratório de Física Moderna**

Experimentos de mecânica quântica (efeito fotoelétrico, Stern–Gerlach). Medição de velocidades relativísticas. Determinação experimental de constantes fundamentais.

### **Bibliografia Básica**

EISBERG, R. ; RESNICK, R. – *Física Quântica*, Campus, Rio de Janeiro, 4ª edição.  
 NUSSENZVEIG, H. M. – *Curso de Física Básica*, Edgard Blücher, Vol. 4, São Paulo.  
 PFEFFER, A. – *Modern Physics, An Introductory Text*, Ed.:Imperial College Press, 2000.  
 Roteiros de Práticas de Física Moderna, Laboratório de Óptica e Física Moderna.  
 TAYLOR, J. R., ZAFIRATOS, C. D. – *Modern physics for Scientists and Engineers*, Prentice Hall, 1991.

### **Mecânica Clássica**

Leis de Newton e as bases do formalismo newtoniano. Movimento unidimensional de uma partícula. Movimento em duas e três dimensões. Força central. Forças conservativas e não conservativas. Sistemas de Partículas: Leis de conservação. Centro de massa. Momento angular. Corpos rígidos: Tensor de inércia. Eixos principais. Translação e rotação. Ângulos de Euler. Sistemas de referências inerciais e não inerciais.

### **Bibliografia Básica**

KIBBLE, T. W. B. *Mecânica Clássica*. 1ª Ed. Ed. Polígono, São Paulo, 1970.  
 LANDAU, L.D. & LIFSHITZ, E. M. *Mechanics*. 3ª Ed. Ed. Pergamon Press, Oxford, 1976.  
 NETO, J. B. *Mecânica Newtoniana, Lagrangiana e Hamiltoniana*, Editora da Livraria da Física, São Paulo, 2003.  
 WATARI, K. *Mecânica Clássica 1 e 2*. Editora da Livraria da Física, São Paulo 2003.

### **Mecânica Analítica**

Cálculo variacional. Princípio da mínima ação. Princípio de D'Alembert. Trabalho virtual. Invariantes, teorema de Noether. Formulação de Lagrange. Formulação de Hamilton. Transformações canônicas. Parênteses de Poisson, Teoria de Hamilton–Jacobi, Variáveis ângulo–ação.

### **Bibliografia Básica**

CORBIN, H.C. and STEHLE, P. *Classical Mechanics*. New York, John Wiley and Sons.  
 GOLDSTEIN, H. *Classical Mechanics*, second edition, Narosa Publishing House.  
 HAND L.N. and FINCH J.D. *Analytical Mechanics* Cambridge University Press  
 LANCZOS, C. *The variational principles of mechanics*, Fourth ed., Dover.  
 LEECH, J. W., *Mecânica analítica*, Univ. de São Paulo.  
 LEMOS, N. V. *Mecânica Analítica*, Editora Livraria da Física, 2004.

### **Termodinâmica**

Relações fundamentais. Grandezas extensivas e intensivas. Lei Zero e a 1ª Lei da Termodinâmica. Processos reversíveis e irreversíveis. A 2ª Lei da Termodinâmica. Entropia. 3ª Lei da Termodinâmica. Equações de Euler e Gibbs–Duhem. Transformações de Legendre: Potenciais termodinâmicos. Energia livre de Helmholtz, entalpia, energia livre de Gibbs, Grande potencial termodinâmico. Convexidade dos potenciais termodinâmicos: princípio de mínimo para os potenciais termodinâmicos.

Relações de Maxwell: Identidades envolvendo derivadas. Relação entre capacidades térmicas. Expansão livre. Processo de Joule–Thomson. Transições de fase. Transições de fase de primeira ordem. Equação de Clausius–Clapeyron. Equação de van der Waals: ponto crítico.

### **Bibliografia Básica**

ADKINS, C. J. *Equilibrium Thermodynamics*. 3ª edição. Inglaterra: Cambridge University Press, 285p, 1996.  
 CALLEN, H. B. *Thermodynamics and an introduction to thermostatistics*. New York: John Wiley & Sons, 493p, 1985.

GÜEMES, J.; FIOHAS, C.; FIOHAS, M. Termodinâmica do Equilíbrio. Lisboa: Fundação Calouste Gulbekian, 481p, 1998.

SEARS, F. W. e SALINGER, G. L. Termodinâmica, Teoria Cinética e Termodinâmica Estatística. 3ª edição. Brasil: Editora Guanabara Dois, 404p, 1979.

### **Eletromagnetismo I**

Carga e matéria. O campo elétrico e a lei de Gauss. Potencial eletrostático. Condutores. Método das imagens. Expansão multipolar do potencial eletrostático. Campos elétricos na matéria. Capacitores e dielétricos. Equações de Poisson e Laplace. Energia Eletrostática. Corrente elétrica (estado estacionário). Magnetostática. Indução Eletromagnética. Energia Magnética. Campos magnéticos na matéria: paramagnetismo, diamagnetismo e ferromagnetismo. Equações de Maxwell.

### **Bibliografia Básica**

GRIFFITHS, D.J. Introduction to Electrodynamics (Third Edition), Prentice Hall, 576p, 1999.

HEALD, M.A., MARION, J.B. Classical Electromagnetic Radiation (3<sup>rd</sup> Edition), Saunders College Publis, 1994

REITZ, J.R; MILFORD, F.J; CRRISTY, R.W – *Fundamentos da Teoria Eletromagnética*, Rio de Janeiro: CAMPUS, 516p, 1982.

### **Eletromagnetismo II**

Leis de Conservação. Ondas eletromagnéticas no vácuo e em meios materiais. Condições de contorno para E e B. Absorção e Dispersão. Guias de ondas e cavidades ressonantes. Potenciais e campos. Radiação. Espalhamento. Radiação: dipolo oscilante e cargas aceleradas. Antenas. Potenciais retardados. Potenciais de Lienard–Wiechert.

Formulação covariante das equações de Maxwell.

### **Bibliografia Básica**

GRIFFITHS, D.J. Introduction to Electrodynamics (Third Edition), Prentice Hall, 576p, 1999.

HEALD, M.A., MARION, J.B. Classical Electromagnetic Radiation (3<sup>rd</sup> Edition), Saunders College Publis, 1994.

REITZ, J.R; MILFORD, F.J; CRRISTY, R.W – *Fundamentos da Teoria Eletromagnética*, Rio de Janeiro: CAMPUS, 516p, 1982.

### **Tópicos da Física Matemática**

Variáveis complexas. Álgebra tensorial. Séries e transformadas de Fourier. Funções especiais. Breve introdução às equações diferenciais parciais da Física: a equação de Laplace e a equação de difusão.

### **Bibliografia Básica**

ARFEKEN, G. *Mathematical Methods for Physicists*. Harcourt / Academic Press; 2000

BOAS, M.L. *Mathematical Methods in the Physical Science*. John Wiley & Sons; 1983

BUTKOV, E. *Física Matemática*. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1978.

### **Mecânica Quântica I**

Teoria de Schrödinger. Postulados da mecânica quântica. Espaço de Hilbert. Método de operadores. Formalismo de Dirac. Sistemas quânticos simples. Oscilador harmônico. Momento angular e spin. Problemas tridimensionais: estados ligados, campo central, átomo de hidrogênio. Teoria de perturbação independente do tempo: sistema de dois níveis; efeito Zeeman; efeito Stark.

### **Bibliografia Básica**

COHEN–TANNOUJDI, C; DIU, B.; LALÖE, F. *Quantum mechanics*, John Wiley et Sons, vol. I, 1992.  
 GASIOROWICZ, S. *Física Quântica*, Guanabara Dois, Rio de Janeiro, 1979.  
 GRIFFITHS, D. *Introduction to Quantum Mechanics*, Prentice Hall, 1995.  
 MESSIAH, A. *Quantum Mechanics*, Dover Publications, 2000.  
 PIZA, A. F. R. T. *Mecânica Quântica*, Edusp, São Paulo, 2003.

### **Mecânica Estatística**

Distribuição de probabilidades canônica. Gases ideais. Distribuição de probabilidades grande–canônica. Distribuições de probabilidade de Fermi–Dirac e Bose–Einstein. Radiação de corpo negro. Capacidade térmica dos sólidos. Gás de elétrons livres. Gás de bósons livres. Gases reais. Modelo de Ising.

### **Bibliografia Básica**

ADKINS, C. J. *Equilibrium Thermodynamics*, Londres: Cambridge University Press, 1983.  
 LANDAU, L. D. e LIFSHITZ, E. M. *Physique Statistique Moscou*: MIR, 1967.  
 REIF, F. *Fundamentals of Statistical and Thermal Physics*, New York: McGraw Hill, 1965.  
 SALINAS, S. R. A. *Introdução a Física Estatística*, São Paulo: Edusp, 1999.

### **Estrutura da Matéria**

Física Nuclear. Física Atômica e molecular. Física dos semicondutores. Introdução à Física das Partículas.

### **Bibliografia Básica**

BREHM. “Introduction to the structure of matter”. John Wiley, 1989.  
 FROTA PESSOA, E.; COUTINHO, F.B.; SALA, O.; “*Introdução à Física Nuclear*”; Mc Graw–Hill do Brasil Ltda., São Paulo, 1978.  
 H. NUSSENZVEIG. “*Curso de Física Básica*”, Edgard Blucher, São Paulo, Vol. 4.  
 R. EISBERG e R. RESNICK. “*Física Quântica*”. Campus, Rio de Janeiro, 4ª edição.

### **Física Computacional**

Simulações numéricas e resolução numérica de equações e de sistemas de equações lineares e de grau superior da física. O método variacional para a equação de Schrödinger. O método de Hartree–Fock. Dinâmica molecular. O método de Monte–Carlo. Transformada rápida de Fourier, problemas de álgebra linear.

### **Bibliografia Básica**

BARROSO, L. et alii. “*cálculo Numérico*”. São Paulo.  
 DIEGUEZ, J. P. “*Métodos Numéricos Computacionais*”. Ed. Interciência, Rio de Janeiro, 1992.  
 PRESS, W.H., FLANNERY, B.P., TEUKOLSKY, S. A., VETTERLING, W.T., *Numerical Recipes in Fortran*, Press Syndicate of the University of Cambridge, Cambridge, 2<sup>nd</sup> ed., 2000.  
 RUGGIERO, V. “*CÁLCULO Numérico*”. LTC, Rio de Janeiro.  
 THIJSSEN, J. M., *Computational Physics*, Cambridge Univ. Press. Cambridge, 1999.

### **Física e Sociedade**

Desenvolvimento da Física e da Tecnologia e seu impacto na Sociedade. Ciência e técnica na antiguidade. Física e Tecnologia na Revolução Industrial – A máquina a vapor e a termodinâmica. Física e Tecnologia no Século XX: contribuições para outras ciências, guerra, problemas ambientais. A neutralidade científica e o papel dos cientistas. Estado e sociedade no apoio ao desenvolvimento da Física.

### **Bibliografia Básica**

DELIZOICOV, D.; ANGOTI, J. A. P; PERNAMBUCO, M. M. *Ensino de Ciências: fundamentos e métodos*. São Paulo: Cortez Editora, 2002.

- GILBERT, A. Origens históricas da física moderna, Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, pp 275–374, 1982.
- HOBBSAWM, E. Era dos Extremos, São Paulo: Schwarcz, pp 504–536, 2000.
- OLIVEIRA, A. *Energia e Sociedade*. Ciência Hoje, n. 29, p. 31–38, v. 5, mar. 1987.
- VÁQUEZ, A. S. *Filosofia da Práxis*, Rio de Janeiro: Paz e Terra, pp 143–147, 1968,.
- Vários autores, *Ciência e tecnologia: alicerces do desenvolvimento*, São Paulo: Cobram, 1994.

### **Trabalho de Conclusão de Curso I**

Aprendizagem da metodologia do trabalho científico: escolha de um orientador e de um tema de pesquisa. Elaboração do projeto de pesquisa. Busca de bibliografia sobre o tema da pesquisa. Escolha e discussão da metodologia a utilizar.

### **Bibliografia Básica**

- ALVES–MAZZOTTI, A. J., GEWANDSNADJER, F. Pesquisa quantitativa e qualitativa. São Paulo, Pioneira, 1999.
- Brazilian Journal of Physics.
- Physical Review A, B, C, D, E.
- Physics Letters A, B.
- Astrophysical Journal.
- American Journal of Physics.
- Outras listadas na CAPES.

### **Trabalho de Conclusão de Curso II**

Desenvolvimento e avaliação final do projeto de pesquisa iniciado no TCC I.

### **Bibliografia Básica**

- ALVES–MAZZOTTI, A. J., GEWANDSNADJER, F. Pesquisa quantitativa e qualitativa. São Paulo, Pioneira, 1999.
- Brazilian Journal of Physics.
- Physical Review A, B, C, D, E.
- Physics Letters A, B.
- Astrophysical Journal.
- American Journal of Physics.
- Outras listadas na CAPES

## 5.9 Ementário das Disciplinas Optativas

### Inglês Instrumental I

Desenvolvimento de habilidades de leitura intensiva e extensiva, bem como da compreensão oral. Estudo de textos especializados.

#### Bibliografia básica

DIAS, Reinildes. Reading Critically in English. Inglês Instrumental. Belo Horizonte: Editora UFMG, 1996.

HOLMES, John. Text typology and the Preparation of Materials. Projeto nacional do Ensino de Inglês Instrumental. Working Paper nº 10. São Paulo, 1984.

TORRES, Wilson. Gramática do Inglês Descomplicado. Ed. Moderna: São Paulo, 1987.

### Inglês Instrumental II

Desenvolvimento de habilidades de leitura intensiva e extensiva, bem como da compreensão oral. Estudo de textos especializados.

#### Bibliografia básica

DIAS, Reinildes. Reading Critically in English. Inglês Instrumental. Belo Horizonte: Editora UFMG, 1996.

HOLMES, John. Text typology and the Preparation of Materials. Projeto nacional do Ensino de Inglês Instrumental. Working Paper nº 10. São Paulo, 1984.

TORRES, Wilson. Gramática do Inglês Descomplicado. Ed. Moderna: São Paulo, 1987.

### Português Instrumental

Fundamentos dos padrões de textualidade em Língua Portuguesa. Estruturação e produção do texto escrito. Mecanismo léxico-gramaticais e expressão escrita.

#### Bibliografia básica

ALMEIDA, Antônio Fernando de. Português básico para cursos superiores. 2ª ed. São Paulo, Atlas, 1990.

BECHARA, Evanildo. Moderna gramática portuguesa. São Paulo, Nacional, s/d. BLIKSTEIN, Izidoro. Técnicas de comunicação escrita. São Paulo, Ática, s/d. Série Princípios, 12.

BOAVENTURA, Edvaldo. Como ordenar idéias. São Paulo, Ática, s/d. Série Princípios, 128.

BUZZI, Arcângelo. Introdução ao pensar. Petrópolis/RJ, Vozes, s/d.

CÂMARA JR., Joaquim Mattoso. Manual de expressão escrita. Rio de Janeiro, J. Ozon, s/d.

GARCIA, Othon M. Comunicação em prosa moderna. Rio de Janeiro, Fundação Getúlio Vargas, s/d.

KOCH, Ingedore Villaça. A coesão textual. 7ª edição. São Paulo, Contexto, 1994.

\_\_\_\_\_ e TRAVAGLIA, Luiz Carlos. Texto e Coerência. 4ª ed., São Paulo Cortez, 1995.

LUFT, Celso Pedro. Novo guia ortográfico. Rio de Janeiro, Globo, s/d.

MANDRYK, Davi e FARACO, C. Alberto. Prática de redação para estudantes universitários. 3ª ed. Petrópolis/RJ, Vozes, 1990.

MARTINS, Dileta Silveira e ZILBERKNOP, Lúbia Sciliar. Português Instrumental. Porto Alegre, PRODIL, s/d.

PENTEADO JR., A Técnica da comunicação humana. 8ª ed. São Paulo, Pioneira, 1982.

PLATÃO & FIORIN. Para entender o texto: leitura e redação. São Paulo, Ática, s/d.

VAL, Maria das Graças Costa. Redação e textualidade. São Paulo, Martins, s/d.

### Tratamento de Água

Processos gerais de tratamento. Sedimentação simples. Aeração. Coagulação. Mistura. Floculação. Decantação. Filtração rápida e lenta. Desinfecção. Técnicas especiais de tratamento de águas para fins domésticos e industriais.

#### Bibliografia Básica

BNH/ABES/CETESB. Técnica de abastecimento e tratamento de água, São Paulo, CETESB, 1976.

LEME, Francisco Paes. Teoria e técnicas de tratamento de água, São Paulo, CETESB, 1979.  
 AZEVEDO NETTO, José M. de. Tratamento de água de abastecimento, Editora da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1966.

### **Poluição e Conservação dos Recursos Naturais**

Poluição de biosfera, atmosfera, solo e água. Poluição nuclear e térmica. Conservação e exploração dos recursos naturais. A demanda bioquímica do oxigênio (DBO). Medidas mitigadoras de impacto.

### **Bibliografia básica**

ALTAE, A.; MARANHÃO, M.; ZANON, M. et alli. Agrotóxicos, a Realidade do Panamá. Secretaria do Meio Ambiente. Superintendência dos Recursos Hídricos e do Meio Ambiente. Curitiba, Paraná, 1992, 94p.  
 BRANCO, S. Limnologia Sanitária, Estudio de la Polución de Aguas Continentales. Secretaria General da Organización de los Estados Americanos, Programa Regional de Desarrollo Científico e Tecnológico, Série de Biología, Monografía, N° 28. Washington D. C., 1984, 120p.  
 BRASIL. Constituição Federal 1988.  
 CRA. Meio Ambiente – Legislação Básica do Estado da Bahia. Salvador, Centro de Recursos Ambientais/SEPLANTEC, 1992.  
 GRASSI, m. g. l. O lixo e o Meio Ambiente. Tese de Doutorado. Instituto de Química da Universidade de São Paulo, 1982.  
 OTTAWAY, J. H. (1980). Bioquímica da Poluição. Tradução de Luiz Pitombo, Sérgio Massaro, São Paulo, EDUSP, 1982.

### **Poluição Marinha**

Tipos de contaminantes. Aspectos Geoquímicos das fontes, transporte e destino dos poluentes. Abordagens utilizadas na determinação e modelagem da poluição marinha. Biodisponibilidade dos contaminantes. Aspectos Ecotoxicológicos.

### **Bibliografia básica**

CLARK, R.B.; FRID, C. & ATTRILL, M. 1998. Marine Pollution. Oxford : Clarendon Press. 4 edition. 161p.  
 CARMOUZE, J.P., 1994. O Metabolismo dos Ecossistemas Aquáticos: Fundamentos Teóricos, Método de Estudos e Análises Químicas. São Paulo : ED. Edgard Blucher/FAPESP. 254p

### **Tópicos de Mecânica Clássica**

Teoria de perturbações dependentes do tempo. Teoria de perturbações independentes do tempo. Invariantes adiabáticos

### **Bibliografia Básica**

CORBEN, H.C., SLEHLE, P., Classical Mechanics, 2<sup>nd</sup> Ed., Dover Publ. Inc., New York, 1960.  
 GOLDSTEIN, H., Classical Mechanics, 2<sup>nd</sup> Ed., Addison-Wesley Publ. Co., New York, 1980.  
 JOSÉ, J. V. e SALETAN, E., Classical Dynamics – A contemporary Approach, Cambridge University Press, U. K, 1998.  
 WRESZINSKI, W. F., Mecânica Clássica Moderna, EDUSP, Brasil, 1997.

### **Introdução à Física dos Plasmas**

Definição de plasma e exemplos. Processos colisionais em plasma. Teoria cinética de plasma: equação de Vlasov. Plasma como fluido: magnetohidrodinâmica. Aplicações: movimento de partículas carregadas em campos elétricos e magnéticos, ondas e instabilidades em plasma como fluido.

### **Bibliografia Básica**

BRADSEN, B. H., JOACHAIN, C. J., British Library Cataloguing in Publication Data, Longman Group Limited, 1984.  
 CHEN, F., Introduction to Plasma Physics and Controlled Fusion: Plasma Physics.  
 GOLDSTON, R.J., RUTHERFORD, P.H., Introduction to Plasma Physics, IOP Publ. Co., 1995.

JACKSON, J.D., Classical Electrodynamics, 3<sup>rd</sup> Ed., John Wiley and Sons, 1999.

### **Espectroscopia Atômica**

Espectros: Leitura de linhas espectrais. Montagem de tabelas das transições atômicas.

Análise espectral: Transições e níveis atômicos. Sequência isoeletrônica. Interpolação e extrapolação gráfica. Códigos numéricos utilizados na espectroscopia atômica.

### **Bibliografia Básica**

COWAN, R. D.. The Theory of Atomic Structure and Spectra, Los Alamos Series in Basic and Applied Sciences, University of California Press, 1981.

SOBELMAN, I. L., Atomic Spectra and Radiative Transitions, Springer-Verlag, New York, 1978.

### **Óptica Física**

Caráter ondulatório da luz; polarização; propagação da luz em meios dielétricos transparentes; interferência e coerência; teoria escalar da difração; difração de Fraunhofer e de Fresnel; propagação da luz em meios birefringentes e em meios condutores; atividade óptica; radiação de corpo negro; espectro óptico; coeficientes A e B de Einstein; laser; propagação da luz em meios não-lineares.

### **Bibliografia Básica**

FOWLES, G. R., Introduction to Modern Optics, Dover, New York, 1989.

HECHT, E. Óptica, Calouste Goulbenkian, 2<sup>a</sup> edição.

NUSSENZVEIG, H. M. Curso de Física Básica, Edgard Blucher, vol. 4, 1998.

### **Mecânica Quântica II**

Espalhamento por um potencial. Teoria de perturbação estacionária. Teoria de perturbação dependente do tempo. Adição de momento angular. Sistemas de partículas idênticas.

### **Bibliografia Básica**

BAYM, G., Lectures on Quantum Mechanics, W. A. Benjamin, 1978.

COHEN-TANNOUDJI, C.; DIU, B.; LALOE, F.; Quantum Mechanics, John Wiley and Sons, 1977.

SAKURAI, J.J., Modern Quantum Mechanics, Addison-Wesley, 1994.

TOLEDO PIZA, A.F.R., Mecânica Quântica, EDUSP, 2003.

### **Introdução à Astronomia e Astrofísica**

Sistemas de coordenadas geográficas e astronômicas. Movimento anual do Sol. Descrição e movimento dos objetos do sistema solar. O Sol e as estrelas. Nossa Galáxia. Galáxias. Cosmologia. Astronomia Observacional.

### **Bibliografia Básica**

FRIAÇA, A.C.S.; DE GOUVEIA DAL PINO, E.M.; SODRÉ Jr., L.; JATENCO-PEREIRA, V. Astronomia: Uma Visão Geral do Universo. São Paulo: EDUSP, 278 p, 2000.

OLIVEIRA FILHO, K. S.; SARAIVA, M. F. O. Astronomia e Astrofísica. Porto Alegre: Editora da Universidade/UFRGS, 585p, 2000.

### **Astrofísica Estelar**

Introdução à formação estelar. Grandezas físicas pertinentes. O diagrama HR. Estrutura estelar. Evolução pós-sequência principal. Estágios finais de evolução estelar.

### **Bibliografia Básica**

FILHO, K. S. O.; SARAIVA, M. F. O. *Astronomia e Astrofísica*, Editora da UFRGS, 2000.  
 MACIEL, W. J., *Introdução à Estrutura e Evolução Estelar*, EDUSP, 1999.  
 OSTILDE, D. A.; CARROL, B. W.; *An Introduction to Modern Stellar Astrophysics*, Addison–Wesley, 1996.

### **Astrofísica Galáctica e Extra–Galáctica**

A Galáxia. Propriedades Gerais das Galáxias. Grupos e Aglomerados de Galáxias. Cosmologia Newtoniana. Parâmetros Cosmológicos.

### **Bibliografia Básica**

BINNEY J., TREMAINE, S. *Galactic Dynamics*, Princeton University Press, 1987.  
 BINNEY, J., MERRIFELD, M., *Galactic*, Princeton University Press, 1998.  
 LONGAIR, M. *Galaxy Formation – M.S.*, 1998.

### **Introdução à Teoria de Campos**

O princípio de ação mínima de Hamilton na mecânica clássica. O campo escalar real. Teorema de Noether. Partículas imersas em campos. Teorias de campos singulares.

### **Bibliografia Básica**

GOMES, M. *Teoria Quântica dos Campos*, Edusp, 2002.  
 LEITE LOPES, J. *A estrutura quântica da matéria*, UFRJ editora, 2a. ed. 1993.  
 RYDER, L.H. *Quantum Field Theory*, 2a. edição, Cambridge, 1985.

### **Teoria Quântica de Campos**

Revisão de Relatividade Especial. Introdução à Mecânica Quântica Relativística. Introdução à teoria clássica dos campos. Quantização canônica dos campos.

### **Bibliografia Básica**

GOMES, M., *Teoria Quântica dos Campos*, Edusp, 2002.  
 LEITE LOPES J., *A estrutura quântica da matéria*, UFRJ editora, 2a. ed. 1993.  
 RYDER, L. H. , *Quantum Field Theory*, 2a. edição, Cambridge, 1985.

### **Introdução à Física Médica**

Aspectos gerais das aplicações da Física na Medicina. A Física na compreensão do funcionamento do corpo humano: elementos das bases físicas da vida na célula; mecânica e o corpo humano; a óptica, a visão e o olho; o ouvido e o som. Medições biomédicas: instrumentação, potencial elétrico, pressão, ótica e ultra–som. Radiações ionizantes: elementos básicos da Física das radiações, efeitos biológicos das radiações, fontes e detectores de radiações com aplicações na medicina. Principais técnicas nucleares aplicadas à medicina. Garantia da Qualidade e práticas atuais na aplicação das radiações na medicina. Técnicas de Controle de qualidade em imageologia.

### **Bibliografia Básica**

ALPEN, E. *Radiation Biophysics*, Prentice – Hall International, Inc.1990.  
 CAMERON, J., SKOFRENICK, J.G. *Medical Physics*, John Wiley and Sons, 1978.  
 CHANDRA, R. *Introductory Physics of Nuclear Medicine*, Lea & Febiyger.1987.  
 GOLDEMBERG, José. *O que é Energia Nuclear ?* São Paulo, Brasiliense, 1980.  
 GRANBIER, R., GANBINI, D. J. *Applied Radiobiology and Radiation Protection*, Ellis Horwood.1990.  
 GRAY, J. G. *Quality Control in Diagnostic Imaging*, Aspen Publication, 1983  
 HALLIDAY, A., RESNICK, R., KRANE, K.S. *Física 3 e 4*, 4ta edição 1996.  
 HOLLINS, M. *Medical Physics*, University of Bath – Science 16–19.1990.

LUCIE, Pierre. Física térmica. Rio de Janeiro, Campos, 1980.  
 ODAIR, Napoleão. A Energia e suas Transformações. São Paulo. IBEP.  
 OKUNO, E. et all. Física para Ciências Biológicas e Biomédicas. São Paulo, Harpel e Row, 1982.  
 POCHIN, E. Nuclear radiation: risks and benefits, Oxford Science Publications.1985.  
 SERWAY, R.A. 3ra Edição 1996. Física 2,3,4 Para Cientistas e Engenheiros.  
 SPRAWLS, P. Jr. Physical Principles of medical imaging, Medical Physics Publishing.1995.  
 SUMMER, D. Radiation Risks: an Evaluation, The Tarragon Press.1988.  
 TAUHATA, Luiz. Radiações Nucleares: uso e cuidados. Rio de Janeiro: Comissão Nacional de Energia Nuclear, 1984.  
 TIPLER, P. Física Para Cientistas e Engenheiros. 3ra Edição 1995 3 e 4.

### **Produção de Material Didático**

O ensino de Física em laboratórios didáticos, O ensino de Física em Feiras de Ciências, Produção e utilização de experimentos elaborados com material de baixo custo: aplicações no Ensino Fundamental, médio e Superior, Produção de textos para utilização em aulas de Física, A leitura nas aulas de Física e a Alfabetização Científica da população escolar. Uso da Internet na preparação de aulas de Física: simulações, jogos, softwares, materiais didáticos e textos.

### **Bibliografia Básica**

Caderno Brasileiro de Ensino de Física.  
 GASPAR, A., *Experiências em Ciências para o Ensino Fundamental 1º Grau*, Ed. Ática, São Paulo, 2003.  
 GASPAR, Alberto – *Física – Volume Único*, Ed. Ática, São Paulo, 2001.  
 NARDI, R., org., *Pesquisas em ensino de Física*, Ed. Escrituras, São Paulo, 1998.  
 Revista Brasileira de Ensino de Física.  
 Revista Ciência e Educação.

### **Instrumentação para o Ensino de Física**

Ensino de Física: realidade e perspectivas. Métodos e técnicas do ensino de física. Aplicação de recursos didáticos à física. O laboratório no ensino de física.

### **Bibliografia Básica**

Caderno Catarinense de Ensino de Física – Universidade Federal de Santa Catarina.  
 Carvalho, A.M.P., et.al. – *Termodinâmica – Um Ensino por Investigação*, Editora da FEUSP, São Paulo, 2000.  
 Gaspar, Alberto – *Experiências em Ciências para o Ensino 1º Grau*, Ed. Ática, São Paulo, 1995.  
 Gaspar, Alberto – *Física – Volumes 1,2 e 3* Ed. Ática, São Paulo, 2001.  
 Goldfarb, Afonso – *História da Ciência : o mapa do conhecimento*, Edusp, 1995.  
 Hamburger, E. W. – *Desafio de ensinar ciências no século XXI*, Edusp, São Paulo, 2000.  
 Nardi, R., org.– *Educação em ciências: da pesquisa à prática docente*, Ed. Escrituras, São Paulo, 2001.  
 Nardi, R., org.– *Questões atuais no ensino de ciências*, Ed. Escrituras, São Paulo, 1999.  
 Nardi, R., org.– *Pesquisas em ensino de Física*, Ed. Escrituras, São Paulo, 1998.  
*Projecto física, Unidade 1, 2, 3 e 4* – Ed. Fundação Calouste Gulbenkian.  
*Projecto física, Unidade Suplementar, Partículas Elementares*, Ed. Fundação Calouste Gulbenkian, 1987.  
 Revista Brasileira de Ensino de Física – Sociedade Brasileira de Física.  
 Revista Ciência & Educação – Universidade Estadual Paulista – Campus de Bauru  
 Revista Física na Escola – Sociedade Brasileira de Física.

### **Investigação no Ensino de Ciências**

Conhecimento e sala de aula. Tendências atuais da Pesquisa em Ensino de Física, Investigação–ação, projetos de ensino de Física e suas implicações para a realidade escolar.

### Bibliografia básica

- D. DELIZOICOV, J. A. AGOTTI, M. M. PERNAMBUCO *Ensino de Ciências: fundamentos e métodos* São Paulo: Cortez, 2002.
- S. G. PIMENTA, L. G. C. ANASTASIOU *Docência no Ensino Superior* São Paulo: Cortez, 2002.
- R. A. Mion; C. H. SAITO *Investigação—ação: mudando o trabalho de formar professores* Ponta Grossa: Gráfica Planeta, 2001.
- A. M. P. CARVALHO *Termodinâmica: um ensino por investigação* São Paulo: Faculdade de Educação da USP, 1999.
- P. Freire *Pedagogia da Autonomia* São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- SBF, *Revista Brasileira de Ensino de Física*, [www.if.usp.br](http://www.if.usp.br).
- Depto. de Física da UFSC, *Caderno Catarinense de Ensino de Física ou Caderno Brasileiro de Ensino de Física* [www.fsc.ufsc.br](http://www.fsc.ufsc.br)
- Instituto de Física da UFRGS, *Investigação em Ensino de Ciências* [www.if.ufrgs.br/public/ensino/revista.htm](http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/revista.htm)
- Pós-Graduação em Educação, *Ciência e Educação*, UNESP, Bauru.

### Concepção Freireana da Educação

A Pedagogia do Oprimido, Educação como Prática da Liberdade, Educação como Extensão ou Comunicação? Educação como Prática da Autonomia.

### Bibliografia básica

- FREIRE, P. *Pedagogia do Oprimido*. 14ª. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1985.
- \_\_\_\_\_*Educação como Prática da Liberdade*. 18ª. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983.
- \_\_\_\_\_*Extensão ou Comunicação?* Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2001.
- \_\_\_\_\_*Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa*. 13ª ed. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

### Processos Investigativos e Emancipativos no Ensino

Conhecimento e sala de aula. Tendências atuais da Pesquisa em Ensino de Física, Investigação—ação na sala de aula, projetos de ensino de Física e suas implicações para a realidade escolar. Educação e formação profissional em Física.

### Bibliografia Básica

- ALVES FILHO, J. P., PIETROCOLA, M. *Instrumentação para o Ensino de Física*, Florianópolis: Laboratório de Ensino a Distância, 2001.
- ANGOTTI, J.A.P., REZENDE JÚNIOR, M.F., *Prática de Ensino de Física*. Florianópolis: Laboratório de Ensino a Distância, 2001.
- CADERNO CATARINENSE DE ENSINO DE FÍSICA ou CADERNO BRASILEIRO DE ENSINO DE FÍSICA, [www.fsc.ufsc.br/ccefi](http://www.fsc.ufsc.br/ccefi).
- CARVALHO, A. M. P., *Termodinâmica: um Ensino por Investigação*, São Paulo: Faculdade de Educação da USP, 1999.
- CIÊNCIA E EDUCAÇÃO, Pós-Graduação em Educação, UNESP, Bauru.
- DELIZOICOV, G. AGOTTI, J.A., PERNAMBUCO, M. M.. *Ensino de Ciências: Fundamentos e Métodos*. São Paulo, Cortez, 2002.
- FREIRE, P., *Pedagogia da Autonomia*, São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- INVESTIGAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS, Instituto de Física da UFSC, [www.if.ufrgs.br/public/ensino/revista.htm](http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/revista.htm).
- MION, R.A., SAITO, C. H., *Investigação—ação: Mudando o Trabalho de Formar Professores*, Ponta Grossa: Gráfica Planeta, 2001.
- PIETROCOLA, M., ALVES FILHO, J. P., *Seminários e Projetos de Ensino*, Florianópolis: Laboratório de Ensino à Distância, 2001.
- PIMENTA, S. G., ANASTASIOU G.C., *Docência no Ensino Superior*, São Paulo, Cortez, 2002.
- RBEF, Sociedade Brasileira de Física, [www.sbfisica.org.br/rbef/](http://www.sbfisica.org.br/rbef/).
- ROMÃO, J. E., *Pedagogia Dialógica*, São Paulo: Cortez, Recife: Instituto Paulo Freire, 2002.

### Filosofia das Ciências

Introdução ao pensamento científico. O desenvolvimento histórico do pensamento científico e as suas posições na ciência moderna. Lógica.

### **Bibliografia Básica**

- CHALMERS, A. A Fabricação da Ciência. São Paulo, Unesp, 1994.  
 COPI, I. Introdução à Lógica. São Paulo: Mestre Jou.  
 FEYERABEND, P. Contra o Método. Rio de Janeiro: Francisco Alves.  
 FOUREZ, G. A Construção das Ciências. São Paulo: Unesp, 1995.  
 GRANGER, G. G. A Ciência e as Ciências. São Paulo: Unesp, 1994.  
 HEMPEL, C. G. A Filosofia da Ciência Natural. Rio de Janeiro: Zahar.  
 KNELLER, G. A Ciência Como Atividade Humana. RJ/SP, Zahar/EDUSP, 1980.  
 KUHN, T. A Estrutura das Revoluções Científicas. São Paulo, Perspectiva (Col. Debates)  
 LAKATOS, I.; MUSGRAVE, A. Crítica e Desenvolvimento do Conhecimento. São Paulo, Cultrix/EDUSP.  
 LAUDAN, L., et alli. "Mudança Científica: Modelos Filosóficos e Pesquisa Histórica", Estudos Avançados, São Paulo: USP, 7 (19), 1993.  
 POPPER, K. A Lógica da Pesquisa Científica. São Paulo: Cultrix/EDUSP.  
 POPPER, K. Conjecturas e Refutações. Brasília, UnB.  
 RORTY, R. A Filosofia e o Espelho da Natureza. Lisboa: Dom Quixote.

### **Metodologia Científica**

Pesquisa: conceito, interesse, importância, tipos e fases da pesquisa. Projeto de pesquisa. Publicações e relações técnicas. Nível de profundidade das pesquisas. Estudo exploratório, descritivo e causativo.

### **Bibliografia Básica**

- CERVO, A., BERVIAN, P.. Metodologia Científica. 4ª ed. São Paulo: Câmara do Livro, 1996.  
 DEMO, P.. Pesquisa: Princípio Científico e Educativo. 5ª ed. São Paulo: Cortez, 1996.  
 FERRARI, A. T.. Metodologia da Ciência. 3ª ed. Rio de Janeiro, 1974.  
 KUHN, T.. A Estrutura das Revoluções Científicas. 2ª ed. São Paulo: Perspectiva, 1978.  
 MARCONI, M., LAKATOS, E. M.. Técnicas de Pesquisa. São Paulo: Atlas, 1985.  
 RUDIO, V.. Introdução ao Projeto de Pesquisa Científica. Petrópolis: Vozes, 1978.  
 SALOMON, D.. Como Fazer uma Monografia. Belo Horizonte: UCM6, 1971.  
 SCHRADER, A.. Introdução à Pesquisa Social Empírica. Porto Alegre: Globo, 1971.  
 SEVERINO, A.. Metodologia do Trabalho Científico. São Paulo: Cortez, 1998.  
 VERA, A.. Metodologia da Pesquisa Científica. Porto Alegre: Globo, 1978.

### **Didática**

Pressupostos teórico-práticos da didática. O contexto da prática pedagógica. A dinâmica da sala de aula. A construção de uma proposta de ensino-aprendizagem. A vivência e o aperfeiçoamento da didática. A Organização do Trabalho Pedagógico como fator determinante da construção da identidade docente.

### **Bibliografia básica:**

- BRASIL, Parâmetros Curriculares Nacionais. MEC, Brasília, 1998.  
 BRASIL, Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio. MEC, Brasília, 1998. DALMÁS, Ângelo. Planejamento Participativo na Escola: elaboração, acompanhamento e Avaliação. Petrópolis, RJ: Vozes, 1994.  
 FAZENDA, Ivani Catarina. (Org.) Didática e interdisciplinaridade. Campinas, SP: Papirus, 1998.  
 \_\_\_\_\_. Interdisciplinaridade: História, Teoria e Pesquisa. 2ª ed. Campinas, SP: Papirus, 1996.  
 GANDIN, Danilo. A Prática do Planejamento Participativo: na educação e em outras Instituições. Petrópolis, RJ: Vozes, 1994.  
 GARCIA, Maria Manuela Alves. A didática ensino superior. Campinas, SP: Papirus, 1994.  
 GATTI, Bernadete Angelina. Formação de professores e carreira: problema e movimento de Renovação. Campinas, SP: Autores Associados, 1997.  
 HENRY, Geroux. Os professores como intelectuais: rumo a uma pedagogia crítica da Aprendizagem. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.  
 MACHADO, Nilson José. Epistemologia e didática: as concepções, conhecimento e inteligência e a prática docente. São Paulo: Cortez, 1996.  
 MARTINS, Pura Lúcia Oliver. Didática Teórica/Didática Prática. São Paulo: Loyola, 1990.

MENEGOLLA, Maximiliano et alli... SANTANA, Ilza Martins. Por que Planejar? Como Planejar? Currículo, Área, Aula. Petrópolis, RJ: Vozes, 1991.

\_\_\_\_\_. Didática: Aprender a Ensinar. São Paulo: Loyola, 1996.

Revista Brasileira de Educação (ANPED) 1998.

Revista de Educação do CEAP, n.º 16 – A Escola Rumo ao Terceira Milênio.

VEIGA, Ilma Passos Alencastro. Caminhos da Profissionalização do Magistério. Campinas, SP: Papyrus, 1998.

\_\_\_\_\_. Didática: O ensino e suas relações. Campinas, SP: Papyrus, 1996. WACHUWICZ, Lilian Anna. O método dialético na didática. Campinas, SP: Papyrus, 1991.

### **Teoria do Conhecimento e Aprendizagem**

As correntes filosóficas e suas relações e implicações com os princípios teóricos de aprendizagem. Natureza do pensamento filosófico e científico.

#### **Bibliografia básica**

BACHELARD, Gaston; BERGSON, Henri. O Novo Espírito Científico. In: Os pensadores. São paulo: Abril Cultural, 1974.

HESSEN, Johannes. Teoria do Conhecimento. Trad. João Vergílio Callerani Cuter. São Paulo: martins Fontes, 1999.

HUISMANN, Denis; VERGEZ, André. O Conhecimento. Rio de Janeiro: Freitas bastos, 1978.

MATALLO, Heitor Jr. A problemática do Conhecimento. In: Metodologia Científica: Fundamentos e Técnicas (Maria Cecília M. de carvalho, org.). 5ª ed. Campinas, São Paulo: Papiuru, 1995.

#### **Currículo**

Dimensão histórica, cultural, epistemológica, social e ideológica do currículo. Paradigmas técnico, prático e crítico e suas implicações para o processo de desenvolvimento curricular. A pós-modernidade e a organização do currículo escolar; perspectivas construtivistas, pós-construtivistas e sócio-interacionista do currículo escolar. Pressupostos sócio-filosóficos de propostas curriculares de diferentes sistemas de educação.

#### **Bibliografia básica**

APPLE, M. W. Ideologia e Currículo. São Paulo: Brasiliense, 1982.

BOBIO, N. Estado, Governo E Sociedade. Rio de Janeiro Paz e Terra, 1987. BRASIL/MEC. Parâmetros Nacionais Do Ensino Fundamental. Brasília-DF, 1999. FERNÁNDEZ, Enguita. A face oculta da escola. Educação e trabalho no capitalismo. Porto Alegre; Artes Médicas, 1989.

MOREIRA, Antônio Flávio. Currículo, Cultura e Sociedade. São Paulo. Ed. Cortez. 4ª edição.

\_\_\_\_\_. Currículo: Questões Atuais. Campinas. Papyrus Editora. 1997. OLIVEIRA, R. P de (org) Política Educacional; Impassas e alternativas. São Paulo: Cortez, 1995.

PEDRA, José Alberto. Currículo, Conhecimento e suas Representações. Campinas Papyrus editora. 3ª edição. 1999.

PUCCI, B (Org.) Teoria Crítica e Educação. Petrópolis; Vozes/ São Carlos: Editora UFScar, 1995 // SAVIANI, D. Escola e Democracia. São Paulo: Cortez, 1984.

SILVA, T. T. Identidades Terminais. Petrópolis – RJ: Vozes, 1996. Documentos de Identidade: Uma introdução às teorias do currículo. Belo Horizonte. Autêntica. 2ª edição. 2000.

\_\_\_\_\_. O currículo como fetiche; A poética e a política do texto curricular. Belo Horizonte. Autêntica. 3ª edição. 2000.

\_\_\_\_\_. DELIZOICOU, Demétrio, ANGOTTI, José André. PERNAMBUCO, Marta Maria . Ensino De Ciências: Fundamentos E Métodos. São Paulo; Cortez, 2002. (Coleção Docência e Informação)

### **Física dos Oceanos I**

Características descritivas e termodinâmicas dos fluídos; cinemática e leis básicas da dinâmica de fluidos geofísicos; força de Coriolis; aspectos conceituais da circulação no oceano global.

#### **Bibliografia Básica**

OPEN UNIVERSITY PROGRAM STAFF, Ocean Circulation, Londres: Butterworth–Henemann,

1998.

OPEN UNIVERSITY PROGRAM STAFF, Waves, tides and Shallow-Water Process, Londres: Butterworth-Henemann, 1989.

POND, S. PICKARD, G. L., Introductory Dynamical Oceanography, Londres: Butterworth-Henemann, 1995.

### **Física dos Oceanos II**

Fundamentos dinâmicos dos processos de circulação oceânica; Interações oceano – atmosfera; Processos nas camadas influenciadas pelo vento e no interior invísido. Modelos de Circulação em escala global, regional e local. Filosofia de amostragem e discussão de método e técnicas de interpretação. Realização de um experimento amostral;

### **Bibliografia Básica**

BOWDEN, K. F., Physical Oceanography of Coastal Waters. New York: Ellis Harwood Limited, 1983.

MIRANDA, L. B., CASTRO, B. M., KJERFVE, B., Princípios de Oceanografia Física de Estuários e Regiões Costeiras, São Paulo: EDUSP, 2002.

OPEN UNIVERSITY PROGRAM STAFF, Ocean Circulation, Londres: Butterworth-Henemann, 1998.

OPEN UNIVERSITY PROGRAM STAFF, Waves, tides and Shallow-Water Process, Londres: Butterworth-Henemann, 1989.

POND, S. PICKARD, G. L., Introductory Dynamical Oceanography, Londres: Butterworth-Henemann, 1995.

### **Oceanografia Física Costeira e Estuarina**

Estudo de processos de mistura e trocas em ambientes estuarinos e de plataforma; Inter-relações com a bacia hidrográfica e com a zona costeira adjacente.

### **Bibliografia Básica**

BAKUN, A. 1986 Patterns in the ocean, Ocean Processes and Marine Population Dynamics. California Sea Grant.

MANN, K. H., LAZIER J. R. N. 1996. Dynamics of Marine Ecosystems. Biological Physical Interactions in the Oceans. Blackwell Scientific Publications. Oxford.

### **Dinâmica de Sistemas Marinhos.**

Estudo da dinâmica dos sistemas marinhos, enfatizando a interação entre os Processos Físico-Biológicos e Físico-Geológicos.

### **Bibliografia básica**

MANN, K. H., LAZIER J. R. N. 1996. Dynamics of Marine Ecosystems. Biological Physical Interactions in the Oceans. Blackwell Scientific Publications. Oxford.

FERRIER, G. and ANDERSON, J. M. 1997. A multi-disciplinary Study of Frontal Systems in the Tay Estuary, Scotland. 1997. Estuarine, Coastal and Shelf Science 45, 317-336.

OLSON, D. B; HITCHCOCK, G.L; MARIANO, A.J; ASHJIAN, C.L; PENG, G; NERO, R.W; and PODESTÁ, G.P. 1994 Life on the edge: Marine life and Fronts. Oceanography 7 (2): 52-60.

### **Mecânica dos Meios Contínuos**

Elementos de cálculo matricial, vetorial e tensorial. Análise tensorial. Cinemática dos fluidos. Estática dos fluidos. Dinâmica dos fluidos. escoamento ideal. escoamento real. Balanços de entropia e energia. Turbulência.

### **Bibliografia Básica**

ARIS, R., Vectors, Tensors and The Basic Equations of Fluid Mechanics, Dover, 1989.

COIMBRA, A. L.; Mecânica dos Meios Contínuos

CURIE, G., Fundamental Mechanics of Fluids, McGraw-Hill, 1974

### **Computação Quântica**

Autovalores e autovetores. Completeza. Sistemas de dois níveis spin  $\frac{1}{2}$ . Bit e qubit. Operadores de rotação. Interferência. Emaranhamento. Estados de Bell. Teletransporte. Problema de dois bits de Deutsch. Paralelismo quântico. Transformada de Fourier. Algoritmos quânticos P. Shor (fatoração) e L. Grover (busca). Decoerência. Fontes de erro. Correção. Implementação experimental: SQUIDS, cavidades, QED, armadilhas de íons. Ressonância magnética nuclear.

### **Bibliografia Básica**

MEYSTRE, P., SARGENT III, M., Elements of Quantum Optics, Springer–Verlag, 1999.  
 SCULLY, M.O., ZUBAIRY, M.S., Quantum Optics, Cambridge University Press, 1996.  
 WALLS, D.F., MILBURN, G. J., Quantum Optics, Springer–Verlag, 1994.

### **Geologia Geral I**

Introdução à ciência Geológica. O tempo geológico. Constituição interna do Globo Terrestre. Constituição da crosta terrestre. Propriedades Físicas e Químicas dos minerais, classificação dos minerais e suas ocorrências. Ciclo da geração das rochas. Rochas ígneas, sedimentares e metamórficas. Pedologia: origem e classificação dos solos.

### **Bibliografia básica:**

ERNST, W.G. Minerais e Rochas. São Paulo. Edgar Blucher.  
 LEINZ, V. AMARAL, S.E. Geologia Geral. São Paulo: Nacional, 1978.  
 TEIXEIRA, W., et al. Decifrando a Terra. São Paulo: Oficina de Textos, 2000.  
 EICHER, D.L. Tempo Geológico. São Paulo: Nacional, 1987.  
 WEINER, J. Planeta Terra. São Paulo: Livraria Martins Fontes Editora, 1988.

### **Educação Física I**

Ementa: Noções de resistência aeróbica e anaeróbica. Treinamento da modalidade escolhida pelo grupo universitário. Atividades recreativas. Jogos internos.

### **Educação Física II**

Ementa: Força, velocidade, flexibilidade, equilíbrio, agilidade, coordenação motora – noção. Treinamento na modalidade escolhida pelo grupo universitário. Atividades recreativas. Jogos internos.

### **Metodologia de Pesquisa**

Pesquisa: conceito, interesse, importância, tipos e fases da pesquisa. Projeto de pesquisa. Publicações e relações técnicas. Nível de profundidade das pesquisas. Estudo exploratório descritivo e causativo.

### **Bibliografia básica:**

CERVO, Amado. Metodologia Científica. BERVIAN, Pedro. 4ª ed. São Paulo: Câmara do Livro, 1996.  
 DEMO, Pedro. Pesquisa: princípio científico e educativo. 5ª ed. São Paulo: Cortez, 1996.  
 FERRARI, Alfonso T. Metodologia da Ciência. 3ª ed. Rio de Janeiro, 1974.

KUHM, Thomas. A estrutura das revoluções científicas. 2ª ed. São Paulo: Perspectiva, 1978.  
 MARCONI, Marina; LAKATOS, Eva Maria. Técnicas de Pesquisa. São Paulo: Atlas, 1985.  
 RUDIO, Victor. Introdução ao projeto de pesquisa científica. Petrópolis: Vozes, 1978. SEVERINO, Antônio. Metodologia do trabalho científico. São Paulo: Cortez, 1998. SALOMON, Décio. Como fazer uma monografia. Belo Horizonte: UCM6, 1971. SCHRADER, A. Introdução à Pesquisa Social Empírica. Porto Alegre: Globo, 1971.  
 VERA, Asti. Metodologia da pesquisa científica. Porto Alegre: Globo, 1978.

## **6 A Adaptação Curricular**

De acordo com a resolução em vigor<sup>12</sup>, os alunos que tiverem concluídos 50% do curso vigente, na data de aprovação do presente PAC, poderá optar pela grade nova, através de requerimento junto ao Colegiado de Curso, o qual analisará a situação discente, de acordo com a tabela 11, referente ao aproveitamento das disciplinas.

---

<sup>12</sup> Resolução CONSEPE 59/2005.

Tabela 10: Quadro de Equivalência Curricular

Disciplina do Currículo Atual			Disciplina do Currículo Novo		
Disciplina	CH	N	Disciplina	CH	N
CET 355 – Cálculo I	90	CM	Cálculo Diferencial e Integral I	90	NM
CET 357 – Cálculo II <sup>13</sup>	90	CM	Cálculo Diferencial e Integral II	90	NM
CET 360 – Cálculo III	90	CM	Cálculo Diferencial e Integral III	90	NM
CET 364 – Cálculo IV	90	CM	Cálculo Diferencial e Integral III	90	NM
CET 354 – Geometria Analítica	75	CM	Geometria Analítica	60	NM
CET 358 – Álgebra Linear I	60	COB	Álgebra Linear I	60	NM
CET 365 – Cálculo Numérico	75	CM	Laboratório de Computação II	75	NDC
CET 643 – Introdução à Física	60	COP	Introdução à Física	60	NFG
CET 301 – Física I	75	CM	Física I	75	NFG
CET 302 – Física II			Laboratório de Física I	60	NFG
CET 302 – Física II	75	CM	Física II	75	NFG
CET 305 – Física V	75	CM	Laboratório de Física II	60	NFG
CET 303 – Física III	75	CM	Física IV	75	NFG
CET 305 – Física V	75	CM	Laboratório de Física IV	60	NFG
CET 304 – Física IV	75	CM	Física III	75	NFG
			Laboratório de Física III	60	NFG
CET 315 – Óptica	75	CM	Óptica Física	60	NO
CET 306 – Mecânica I	75	CM	Mecânica Clássica	90	NFC
CET 307 – Mecânica II	75	CM			
CET 316 – Mecânica Analítica	75	COB	Mecânica Analítica	90	NFC
CET 360 – Termodinâmica	75	CM	Termodinâmica	75	NFC
CET 319 – Eletromagnetismo I	75	COB	Eletromagnetismo I	75	NFC
CET 320 – Eletromagnetismo II	75	COB	Eletromagnetismo II	75	NFC
CET 401 – Química I	75	CM	Química Geral	75	NDC
CET 402 – Química II	75	CM			
CET 362 – Introdução à Ciência da Computação	75	COB	Laboratório de Computação I	75	NDC
CET 392 – Estatística I	60	COB	Probabilidade e Estatística	60	NDC
CET 309 – Estrutura da Matéria I	75	CM	Física Moderna	75	NFM
CET 325 – Introdução à Relatividade	75	COB	Laboratório de Física Moderna	60	NFM
CET 310 – Estrutura da Matéria II	75	CM	Estrutura da Matéria	75	NFM
CET 317 – Mecânica Estatística	75	CM	Mecânica Estatística	75	NFM
CET 326 – Métodos de Física Teórica I	75	COB	Tópicos de Física Matemática	75	NM
CET 318 – Mecânica Quântica	75	COB	Mecânica Quântica	90	NFM
CET 313 – Física Aplicada I	60	COB	Introdução à Física Médica	60	NO
CET 330 – Pesquisa Física	60	COB	Trabalho de Conclusão de Curso I	60	NDC
CET 324 – Física e Sociedade	60	COP	Física e Sociedade	60	NDC
<b>Disciplina que não tem equivalência</b>					
CET 350 – Fundamentos de Matemática Elementar I	90	CM			
CET 351 – Fundamentos de Matemática Elementar II	90	CM			
CET 314 – Física Aplicada II	60	COB			
			Evolução das Idéias da Física	60	NDC
			Equações Diferenciais Aplicadas I	75	NM
			Equações Diferenciais Aplicadas II	75	NM
			Física Computacional	90	NDC
			Trabalho de Conclusão de Curso II	60	NDC
<b>Disciplinas obrigatórias no currículo atual e que se tornaram optativas no currículo novo</b>					
LTA 099 – Português Instrumental I	60	COB			
LTA 003 – Inglês Instrumental I	60	COB			
FCH 200 – Metodologia da Pesquisa	60	COB			
CIS 050 – Educação Física I	30	LE			
CIS 051 – Educação Física II	30	LE			
CAA 144 – Geologia Geral I	75	COB			

<sup>13</sup> Alterado pela Resolução CONSEPE 49/2006

## 7 Apêndices

### 7.1 Apêndice I – Regulamentação do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)

#### CAPÍTULO I

##### Dos Princípios Gerais

Art. 1º – O TCC deve ser apresentado pelo discente como requisito para obtenção de grau de Bacharelado em Física, e deverá ser elaborado, executado e avaliado de acordo com as orientações do coordenador do TCC e dos professores orientadores, obedecendo as normas deste Regulamento.

PARÁGRAFO ÚNICO – A estrutura formal do TCC deve seguir os critérios técnicos estabelecidos nas normas da UESC ou da ABNT, no que for aplicável.

Art. 2º – O TCC, atividade curricular obrigatória integrante do currículo do Curso de Bacharelado em Física, tem por finalidade proporcionar aos discentes a participação em situações reais ou simuladas de vida e trabalho com a iniciação na pesquisa científica, vinculadas à área de Física.

§ 1º – Os TCCs poderão ser desenvolvidos individualmente ou em grupo de no máximo 2 (dois) discentes.

§ 2º – O TCC poderá envolver projetos de pesquisa bibliográfica, qualitativa e de caráter empírico, e deverá ser apresentada no formato de artigo científico, monografia ou outras produções técnico–científico–culturais, desde que aprovada em plenária do Colegiado do Curso.

Art.3º – O TCC será desenvolvido como atividades nas disciplinas Trabalho de Conclusão de Curso I e II.

§ 1º – Os TCCs, serão coordenados pelo professor das disciplinas Trabalho de Conclusão de Curso I e II.

§ 2º – A matrícula nas disciplinas Trabalho de Conclusão de Curso I e II, deverá ser condicionada ao sistema de pré–requisitos apresentados no fluxograma do curso e deverá respeitar o máximo de 20 (vinte) discentes por turma em cada uma das disciplinas.

§ 3º – O discente deverá escolher o seu professor orientador no prazo de 30 dias a partir do início das aulas da disciplina Trabalho de Conclusão de Curso I. O

orientador escolhido deverá acompanhar o trabalho desenvolvido pelo discente até a apresentação final do TCC na disciplina Trabalho de Conclusão de Curso II.

§ 4º – O discente deverá apresentar ao coordenador do TCC o tema do projeto no prazo de 45 dias após o início das aulas da disciplina Trabalho de Conclusão de Curso I.

## **CAPÍTULO II**

### **Da Organização**

Art. 4º – Caberá ao Colegiado do Curso de Física em um trabalho integrado com o coordenador do TCC e do Departamento de Ciências Exatas e Tecnológicas (DCET), reservadas as suas especificidades, gerir o processo de desenvolvimento, orientação e avaliação dos TCCs.

PARÁGRAFO ÚNICO – Caberá ao Colegiado do Curso de Física o acompanhamento pedagógico das disciplinas Trabalho de Conclusão de Curso I e II, a divulgação da regulamentação e o estabelecimento de prazos para a entrega do TCC.

## **CAPÍTULO III**

### **Da Coordenação e Orientação**

Art. 5º – Compete ao coordenador dos TCCs:

Cumprir e fazer cumprir, no que lhe compete, este Regulamento;

Divulgar as disposições deste Regulamento e das normas que o completam esclarecendo aos professores orientadores e aos discentes sobre a sua forma de execução;

Acompanhar o desenvolvimento dos trabalhos de conclusão de curso, mantendo registro de todas as informações necessárias e comprobatórias do atendimento a este regulamento;

Sugerir professores orientadores no caso de o discente enfrentar dificuldades em encontrar orientador;

Agendar a apresentação dos TCCs e encaminhar as informações ao Colegiado, para que sejam divulgadas; além de providenciar locais, materiais e equipamentos necessários para a sua realização;

Estabelecer a metodologia e formatos dos TCCs e regras especiais que se façam necessárias, inclusive para as apresentações;

Orientar os professores orientadores e discentes quanto às questões metodológicas inerentes a este regulamento;

Aprovar os modelos de formulários utilizados para as avaliações dos TCCs;

Sugerir temas para os TCCs, que possam contribuir para a melhoria do ensino de Física, no contexto regional ou global, atendendo à problemática relacionada ao Curso de Bacharelado em Física da UESC.

Art. 6º – Para orientação do TCC será designado pelo Colegiado do Curso de Física, a pedido do discente, um professor orientador da UESC, com titulação mínima de especialista, cuja área de conhecimento esteja relacionada ao tema escolhido pelo discente.

§ 1º – O professor de 40 (quarenta) horas semanais poderá orientar até 4 (quatro) trabalhos por semestre.

§ 2º – O professor de 20 (vinte) horas semanais poderá orientar até 2 (dois) trabalhos por semestre.

Art. 7º – Cada professor orientador deverá ter autonomia para estabelecer parâmetros relevantes para aquilo a que se propõe, desde que esteja de acordo com o mínimo necessário ao desenvolvimento da pesquisa.

Art. 8º – Compete ao professor orientador:

- a) Observar as normas que orientam os TCCs;
- b) Colaborar com o(s) discente(s) na escolha e definição do tema do TCC;
- c) Acompanhar o desenvolvimento dos trabalhos de seus orientandos;
- d) Orientar e avaliar o(s) discente(s) em todas as fases do processo de elaboração do projeto, execução da pesquisa e apresentação do TCC;
- e) Através de relatório semestral, em formulário próprio, manter o professor das disciplinas Trabalho de Conclusão de Curso I e II informado a respeito do desempenho do(s) discente(s) sob sua orientação e das atividades desenvolvidas por esse(s);
- f) Cumprir prazos de correção e devolução do material aos discentes, respeitando o limite de uma semana;

g) Zelar pela manutenção da ordem, bem como do uso correto de materiais e equipamentos da Universidade empregados na realização dos TCCs.

Art. 9º – É facultado ao discente escolher um co-orientador, mesmo que de outra instituição, desde que haja o consentimento do seu orientador.

## **CAPÍTULO IV**

### **Da Responsabilidade do Discente**

Art. 10 – Os discentes deverão escolher dentre os professores da UESC, da área de Física ou áreas afins, um Professor orientador e estabelecer as premissas do trabalho. Após tal evento, o discente deverá encaminhar ao Colegiado um documento no qual o orientador formalize sua aceitação.

Art. 11 – Após a tomada de decisão relativa ao desenvolvimento do TCC individual ou em grupo, os grupos formados não poderão ser alterados, assim como o discente que decidiu trabalhar individualmente não poderá ingressar em um grupo, salvo casos excepcionais autorizados pelo coordenador do TCC, após ter ouvido o Professor Orientador.

Art. 12 – Os discentes, individualmente ou em grupo, conforme tenha sido definido para cada TCC, devem:

Observar o regulamento dos TCCs;

Seguir as orientações do professor orientador e do Coordenador do TCC;

Zelar pela qualidade dos trabalhos e pela disseminação da sua importância para sua formação;

Quando em grupo, promover e colaborar para a unidade do mesmo;

Atuar com autonomia, incentivando o colega, quando for o caso, para uma ação conjugada de esforços;

Levar, prontamente, ao conhecimento do professor orientador, as dúvidas e/ou questões que possam constituir problemas;

Escrever e entregar, pontual e corretamente, as atividades do TCC;

Adotar, em todas situações, uma postura ética, responsável e profissional.

## **CAPÍTULO V**

### **Do Desenvolvimento e da avaliação**

Art. 13 – São etapas de desenvolvimento dos TCCs:

§ 1º – Na primeira fase, que será desenvolvida na disciplina Trabalho de Conclusão de Curso I – elaboração de um projeto de pesquisa com a definição da problemática a ser investigada, revisão bibliográfica coerente com a temática escolhida e detalhamento dos procedimentos metodológicos a serem adotados; realização de pesquisa de campo para o levantamento de dados e a análise;

§ 2º – Na segunda fase, que será desenvolvida na disciplina Trabalho de Conclusão de Curso II – interpretação e discussão dos resultados, de acordo com os pressupostos metodológicos adotados; redação do trabalho final, sendo que no caso de artigo científico, deve-se seguir as normas específicas do periódico escolhido, com o auxílio do professor orientador; no caso de resumo expandido será fornecido pelo coordenador do TCC a normatização específica e no caso de monografia, seguir as normas apresentadas no Manual de Normatização para Trabalhos Técnico-Científicos da UESC ou as normas da ABNT.

Art. 14 – Os discentes serão avaliados, individualmente, em cada uma das disciplinas de Trabalho de Conclusão de Curso I e II, mesmo quando o TCC for desenvolvido em grupo.

Art. 15 – A avaliação deverá ser processual e dinâmica, sendo de total responsabilidade do professor das disciplinas de Trabalho de Conclusão de Curso I e II e do professor orientador.

§ 1º – Na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso I, serão avaliados os projetos de TCCs e os relatórios das atividades desenvolvidas (os quais devem ser apresentados em até 8 dias antes do final do semestre letivo), e na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II, o TCC final e sua apresentação oral.

§ 2º – O professor orientador fica responsável por encaminhar ao professor das disciplinas de Trabalho de Conclusão de Curso I e II uma avaliação do desempenho do(s) seu(s) orientando(s) e a atribuição de uma nota, correspondente a 50% (cinquenta por cento) da nota final.

Art. 16 – A nota final (NF) das disciplinas de Trabalho de Conclusão de Curso I será a média aritmética de duas notas parciais (N1 e N2). A nota N1 refere-se à nota atribuída pelo professor orientador, com valor de 0,0 a 10, e a nota N2, também com valor de 0,0 a 10, será atribuída pelo professor da disciplina.

Art. 17 – A nota final (NF) das disciplinas de Trabalho de Conclusão de Curso II será a média aritmética de quatro notas parciais (N1, N2, N3 e N4). A nota N1 e N2 referem-se, respectivamente, às notas atribuídas pelo professor da disciplina (Trabalho de Conclusão de Curso II) e pelo professor orientador, com valor de 0,0 a 10 e as notas N3 e N4, também com valor de 0,0 a 10, serão atribuídas pelos pareceristas que analisarem a versão final do TCC e a sua apresentação oral.

§ 1º – Os pareceristas serão indicados pelo professor da disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II.

§ 2º – Será aprovado na disciplina Trabalho de Conclusão de Curso II o aluno que atingir média final maior ou igual a 7,0 (sete) e reprovado o aluno que obtiver média final menor que 5,0 (cinco). Se o aluno obtiver média final entre 5,0 e 6,9, poderá ser aprovado, desde que reformule o seu TCC final, com as sugestões indicadas pelo professor da disciplina Trabalho de Conclusão de Curso II, pelo professor orientador e pelos pareceristas.

Art. 18 – Os discentes ficam responsáveis por encaminhar ao professor da disciplina três cópias do trabalho final até 15 (quinze) dias antes do término do período letivo, o qual fica responsável por enviar cópias a dois pareceristas.

PARÁGRAFO ÚNICO – O discente só será aprovado na disciplina Trabalho de Conclusão de Curso II, depois da entrega da versão final do TCC, observadas as alterações solicitadas.

Art. 19 – Quando o discente optar por apresentar o TCC na forma de monografia, esta deverá ser apresentada a uma banca examinadora composta pelo orientador e por mais 2 (dois) professores indicados pelo Coordenador do Colegiado do Curso.

## **CAPITULO VI**

### **Das Disposições Gerais e Transitórias**

Art. 20 – Os casos omissos neste regulamento serão resolvidos pelo Colegiado do Curso de Física.

Art. 21 – Este regulamento entrará em vigor a partir da aprovação do Projeto Acadêmico Curricular do Curso de Bacharelado em Física pelo CONSEPE.

## 8 Anexos

### 8.1 Anexo I – PARECER CNE/CES 1–304/2001

#### 8.1.1 Diretrizes Nacionais Curriculares para os Cursos de Física

**PARECER CNE/CES 1.304/2001 - HOMOLOGADO**

Despacho do Ministro em 4/12/2001, publicado no Diário Oficial da União de 7/12/2001, Seção 1, p. 25.

#### MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

**INTERESSADO:** Conselho Nacional de Educação / Câmara de Educação

Superior

UF: DF

**ASSUNTO:** Diretrizes Nacionais Curriculares para os Cursos de Física

**RELATOR(A):** Francisco César de Sá Barreto, Carlos Alberto Serpa de Oliveira e Roberto Claudio Frota Bezerra

**PROCESSO(S) N.º(S):** 23001.000319/2001–10

**PARECER N.º:** CNE/CES 1.304/2001

**COLEGIADO:** CES

**APROVADO EM:** 06/11/2001

#### I – RELATÓRIO

É praticamente consenso que a formação em Física, na sociedade contemporânea, deve se caracterizar pela flexibilidade do currículo de modo a oferecer alternativas aos egressos. É também bastante consensual que essa formação deve ter uma carga horária de cerca de 2400 horas distribuídas, normalmente, ao longo de quatro anos. Desse total, aproximadamente a metade deve corresponder a um núcleo básico comum e a outra metade a módulos seqüenciais complementares definidores de ênfases. É igualmente consensual que, independentemente de ênfase, a formação em Física deve incluir uma monografia de fim de curso, a título de iniciação científica.

#### II – VOTO DO(A) RELATOR(A)

Diante do exposto e com base nas discussões e sistematização das sugestões apresentadas pelos diversos órgãos, entidades e Instituições à SESu/MEC e acolhida por este Conselho, voto favoravelmente à aprovação das Diretrizes Curriculares para os cursos de Física e do projeto de resolução, na forma ora apresentada.

Brasília(DF), 06 de novembro de 2001.

Conselheiro(a) Francisco César de Sá Barreto – Relator(a)

Conselheiro(a) Carlos Alberto Serpa de Oliveira

Conselheiro(a) Roberto Cláudio Frota Bezerra

#### III – DECISÃO DA CÂMARA

A Câmara de Educação Superior aprova por unanimidade o voto do(a) Relator(a).

Sala das Sessões, em 06 de novembro de 2001.

Conselheiro Arthur Roquete de Macedo – Presidente

Conselheiro José Carlos Almeida da Silva – Vice-Presidente

## DIRETRIZES CURRICULARES PARA OS CURSOS DE FÍSICA

### 1. PERFIL DOS FORMANDOS

O físico, seja qual for sua área de atuação, deve ser um profissional que, apoiado em conhecimentos sólidos e atualizados em Física, deve ser capaz de abordar e tratar problemas novos e tradicionais e deve estar sempre preocupado em buscar novas formas do saber e do fazer científico

ou tecnológico. Em todas as suas atividades a atitude de investigação deve estar sempre presente, embora associada a diferentes formas e objetivos de trabalho.

Dentro deste perfil geral, podem se distinguir perfis específicos, tomados como referencial para o delineamento da formação em Física, em função da diversificação curricular proporcionada através de módulos seqüenciais complementares ao núcleo básico comum:

*Físico – pesquisador:* ocupa-se preferencialmente de pesquisa, básica ou aplicada, em universidades e centros de pesquisa. Esse é com certeza, o campo de atuação mais bem definido e o que tradicionalmente tem representado o perfil profissional idealizado na maior parte dos cursos de graduação que conduzem ao Bacharelado em Física.

*Físico – educador:* dedica-se preferencialmente à formação e à disseminação do saber científico em diferentes instâncias sociais, seja através da atuação no ensino escolar formal, seja através de novas formas de educação científica, como vídeos, “software”, ou outros meios de comunicação. Não se ateria ao perfil da atual Licenciatura em Física, que está orientada para o ensino médio formal.

*Físico – tecnólogo:* dedica-se predominantemente ao desenvolvimento de equipamentos e processos, por exemplo, nas áreas de dispositivos opto–eletrônicos, eletro–acústicos, magnéticos, ou de outros transdutores, telecomunicações, acústica, termodinâmica de motores, metrologia, ciência dos materiais, microeletrônica e informática. Trabalha em geral de forma associada a engenheiros e outros profissionais, em microempresas, laboratórios especializados ou indústrias. Este perfil corresponderia ao esperado para o egresso de um Bacharelado em Física Aplicada.

*Físico – interdisciplinar:* utiliza prioritariamente o instrumental (teórico e/ ou experimental) da Física em conexão com outras áreas do saber, como, por exemplo, Física Médica, Oceanografia Física, Meteorologia, Geofísica, Biofísica, Química, Física Ambiental, Comunicação, Economia, Administração e incontáveis outros campos. Em quaisquer dessas situações, o físico passa a atuar de forma conjunta e harmônica com especialistas de outras áreas, tais como químicos, médicos, matemáticos, biólogos, engenheiros e administradores.

## 2. COMPETÊNCIA E HABILIDADES

A formação do Físico nas Instituições de Ensino Superior deve levar em conta tanto as perspectivas tradicionais de atuação dessa profissão, como novas demandas que vêm emergindo nas últimas décadas. Em uma sociedade em rápida transformação, como esta em que hoje vivemos, surgem continuamente novas funções sociais e novos campos de atuação, colocando em questão os paradigmas profissionais anteriores, com perfis já conhecidos e bem estabelecidos. Dessa forma, o desafio é propor uma formação, ao mesmo tempo ampla e flexível, que desenvolva habilidades e conhecimentos necessários às expectativas atuais e capacidade de adequação a diferentes perspectivas de atuação futura. A diversidade de atividades e atuações pretendidas para o formando em Física necessita de qualificações profissionais básicas comuns, que devem corresponder a objetivos claros de formação para todos os cursos de graduação em Física, bacharelados ou licenciaturas, enunciadas sucintamente a seguir, através das *competências essenciais* desses profissionais.

1. Dominar princípios gerais e fundamentos da Física, estando familiarizado com suas áreas clássicas e modernas; 2. descrever e explicar fenômenos naturais, processos e equipamentos tecnológicos em termos de conceitos, teorias e princípios físicos gerais;
2. diagnosticar, formular e encaminhar a solução de problemas físicos, experimentais ou teóricos, práticos ou abstratos, fazendo uso dos instrumentos laboratoriais ou matemáticos apropriados;
3. manter atualizada sua cultura científica geral e sua cultura técnica profissional específica;
4. desenvolver uma ética de atuação profissional e a conseqüente responsabilidade social, compreendendo a Ciência como conhecimento histórico, desenvolvido em diferentes contextos sócio–políticos, culturais e econômicos.

O desenvolvimento das competências apontadas nas considerações anteriores está associado à aquisição de determinadas *habilidades*, também básicas, a serem complementadas por outras competências e habilidades mais específicas, segundo os diversos perfis de atuação desejados. As *habilidades gerais* que devem ser desenvolvidas pelos formandos em Física, independentemente da área de atuação escolhida, são as apresentadas a seguir:

1. Utilizar a matemática como uma linguagem para a expressão dos fenômenos naturais;
2. resolver problemas experimentais, desde seu reconhecimento e a realização de medições, até à análise de resultados;
3. propor, elaborar e utilizar modelos físicos, reconhecendo seus domínios de validade;

4. concentrar esforços e persistir na busca de soluções para problemas de solução elaborada e demorada;
5. utilizar a linguagem científica na expressão de conceitos físicos, na descrição de procedimentos de trabalhos científicos e na divulgação de seus resultados;
6. utilizar os diversos recursos da informática, dispondo de noções de linguagem computacional;
7. conhecer e absorver novas técnicas, métodos ou uso de instrumentos, seja em medições, seja em análise de dados (teóricos ou experimentais);
8. reconhecer as relações do desenvolvimento da Física com outras áreas do saber, tecnologias e instâncias sociais, especialmente contemporâneas;
9. apresentar resultados científicos em distintas formas de expressão, tais como relatórios, trabalhos para publicação, seminários e palestras.

As *habilidades específicas* dependem da área de atuação, em um mercado em mudança contínua, de modo que não seria oportuno especificá-las agora.

No caso da Licenciatura, porém, as habilidades e competências específicas devem, necessariamente, incluir também:

1. o planejamento e o desenvolvimento de diferentes experiências didáticas em Física, reconhecendo os elementos relevantes às estratégias adequadas;
2. a elaboração ou adaptação de materiais didáticos de diferentes naturezas, identificando seus objetivos formativos, de aprendizagem e educacionais;

A formação do Físico não pode, por outro lado, prescindir de uma série de *vivências* que vão tornando o processo educacional mais integrado. São vivências gerais essenciais ao graduado em Física, por exemplo:

1. ter realizado experimentos em laboratórios;
2. ter tido experiência com o uso de equipamento de informática;
3. ter feito pesquisas bibliográficas, sabendo identificar e localizar fontes de informação relevantes;
4. ter entrado em contato com idéias e conceitos fundamentais da Física e das Ciências, através da leitura de textos básicos;
5. ter tido a oportunidade de sistematizar seus conhecimentos e seus resultados em um dado assunto através de, pelo menos, a elaboração de um artigo, comunicação ou monografia;
6. no caso da Licenciatura, ter também participado da elaboração e desenvolvimento de atividades de ensino.

Em relação às habilidades e competências específicas, estas devem ser elaboradas pelas IES a fim de atender às exigências dos mercados nacionais e locais. Neste sentido, as diretrizes curriculares conferem toda autonomia as IES para defini-las, através dos conteúdos curriculares. Estes podem ser estruturados modularmente de modo a atender os perfis gerais definidos acima, porém com mudanças nos módulos dos últimos quatro semestres do curso que atenderiam ao tipo de especialização necessária para a inserção do formando na atividade almejada.

### 3. ESTRUTURA DOS CURSOS

Para atingir uma formação que contemple os perfis, competências e habilidades acima descritos e, ao mesmo tempo, flexibilize a inserção do formando em um mercado de trabalho diversificado, os currículos podem ser divididos em duas partes.

- I. Um núcleo comum a todos as modalidades dos cursos de Física.
- II. Módulos seqüenciais especializados, onde será dada a orientação final do curso. Estes módulos podem conter o conjunto de atividades necessárias para completar um Bacharelado ou Licenciatura em Física nos moldes atuais ou poderão ser diversificados, associando a Física a outras áreas do conhecimento como, por exemplo, Biologia, Química, Matemática, Tecnologia, Comunicações, etc. Os conteúdos desses módulos especializados inter-disciplinares devem ser elaborados por cada IES juntando os esforços dos colegiados dos diversos cursos envolvidos (Física, outras áreas científicas, Engenharia, Comunicação, etc.) seguindo interesses específicos e regionais de cada instituição.

O esquema geral desta estrutura modular é:

**Núcleo Comum:** Aproximadamente 50% da carga horária

**Módulos Seqüenciais Especializados**

- **Físico–Pesquisador:** (Bacharelado em Física)
- **Físico–Educador:** (Licenciatura em Física)
- **Físico Interdisciplinar:** (Bacharelado ou Licenciatura em Física e Associada)
- **Físico–Tecnólogo:** (Bacharelado em Física Aplicada)

#### 4. CONTEÚDOS CURRICULARES

##### 4.1 NÚCLEO COMUM

O núcleo comum deverá ser cumprido por todas as modalidades em Física, representando aproximadamente metade da carga horária necessária para a obtenção do diploma.

Uma das inovações da nova LDB são os cursos seqüenciais (Art. 44, I), formados por um conjunto de disciplinas afins, que podem caracterizar especializações em algumas áreas. A aprovação em um seqüencial possibilita o fornecimento de um certificado de conclusão. Os seqüenciais devem servir para catalisar cursos interdisciplinares, minimizando os problemas relativos à criação de currículos estanques e difíceis de serem modernizados. Devem também contribuir para a educação continuada. Os certificados de conclusão deverão atestar etapas cumpridas com qualidade, o que é saudável para todos: alunos, IES e para a sociedade.

O núcleo comum é caracterizado por conjuntos de disciplinas relativos à física geral, matemática, física clássica, física moderna e ciência como atividade humana. Estes conjuntos são detalhados a seguir.

##### A – Física Geral

Consiste no conteúdo de Física do ensino médio, revisto em maior profundidade, com conceitos e instrumental matemáticos adequados. Além de uma apresentação teórica dos tópicos fundamentais (mecânica, termodinâmica, eletromagnetismo, física ondulatória), devem ser contempladas práticas de laboratório, ressaltando o caráter da Física como ciência experimental.

##### B – Matemática

É o conjunto mínimo de conceitos e ferramentas matemáticas necessárias ao tratamento adequado dos fenômenos em Física, composto por cálculo diferencial e integral, geometria analítica, álgebra linear e equações diferenciais, conceitos de probabilidade e estatística e computação.

##### C – Física Clássica

São os cursos com conceitos estabelecidos (em sua maior parte) anteriormente ao Séc. XX, envolvendo mecânica clássica, eletromagnetismo e termodinâmica.

##### D – Física Moderna e Contemporânea

É a Física desde o início do Séc. XX, compreendendo conceitos de mecânica quântica, física estatística, relatividade e aplicações. Sugere-se a utilização de laboratório.

##### E – Disciplinas Complementares

O núcleo comum precisa ainda de um grupo de disciplinas complementares que amplie a educação do formando. Estas disciplinas abrangeriam outras ciências naturais, tais como Química ou Biologia e também as ciências humanas, contemplando questões como Ética, Filosofia e História da Ciência, Gerenciamento e Política Científica, etc.

##### 4.2 MÓDULOS SEQÜENCIAIS

Estes módulos, definidores de ênfase, são:

- *Físico–pesquisador* – O conteúdo curricular da formação do Físico–Pesquisador (Bacharelado em Física) deve ser complementado por seqüenciais em Matemática, Física Teórica e Experimental avançados. Esses seqüenciais devem apresentar uma estrutura coesa e desejável integração com a escola de pós–graduação.
- *Físico–educador* – No caso desta modalidade, os seqüenciais estarão voltados para o ensino da Física e deverão ser acordados com os profissionais da área de educação quando pertinente. Esses seqüenciais poderão ser distintos para, por exemplo, (i) instrumentalização de professores de Ciências do ensino fundamental; (ii) aperfeiçoamento de professores de Física do ensino médio; (iii) produção de

material instrucional; ( iv ) capacitação de professores para as séries iniciais do ensino fundamental. Para a licenciatura em Física serão incluídos no conjunto dos conteúdos profissionais, os conteúdos da Educação Básica, consideradas as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores em nível superior, bem como as Diretrizes Nacionais para a Educação Básica e para o Ensino Médio.

- *Físico–tecnólogo* – O conteúdo curricular que completará a formação desse profissional será definido pela opção particular feita pelo estudante e também pelo mercado de trabalho no qual ele deseja se inserir, dentro do elenco de possibilidades oferecidas pela IES. A cada escolha corresponderá um conjunto de seqüenciais diferenciado.
- *Físico–interdisciplinar*: Esta categoria abrangerá tanto o Bacharelado como a Licenciatura em Física e Associada. Por Associada, entende-se a área (Matemática, Química, Biologia, Engenharia, etc) na qual os Físicos possam atuar de forma conjunta e harmônica com especialistas dessa área. Desta forma, poder-se-á ter, por exemplo, o Bacharel em Física e Química, ou Licenciado em Física e Biologia, ou Física e Comunicação.

Para a definição dos seqüenciais nessa modalidade haverá necessidade de aprovação, pelas comissões de graduação da Física e da unidades de ensino da(s) Área(s) Associada(s), de conjuntos específicos de seqüenciais.

### 4.3 ESTRUTURA MODULAR DOS CURSOS

A existência de um núcleo comum e dos seqüenciais já define *per si* uma estrutura modular para os cursos. Alguns destes cursos poderão ter seu diploma fornecido através da obtenção de um conjunto adequado de certificados de conclusão de distintos seqüenciais. Isto significa uma simplificação no processo de transferências. Os cursos seqüenciais não precisam ser concluídos todos na mesma IES, podendo ser realizados em diversas IES e agrupados na forma de um diploma. O diploma seria expedido pela IES onde o aluno integralizasse o currículo pleno. Os módulos seqüenciais poderão ser estruturados através de sub-módulos, a fim de facilitar a educação continuada. A conclusão destes sub-módulos dará direito à obtenção de um Certificado de Conclusão.

### 4.4 ESTÁGIOS E ATIVIDADES COMPLEMENTARES

Os estágios realizados em instituições de pesquisa, universidades, indústrias, empresas ou escolas devem ser estimulados na confecção dos currículos plenos pelas IES.

Todas as modalidades de graduação em Física devem buscar incluir em seu currículo pleno uma monografia de fim de curso, associada ou não a estes estágios. Esta monografia deve apresentar a aplicação de procedimentos científicos na análise de um problema específico.

### **Estabelece as Diretrizes Curriculares para os cursos de Bacharelado e Licenciatura em Física.**

O Presidente Câmara de Educação Superior, no uso de suas atribuições legais e tendo em vista o disposto na Lei 9.131, de 25 de novembro de 1995, e ainda o Parecer CNE/CES , homologado pelo Senhor Ministro de Estado da Educação em ,

RESOLVE:

Art. 1o. As Diretrizes Curriculares para os cursos de Bacharelado e Licenciatura em Física, integrantes do Parecer , deverão orientar a formulação do projeto pedagógico do referido curso.

Art. 2o. O projeto pedagógico de formação profissional a ser formulado pelo curso de Física deverá explicitar:

- a) o perfil dos formandos nas modalidades bacharelado e licenciatura;
- b) as competências e habilidades – gerais e específicas a serem desenvolvidas;
- c) a estrutura do curso;
- d) os conteúdos básicos e complementares e respectivos núcleos;

- e) os conteúdos definidos para a Educação Básica, no caso das licenciaturas;
- f) o formato dos estágios;
- g) as características das atividades complementares;
- h) as formas de avaliação.

Art. 3o. A carga horária dos cursos de Física deverá obedecer ao disposto na Resolução que normatiza a oferta dessa modalidade e a carga horária da licenciatura deverá cumprir o estabelecido na Resolução CNE/CP , integrante do Parecer CNE/CP .

Art. 4o. Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

Presidente da Câmara de Educação Superior

## **8.2 Anexo II – RESOLUÇÃO CNE/CES 9, DE 11 DE MARÇO DE 2002. (\*)**

### **8.2.1 Estabelece as Diretrizes Curriculares para os cursos de Bacharelado e Licenciatura em Física.**

O Presidente da Câmara de Educação Superior, no uso de suas atribuições legais e tendo em vista o disposto na Lei 9.131, de 25 de novembro de 1995, e ainda o Parecer CNE/CES 1.304/2001, homologado pelo Senhor Ministro de Estado da Educação, em 4 de dezembro de 2001, resolve:

Art. 1o As Diretrizes Curriculares para os cursos de Bacharelado e Licenciatura em Física, integrantes do Parecer 1.304/2001, deverão orientar a formulação do projeto pedagógico do referido curso.

Art. 2o O projeto pedagógico de formação profissional a ser formulado pelo curso de Física deverá explicitar:

- I – o perfil dos formandos nas modalidades bacharelado e licenciatura;
- II – as competências e habilidades – gerais e específicas a serem desenvolvidas;
- III – a estrutura do curso;
- IV – os conteúdos básicos e complementares e respectivos núcleos;
- V – os conteúdos definidos para a Educação Básica, no caso das licenciaturas; e
- VI – o formato dos estágios;
- VII – as características das atividades complementares;
- VIII – as formas de avaliação.

Art. 3o A carga horária dos cursos de Física deverá obedecer ao disposto na Resolução que normatiza a oferta dessa modalidade e a carga horária da licenciatura deverá cumprir o estabelecido na Resolução CNE/CP 2/2002, resultante do Parecer CNE/CP 28/2001.

Art. 4o Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

ARTHUR ROQUETE DE MACEDO  
Presidente da Câmara de Educação Superior

(\*) CNE. Resolução CNE/CES 9/2002. Diário Oficial da União, Brasília, 26 de março de 2002. Seção 1, p. 12.